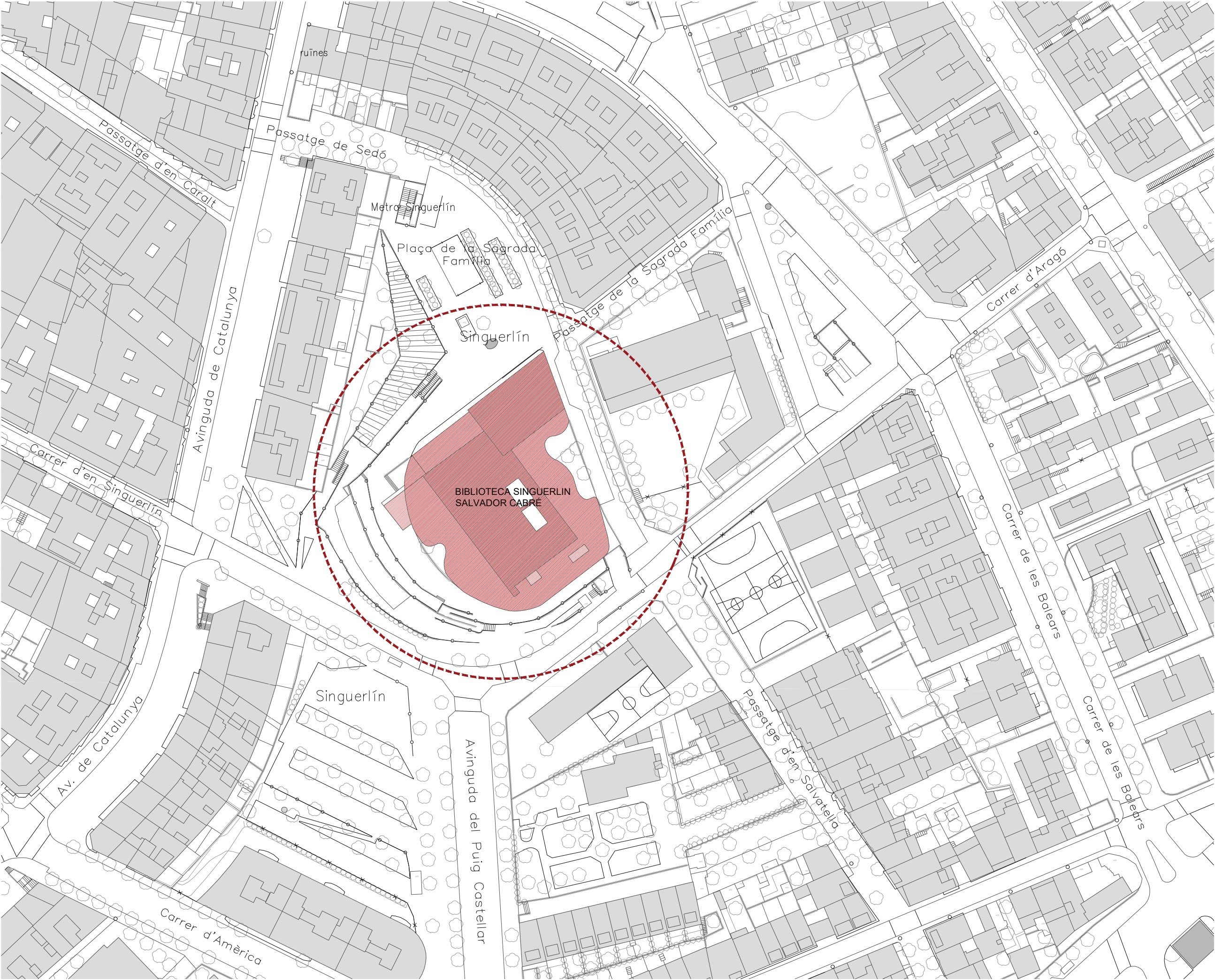




Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

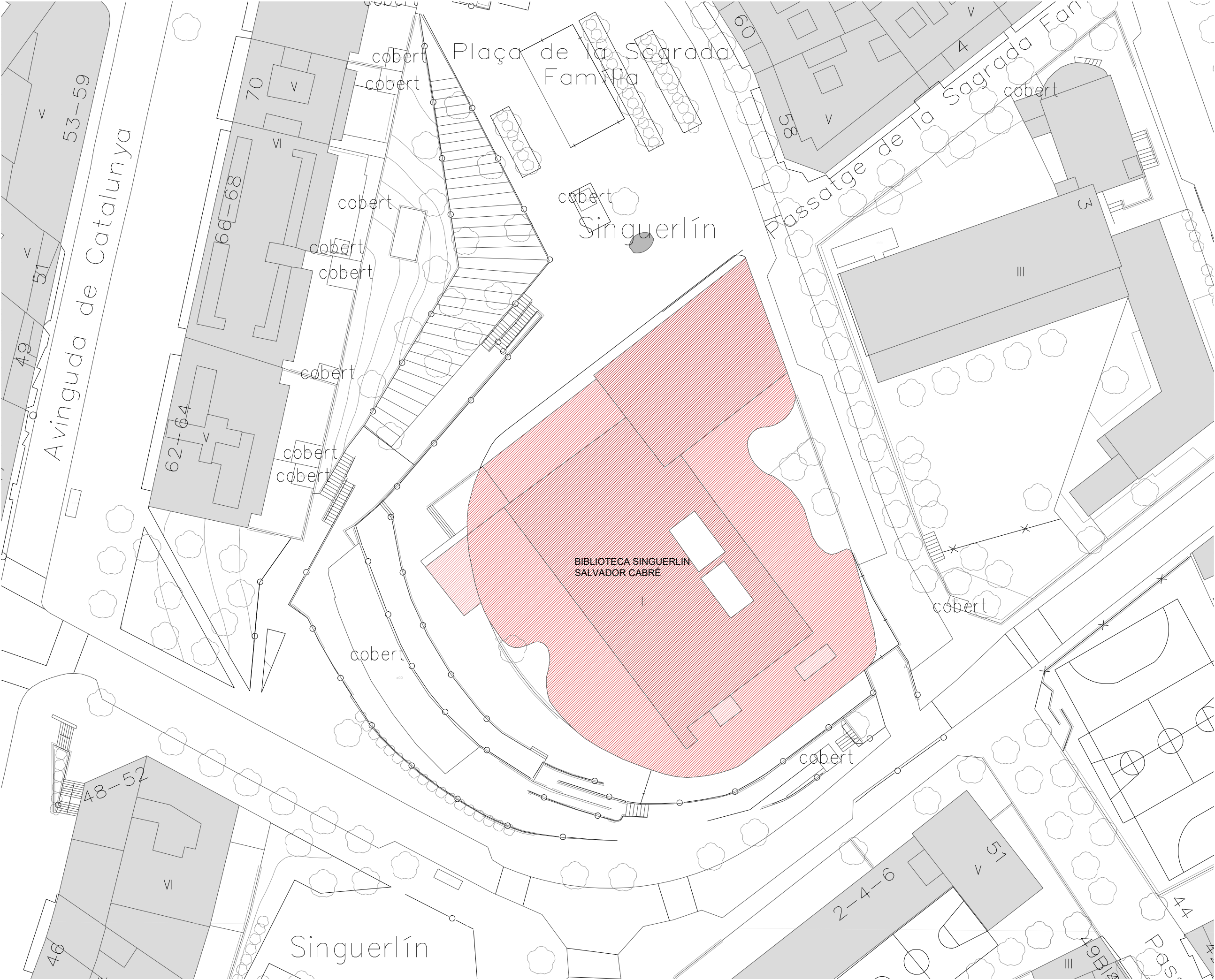
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
1.1
PLÀNOL DE SITUACIÓ

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.1000

Escala gràfica

SIGNATURA



Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

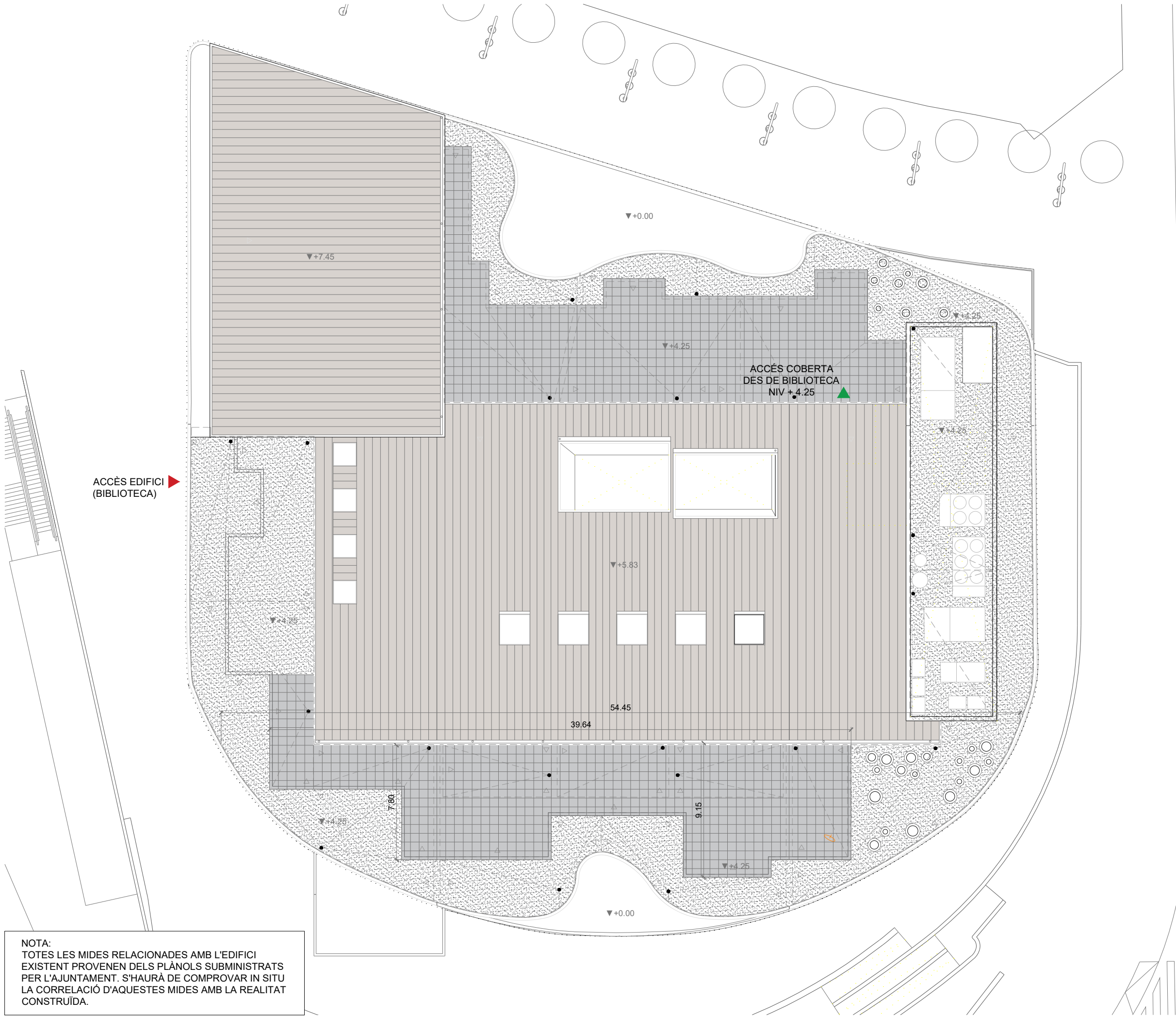
ENVOLTA ENERGIA:
Xavier Tauler Lluch
Enginyer Industrial, Màster Energies Renovables, COL#16428

Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
1.2
PLÀNOL DE EMPLAÇAMENT

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.500

Escala gràfica



- PEDENTS
- PUNTS DE RECOLLIDA D'AIGÜES
- ANTENES I COMUNICACIÓ
- COBERTA INVERTIDA AMB GRAVES (COBERTA VERDA AL PROJECTE)
- COBERTA LLEUGERA AMB PANELLS TIPUS SANDWICH
- PAVIMENT FLOTANT DE PLAQUES DE CIMENT



Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

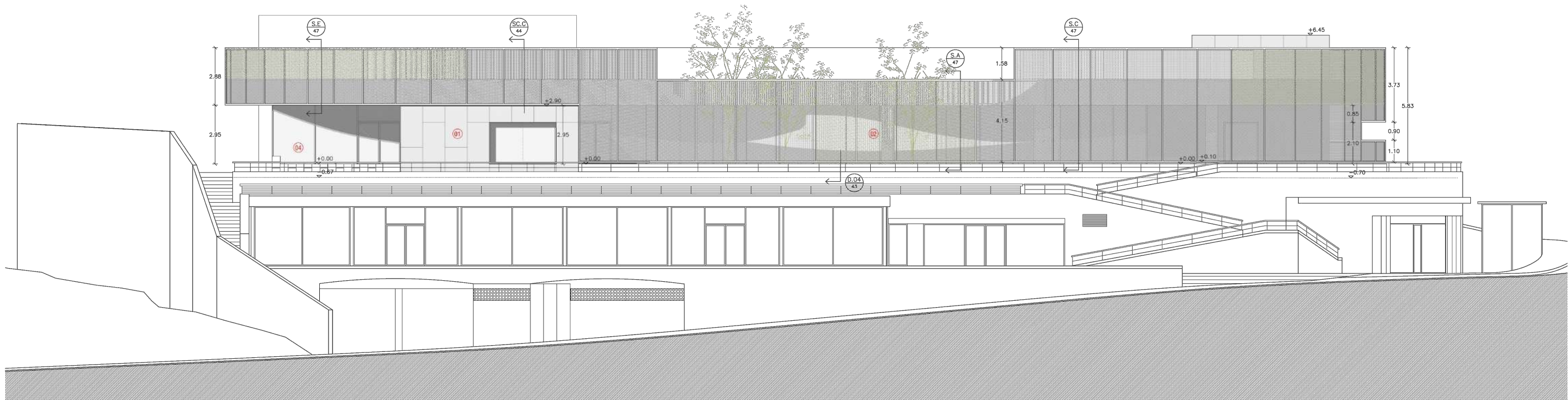
Nº / Plànol
1.3
PLÀNOL D'ESTAT ACTUAL PLANTA COBERTA I ACCÈSSOS

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.250

Escala gràfica

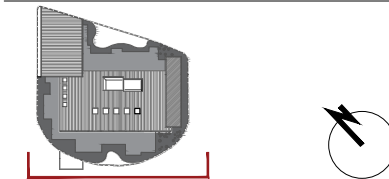
SIGNATURA

NOTA:
TOTES LES MIDES RELACIONADES AMB L'EDIFICI EXISTENT PROVENEN DELS PLÀNOLS SUBMINISTRATS PER L'AJUNTAMENT. S'HAURÀ DE COMPROVAR IN SITU LA CORRELACIÓ D'AQUESTES MIDES AMB LA REALITAT CONSTRUÏDA.



ALÇAT LONGITUDINAL

NOTA:
TOTES LES MIDES
RELACIONADES
AMB L'EDIFICI
EXISTENT
PROVENEN DELS
PLÀNOLS
SUBMINISTRATS
PER L'AJUNTAMENT.
S'HAURÀ DE
COMPROVAR IN
SITU LA
CORRELACIÓ
D'AQUESTES MIDES
AMB LA REALITAT
CONSTRUÏDA.



AMB Àrea Metropolitana
de Barcelona

AL
MATA
A

ENVOLTA
energia

Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

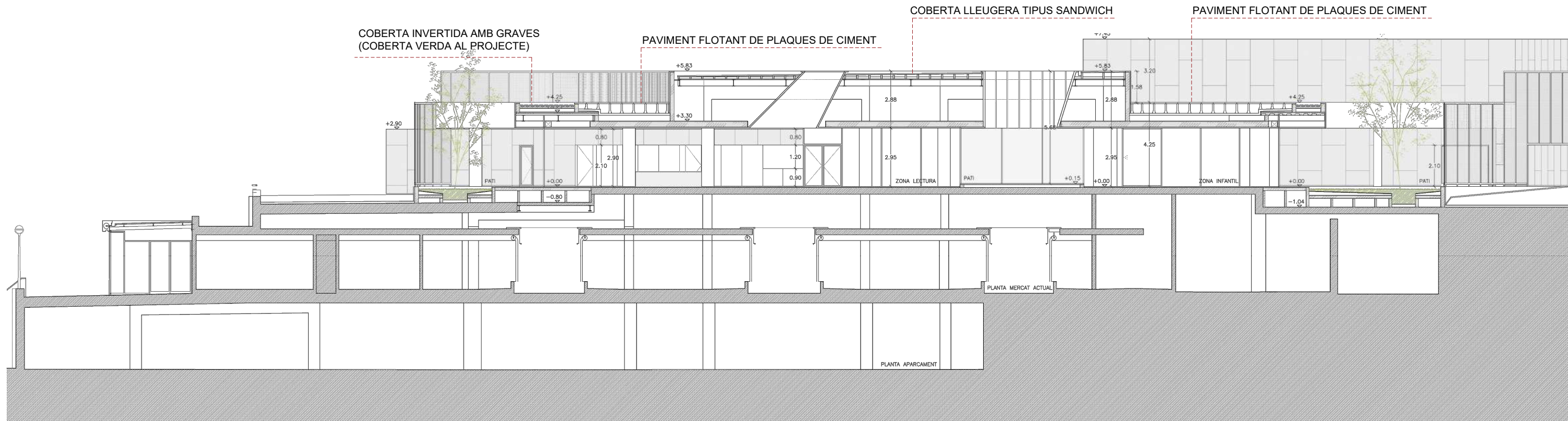
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
1.4
ALÇAT EST GENERAL
ESTAT ACTUAL

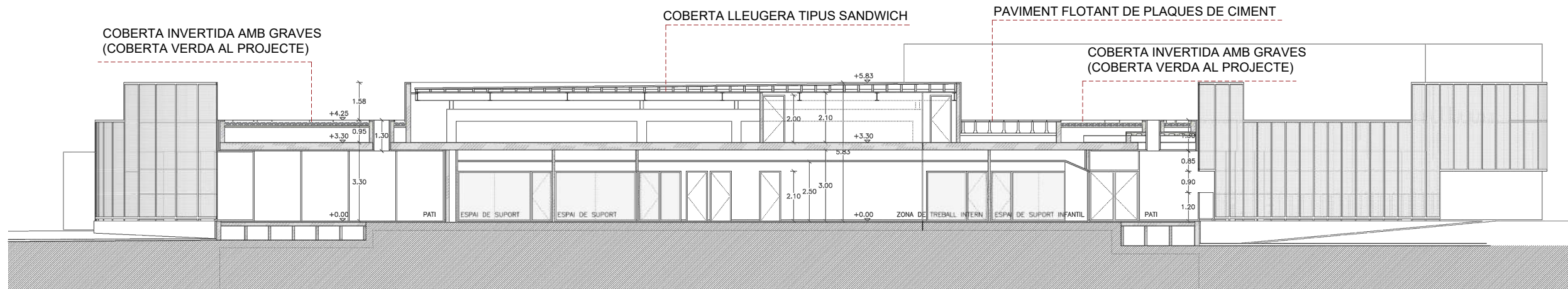
Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200

Escala gràfica

SIGNATURA

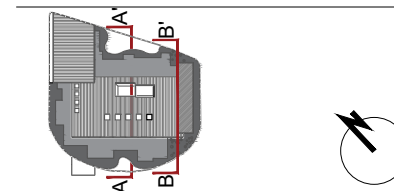


SECCIÓ A-A'



SECCIÓ B-B'

NOTA:
TOTES LES MIDES
RELACIONADES
AMB L'EDIFICI
EXISTENT
PROVENEN DELS
PLÀNOLS
SUBMINISTRATS
PER L'AJUNTAMENT.
S'HAURÀ DE
COMPROVAR IN
SITU LA
CORRELACIÓ
D'AQUESTES MIDES
AMB LA REALITAT
CONSTRUÏDA.



Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

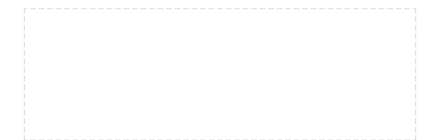
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

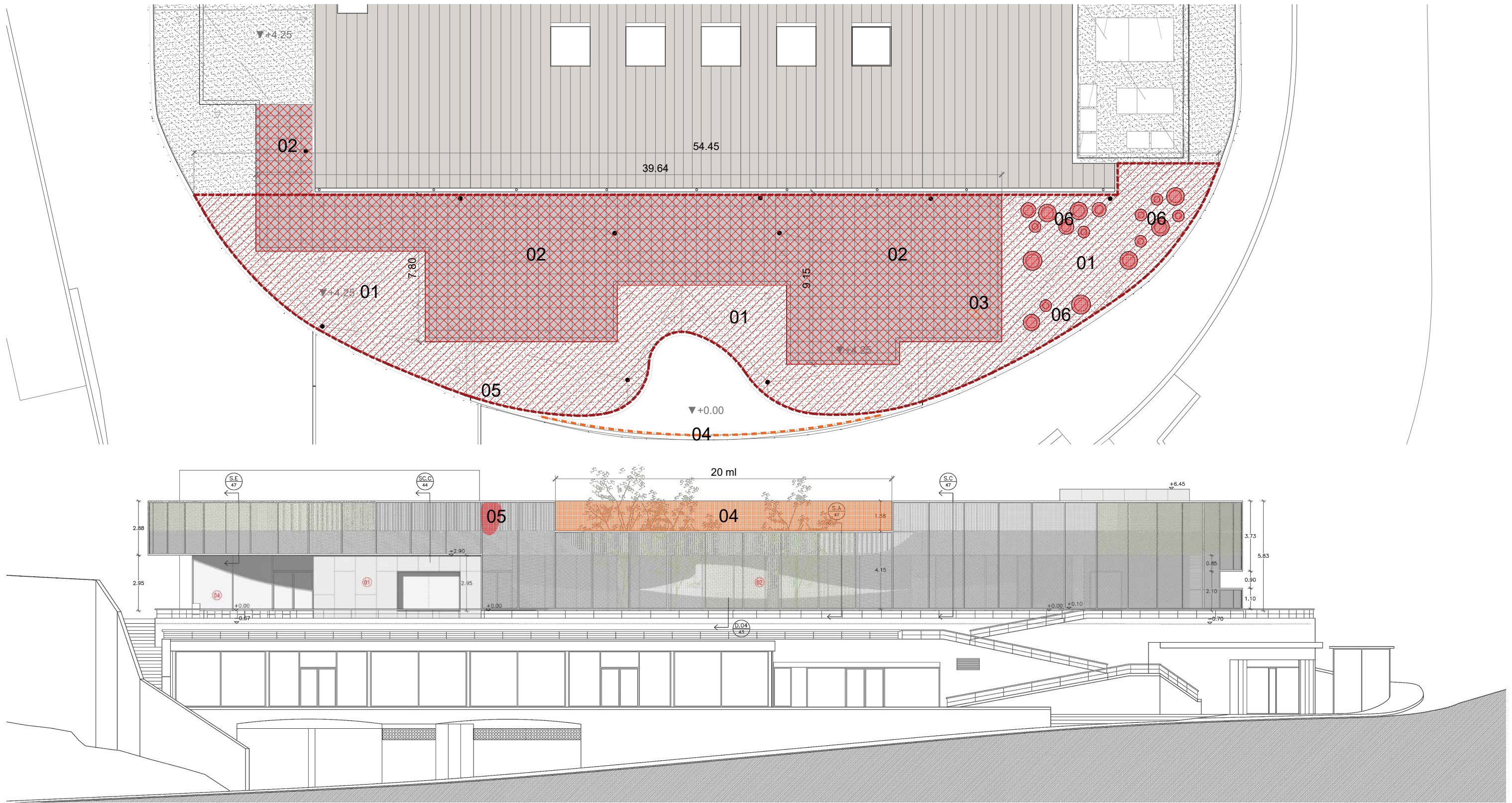
Nº / Plànol
1.5
SECCIÓNS GENERALS
ESTAT ACTUAL

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200

Escala gràfica

SIGNATURA





--- LIMIT D'ACTUACIÓ

01. SANEJAT I NETEJA DE COBERTA PER REBRE LAS NOVES CAPES DE COBERTA VERDA. RETIRADA DE GRAVES I MATERIAL ORGÀNIC EXISTENT.

02. RETIRADA DE PECES I ESTRUCTURA DE SUPORT DEL PAVIMENT FLOTANT EXISTENT.

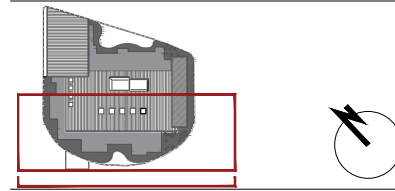
03. REUBICACIÓ D'APARELL ELECTRÒNIC EXISTENT.

04. IMPLEMENTACIÓ DE MALLA D'ACER INOX. EN FAÇANA AMB MODEL, MIDES I CARACTERÍSTIQUES IDENTIQUES A L'EXISTENT.

05. REPARACIÓ DE MALLA EN FAÇANA EXISTENT.

06. COL·LOCACIÓ DE MALLA ANTI CAIGUDES EN LUCERNARIS EXISTENTS.

NOTA:
TOTES LES MIDES RELACIONADES AMB L'EDIFICI EXISTENT PROVENEN DELS PLÀNOLS SUBMINISTRATS PER L'AJUNTAMENT. S'HAURÀ DE COMPROVAR IN SITU LA CORRELACIÓ D'AQUESTES MIDES AMB LA REALITAT CONSTRUÏDA.



AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

AL MATA A **ENVOLTA energia**

Projecte

MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE

MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

ENVOLTA ENERGIA:

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

Sol·licitant

ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol

2.1

PLÀNOL DE PLANTA COBERTA
ACTUACIONS PREVIES

Data

17-12-2021

Format

A3

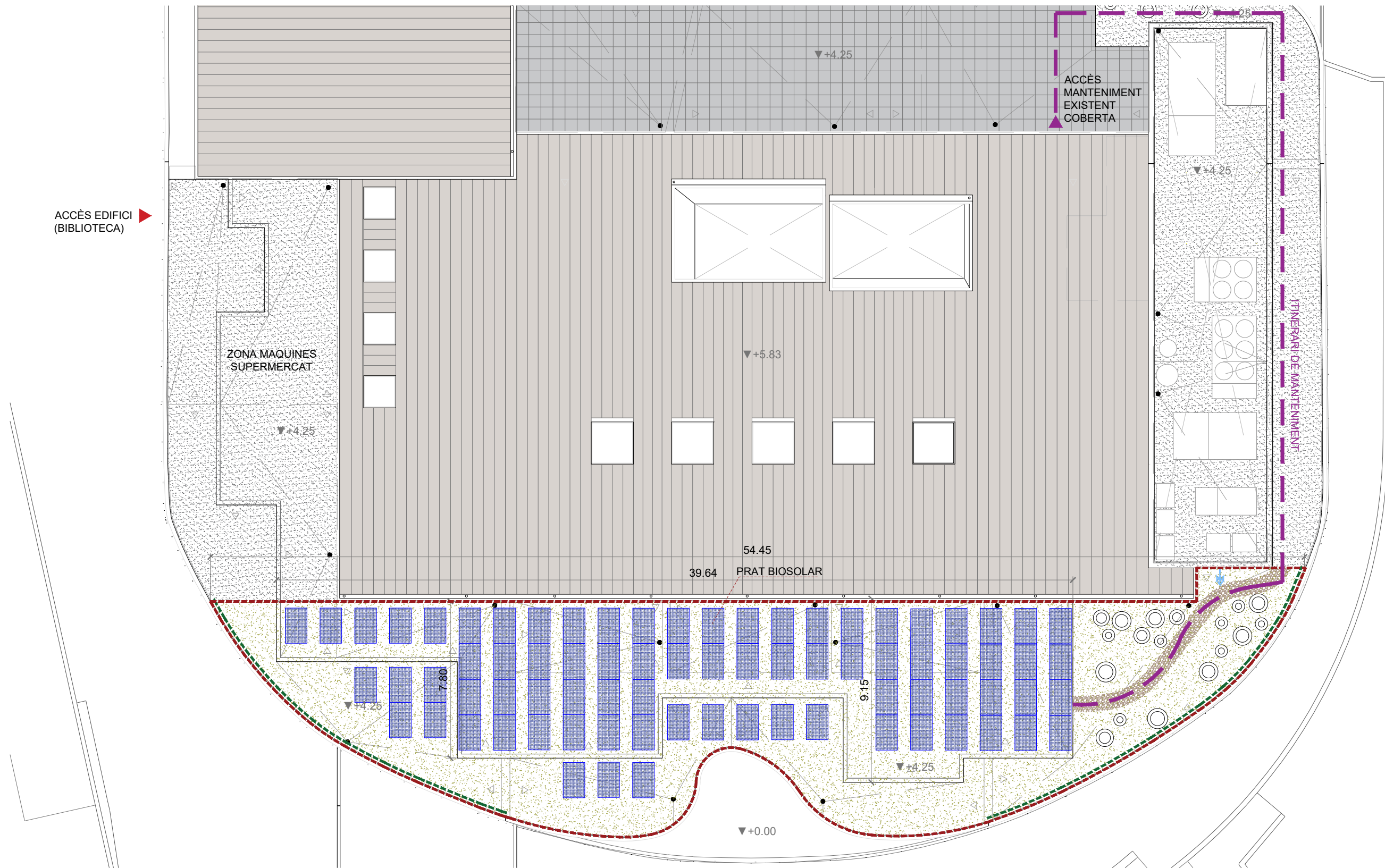
Escala

1.200

Escala gràfica

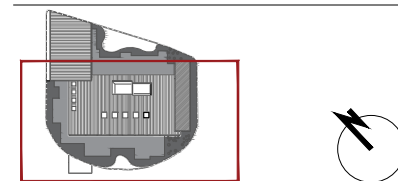
SIGNATURA





- LIMIT D'ACTUACIÓ
- COBERTA VERDA TIPUS PRAT
FLORIT. GRUIX DE TERRES 10cm.
SUPERFÍCIE TOTAL: 458 m2.
- CAMÍ AMB RECICLATGE DE GRAVES
EXISTENTS
- ENFILADISSES 53 ml
- BAIXANTS
- PUNT DE SUBMINISTRAMENT
D'AIGUA REC
- NOUS MÒDULS FOTOVOLTAICS

NOTA:
TOTES LES MIDES
RELACIONADES
AMB L'EDIFICI
EXISTENT
PROVENEN DELS
PLÀNOLS
SUBMINISTRATS
PER L'AJUNTAMENT.
S'HURÀ DE
COMPROVAR IN
SITU LA
CORRELACIÓ
D'AQUESTES MIDES
AMB LA REALITAT
CONSTRUÏDA.



AMB Àrea Metropolitana
de Barcelona

MATA
ENVOLTA
energia

Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

ENVOLTA ENERGIA:
Xavier Tauler Lluch
Enginyer Industrial, Màster Energies
Renovables, COL#16428
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
2.2
PLÀNOL DE PLANTA COBERTA
PROJECTE

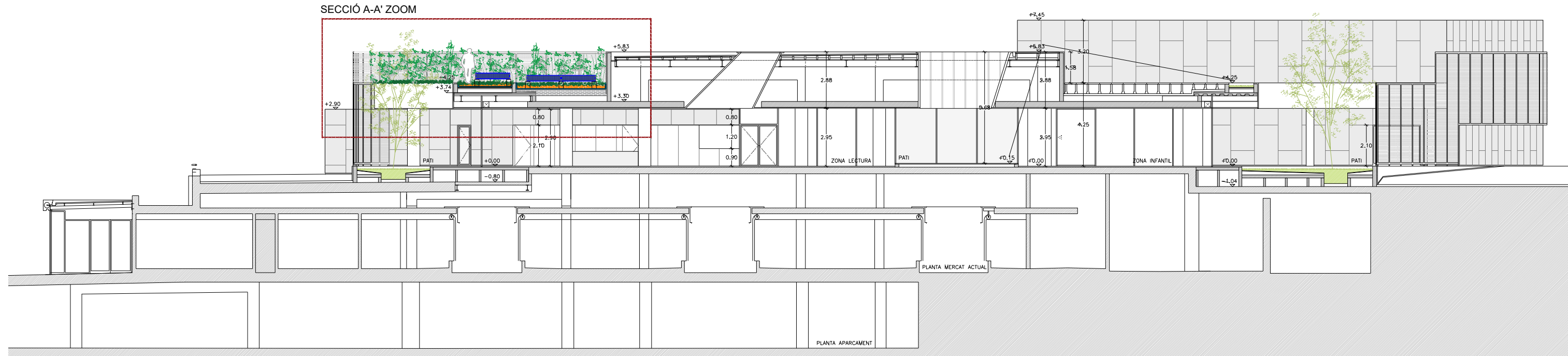
Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200

Escala gràfica

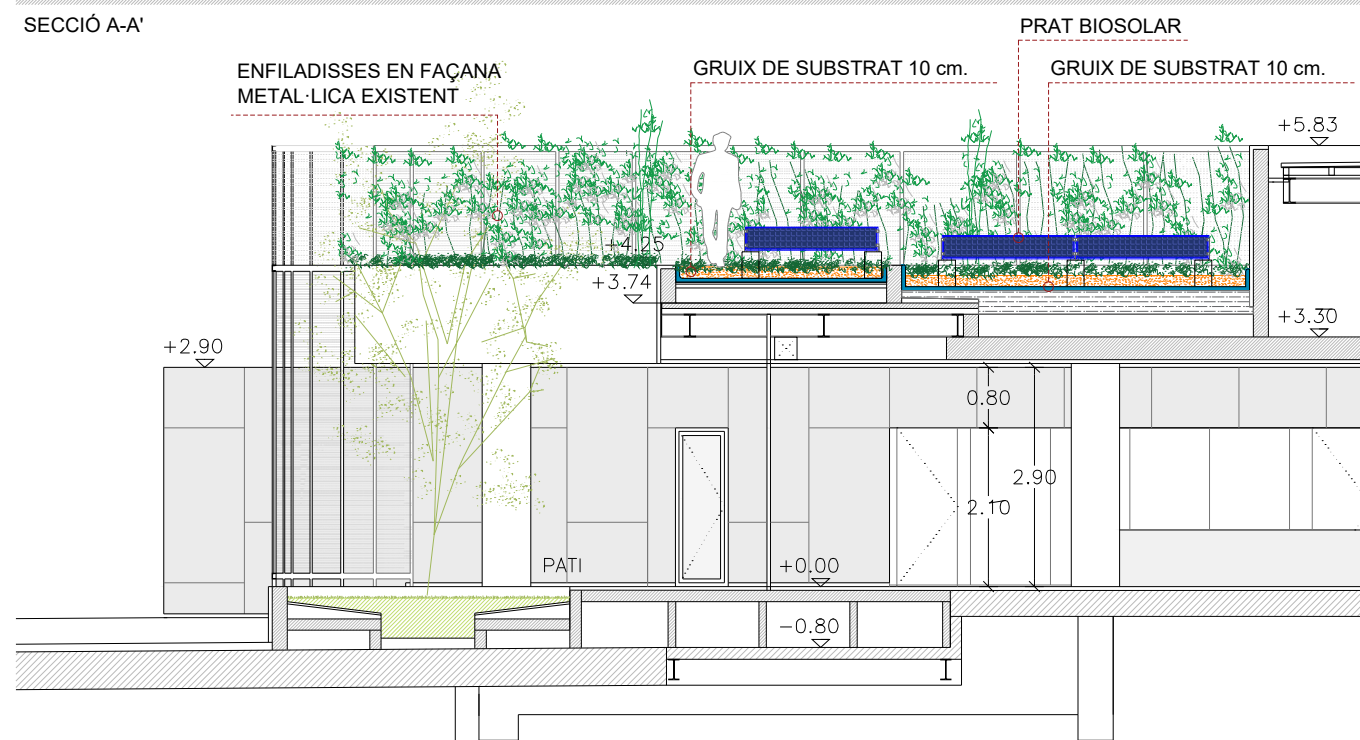
SIGNATURA



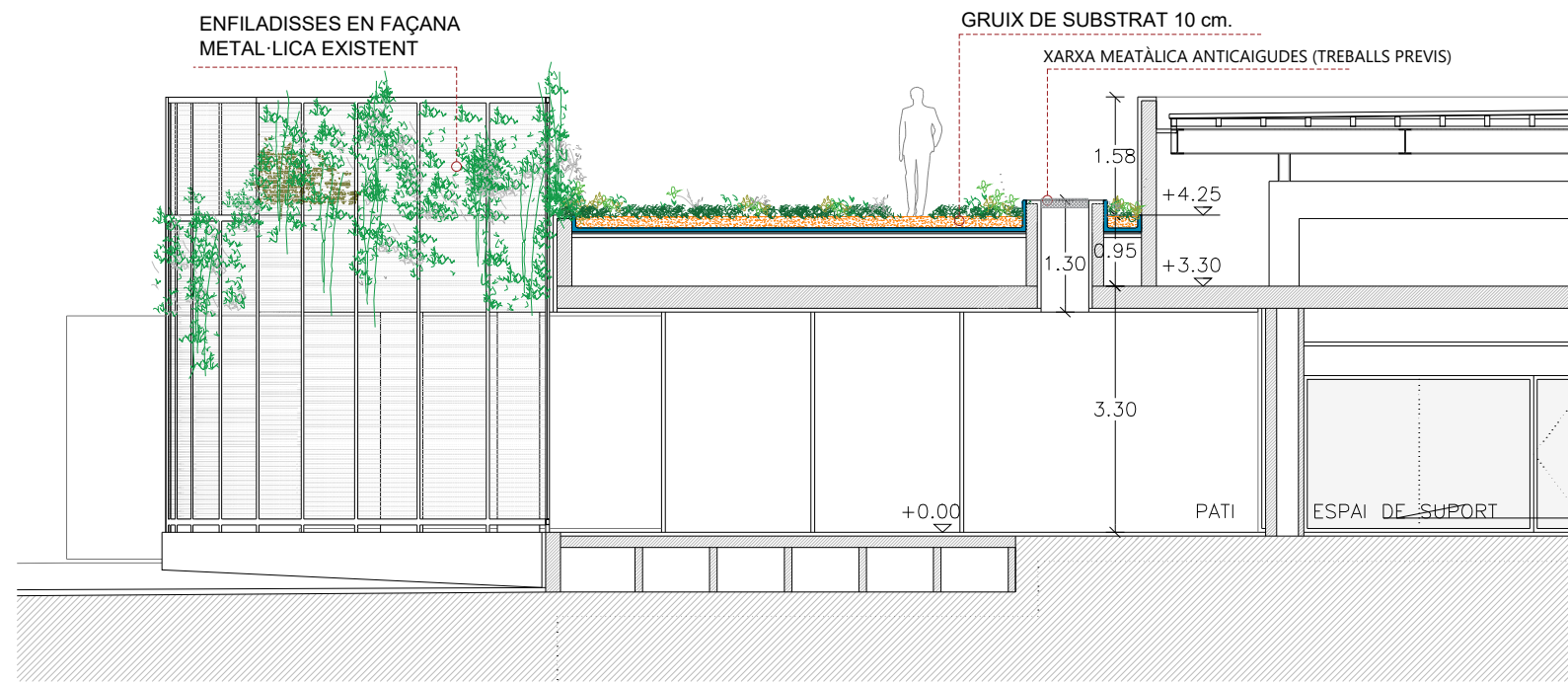
SIGNATURA



SECCIÓ A-A'



SECCIÓ A-A' ZOOM



SECCIÓ B-B'

NOTA:
TOTES LES MIDES
RELACIONADES
AMB L'EDIFICI
EXISTENT
PROVENEN DELS
PLÀNOLS
SUBMINISTRATS
PER L'AJUNTAMENT.
S'HAURÀ DE
COMPROVAR IN
SITU LA
CORRELACIÓ
D'AQUESTES MIDES
AMB LA REALITAT
CONSTRUÏDA.



Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

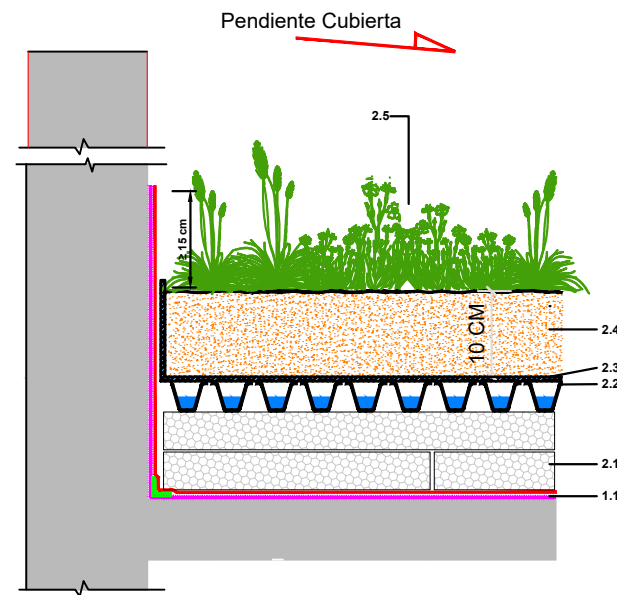
Nº / Plànol
2.4
SECCIÓNS GENERALS
PROJECTE

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200 1.100

Escala gràfica

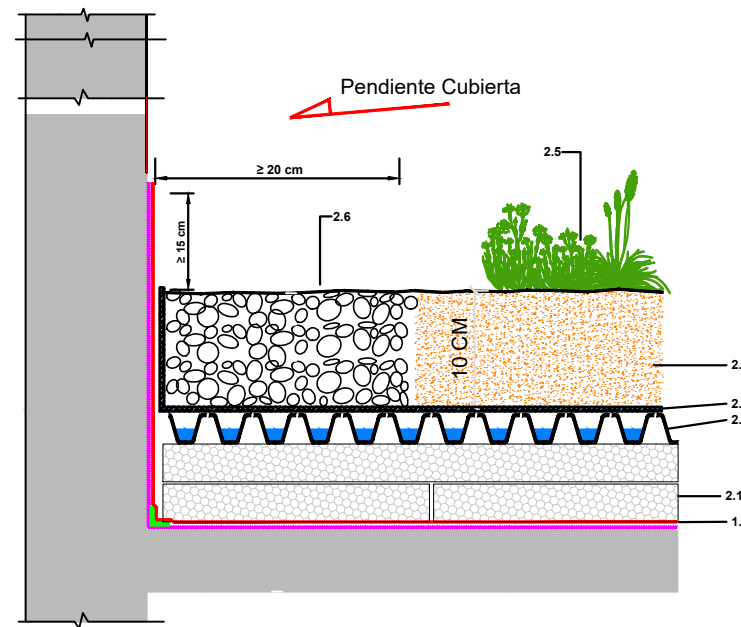
SIGNATURA





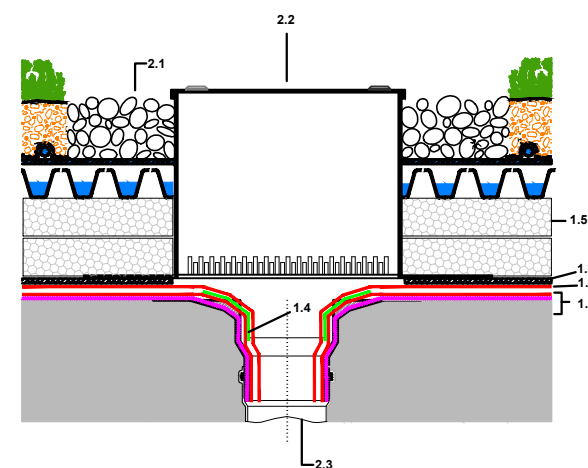
DETALL 1.A

- 1.1 Lámina EPDM EXISTENTE
- 2.5 Vegetación Autóctona Mediterránea
- 2.4 Zincoterra
- 2.3 Filtro con distribución del agua WFV 300
- 2.2 Elemento de drenaje Floradrain® FD 40-E
- 2.1 Aislamiento EXISTENTE de capas de poliestireno extruido de densidad alta



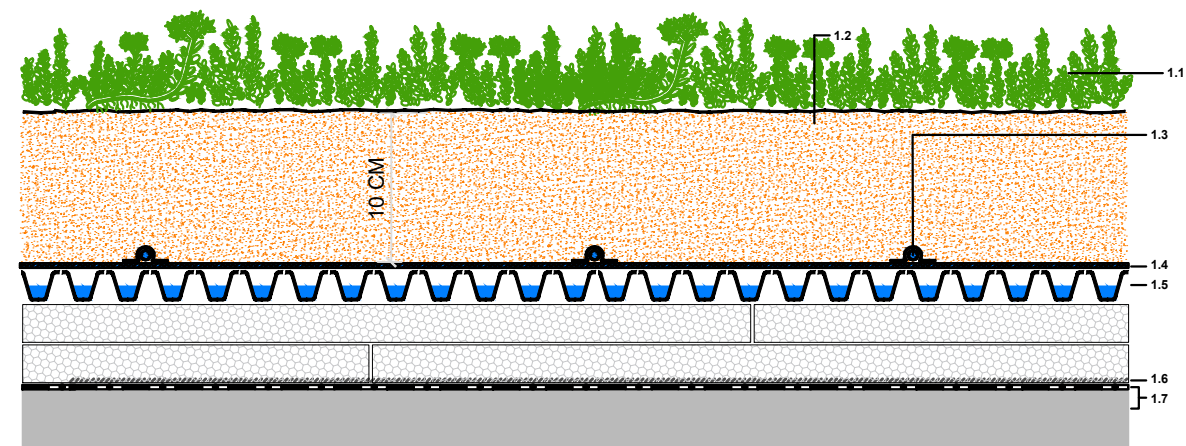
DETALL 1.B

- 1.1 Lámina EPDM EXISTENTE
- 2.6 Franja de gravas
- 2.5 Vegetación Autóctona Mediterránea
- 2.4 Zincoterra
- 2.3 Filtro con distribución del agua WFV 300
- 2.2 Elemento de drenaje Floradrain® FD 40-E
- 2.1 Aislamiento EXISTENTE de capas de poliestireno extruido de densidad alta



DETALL 1.D

- 1.1 Forjado con impermeabilización EXISTENTE
- 1.2 Poliurea Pura
- 1.3 Impermeabilización de EPDM antirraíces
- 1.4 Cinta Geotextil Autoadhesiva en encuentros
- 1.5 Aislamiento EXISTENTE de capas de poliestireno extruido de densidad alta
- 2.1 Tramo de grava
- 2.2 Caja de control KS 10
- 2.3 Sumidero



DETALL 2

- 1.1 Vegetación Autóctona Mediterránea
- 1.2 Zincoterra
- 1.3 Tubería por goteo 500-L2, fijado con velcro
- 1.4 Filtro con distribución del agua WFV 300
- 1.5 Elemento de drenaje Floradrain® FD 40-E
- 1.6 Aislamiento EXISTENTE de capas de poliestireno extruido de densidad alta
- 1.7 Forjado con impermeabilización de EPDM antirraíces EXISTENTE



Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol

3.1A

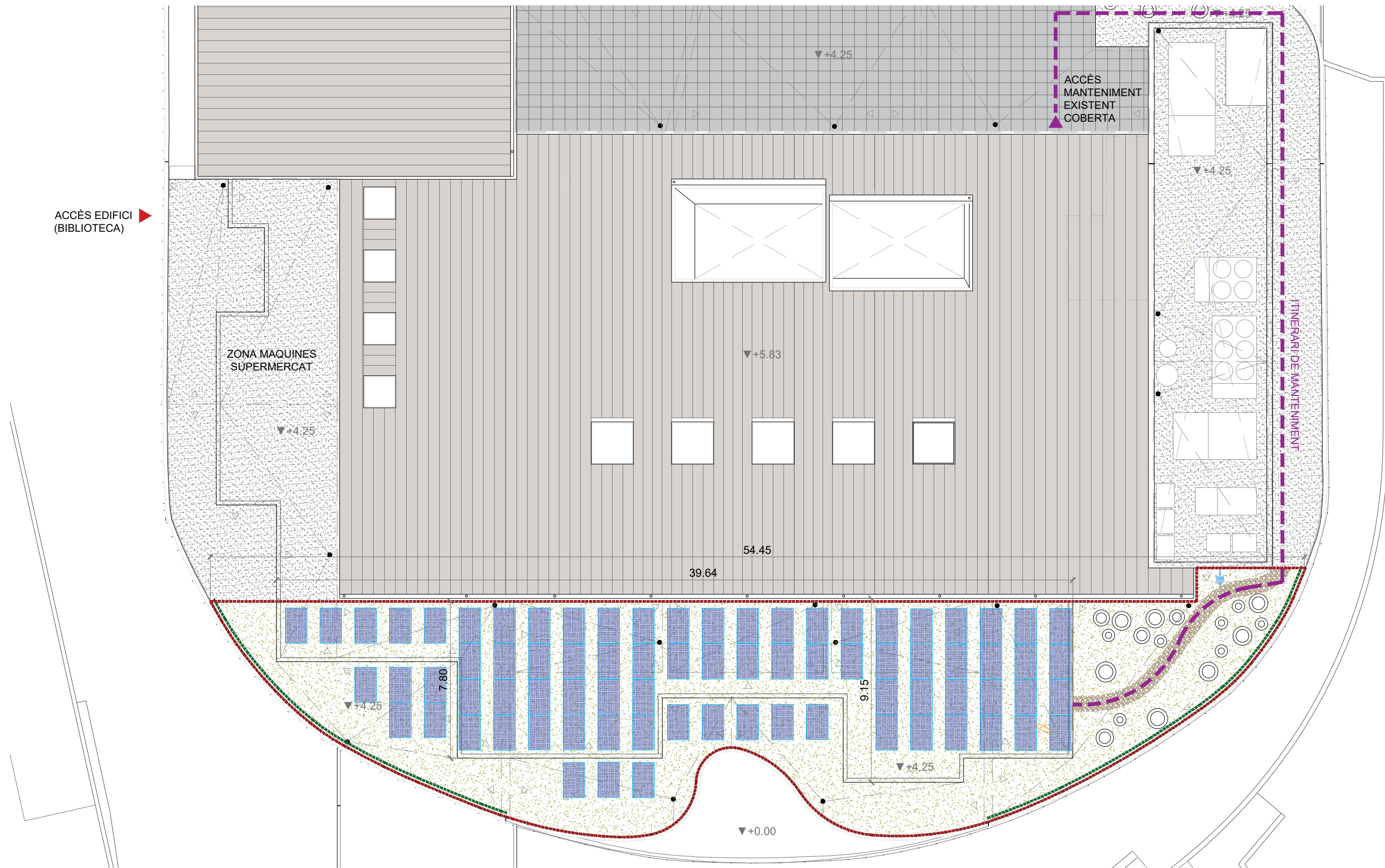
DETALLS SISTEMA DE COBERTA
DETALLS I PUNTS SINGULARS

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.10

Escala gràfica

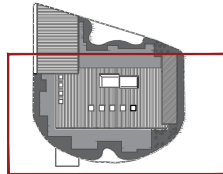
SIGNATURA





- LIMIT D'ACTUACIÓ
-  PRAT FLORIT
- Àrea 458 m². Gruix 10 cm.
Reig per degoteig. Sembra mitjançant llavors.
- Enfiladisses - 1ud x ml

NOTA:
TOTES LES MIDES
RELACIONADES
AMB L'EDIFICI
EXISTENT
PROVENEN DELS
PLÀNOLS
SUBMINISTRATS
PER L'AJUNTAMENT.
S'HAURÀ DE
COMPROVAR IN
SITU LA
CORRELACIÓ
D'AQUESTES MIDES
AMB LA REALITAT
CONSTRUÏDA.





Àrea Metropolitana de Barcelona



Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

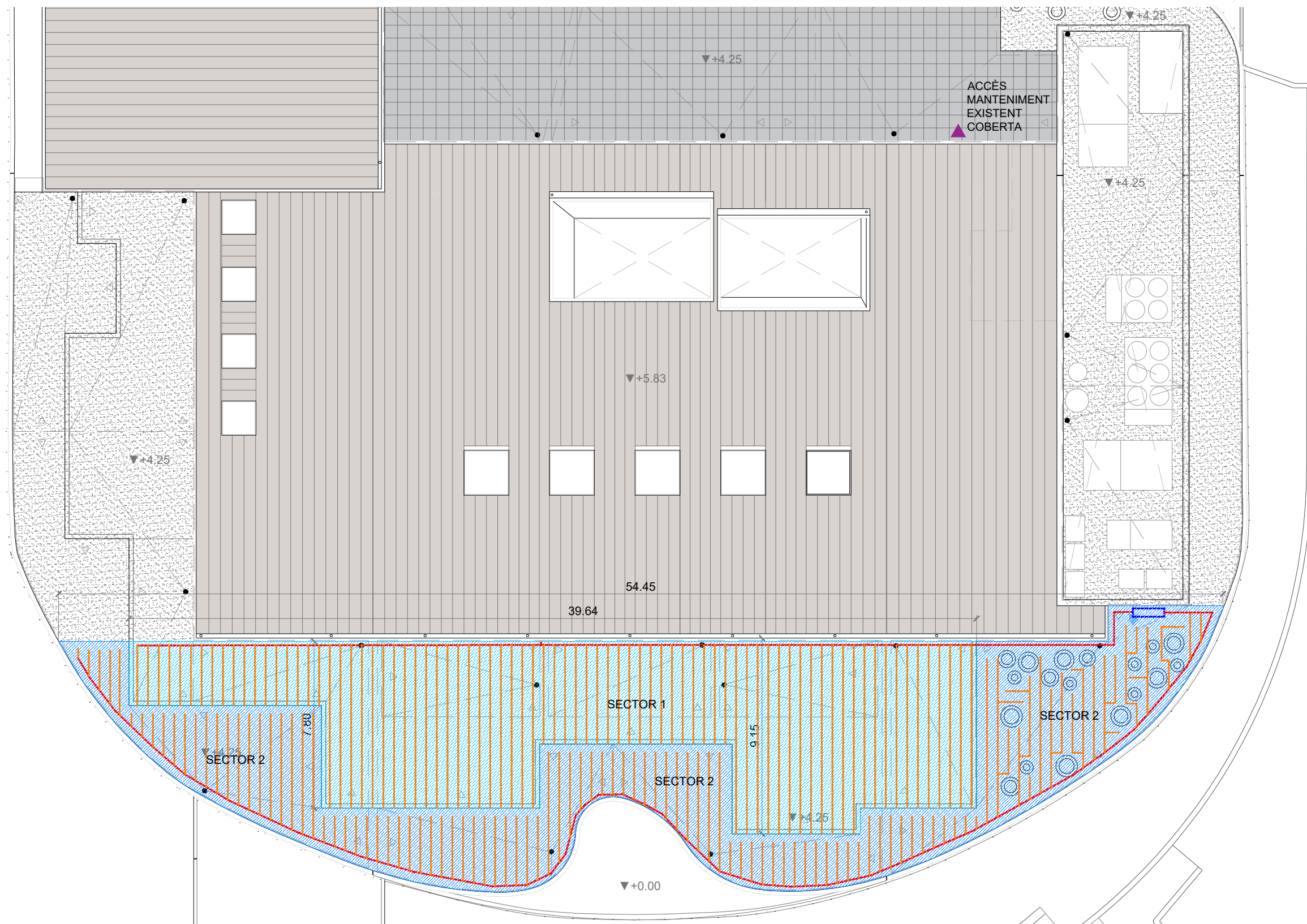
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
4.1
PLÀNOL DE PLANTACIÓ

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200

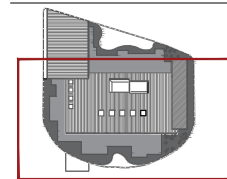
Escala gràfica 

SIGNATURA



- TUB DE DISTRIBUCIÓ
- TUB DE REIG PER DEGOTEIG
- SECTOR 1. REG DEGOTEIG SOTERRAT PRAT BIOSOLAR
50CM DE SEPARACIÓ ENTRE LÍNIES DE REG
- SECTOR 2. REG DEGOTEIG SOTERRAT PRAT FLORS
50CM DE SEPARACIÓ ENTRE LÍNIES DE REG
- QUADRE D'ELECTROVÀLVULES I CONTROLADOR

NOTA:
TOTES LES MIDES
RELACIONADES
AMB L'EDIFICI
EXISTENT
PROVENEN DELS
PLÀNOLS
SUBMINISTRATS
PER L'AJUNTAMENT.
S'HAURÀ DE
COMPROVAR IN
SITU LA
CORRELACIÓ
D'AQUESTES MIDES
AMB LA REALITAT
CONSTRUÏDA.



AMB Àrea Metropolitana
de Barcelona

ENVOLTA
energia

Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
4.2
PLÀNOL DE REIG

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200

Escala gràfica

SIGNATURA



ENFILADISSES



Lonicera implexa Aiton

PRAT FLORIT I CONJUNT D'HERBACEAS
Plantes herbàssies i anuals auto-propagants



Informació Tècnica

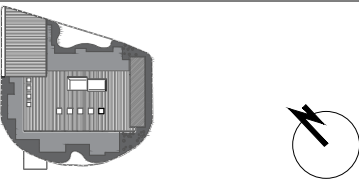
Composició: Flors: 50% – Herbàcies: 50%
Dosis de sembra recomanada: 25 g/m²
Època de Sembra: Inici de Primavera, Tardor i Hivern

FLORS (50%)
Achillea ageratum
Antirrhinum majus
Ballota hirsuta
Borago officinalis
Asphodelus aestivus
Calendula arvensis
Centaurea cyanus
Centaureum erythraea
Cleonía lusitanica
Coronilla glauca
Coronilla juncea
Chrysanthemum vulgare
Daucus carota
Echium plantagineum
Foeniculum vulgare
Globularia alypum
Helichrysum stoechas
Hypericum perforatum
Lathyrus ssp.
Lavandula latifolia
Lavandulastoechas
Leucanthemum vulgare
Malva sylvestris
Matricaria recutita
Medicago sativa
Melilotus officinalis
Lolium rigidum
Piptatherum miliaceum
Onobrychis viciifolia
Ononis natrix
Papaver rhoeas
Plantago lanceolata

Psoralea bituminosa
Sanguisorba minor
Santolina
chamaecyparissus
Saponaria ocymoides
Scabiosa atropurpurea
Taraxacum officinale
Thymus vulgaris
Thymus zygis
Trifolium repens
Trifolium subterraneum
Verbascum giganteum
Vicia sativa

HERBÀCIES (50%)
Aegilops ssp.
Agrostis pourretii
Agropyrum cristatum
Brachypodium phoenicoides
Brachypodium retusum
Briza maxima
Dactylis glomerata
Festuca arundinacea
Festuca rubra
Lolium multiflorum
Lolium perenne
Piptatherum miliaceum

NOTA:
TOTES LES MIDES
RELACIONADES
AMB L'EDIFICI
EXISTENT
PROVENEN DELS
PLÀNOLS
SUBMINISTRATS
PER L'AJUNTAMENT.
S'HAURÀ DE
COMPROVAR IN
SITU LA
CORRELACIÓ
D'AQUESTES MIDES
AMB LA REALITAT
CONSTRUÏDA.





Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
4.3
QUADRE D'ESPÈCIES VEGETALS

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	

Escala gràfica 

SIGNATURA



- LIMIT D'ACTUACIÓ
- Cablejat de CC: 5 strings:

- 2x18 panells

- 2x22 panells

- 1x20 panells
- Cablejat de CA i RS485:

Desde l'inversor fins al punt de connexió
- Inversor i Proteccions
- Punt de connexió i sistema montoreig
- Mòdul fotovoltaic monocristalí de 120 cel·les i 400Wp de potència. Eficiència del 20,8%, Impp=11,7A Vmpp=34,2V Fill Factor de 79%"

NOTA:
TOTES LES MIDES RELACIONADES AMB L'EDIFICI EXISTENT PROVENEN DELS PLÀNOLS SUBMINISTRATS PER L'AJUNTAMENT. S'HURÀ DE COMPROVAR IN SITU LA CORRELACIÓ D'AQUESTES MIDES AMB LA REALITAT CONSTRUÏDA.

AMB

Àrea Metropolitana de Barcelona

A

L

MATA

A

ENVOLTA

energia

Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

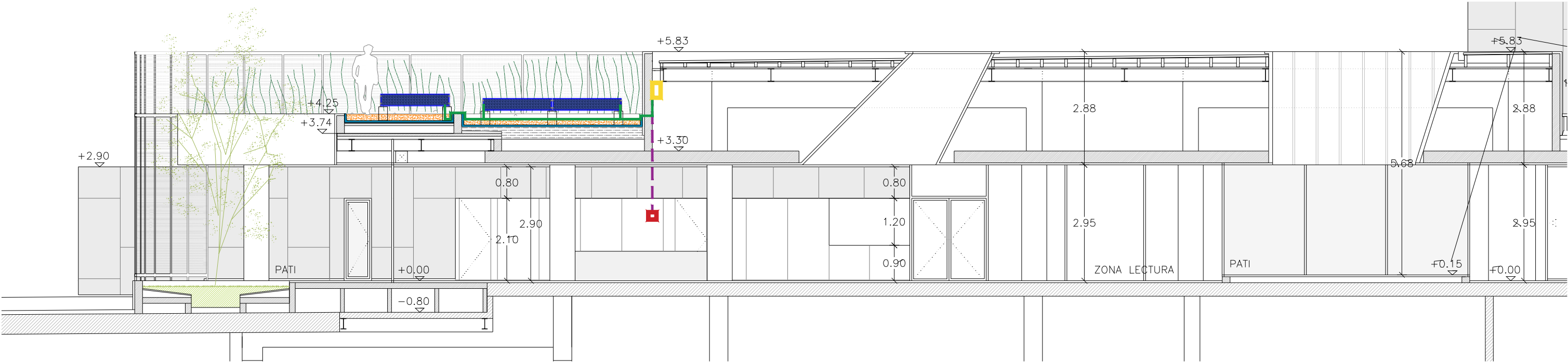
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
5.1
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAÏCA
PLÀNOL D'IMPLANTACIÓ

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200

Escala gràfica

SIGNATURA



SECCIÓ A-A'

--- LIMIT D'ACTUACIÓ

Cablejat de CC: 5 strings:
- 2x18 panells
- 2x22 panells
- 1x20 panells

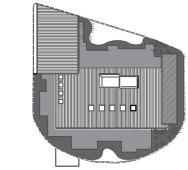
--- Cablejat de CA i RS485:
Desde l'inversor fins al punt
de connexió

Inversor i Proteccions

Punt de connexió i
sistema montoreig

Mòdul fotovoltaic
monocristalí de 120 cel·les
i 400Wp de potència.
Eficiència del 20,8%,
Impp=11,7A Vmpp=34,2V
Fill Factor de 79%

NOTA:
TOTES LES MIDES
RELACIONADES
AMB L'EDIFICI
EXISTENT
PROVENEN DELS
PLÀNOLS
SUBMINISTRATS
PER L'AJUNTAMENT.
S'HAURÀ DE
COMPROVAR IN
SITU LA
CORRELACIÓ
D'AQUESTES MIDES
AMB LA REALITAT
CONSTRUÏDA.



AMB Àrea Metropolitana
de Barcelona

AL MATA A
ENVOLTA energia

Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

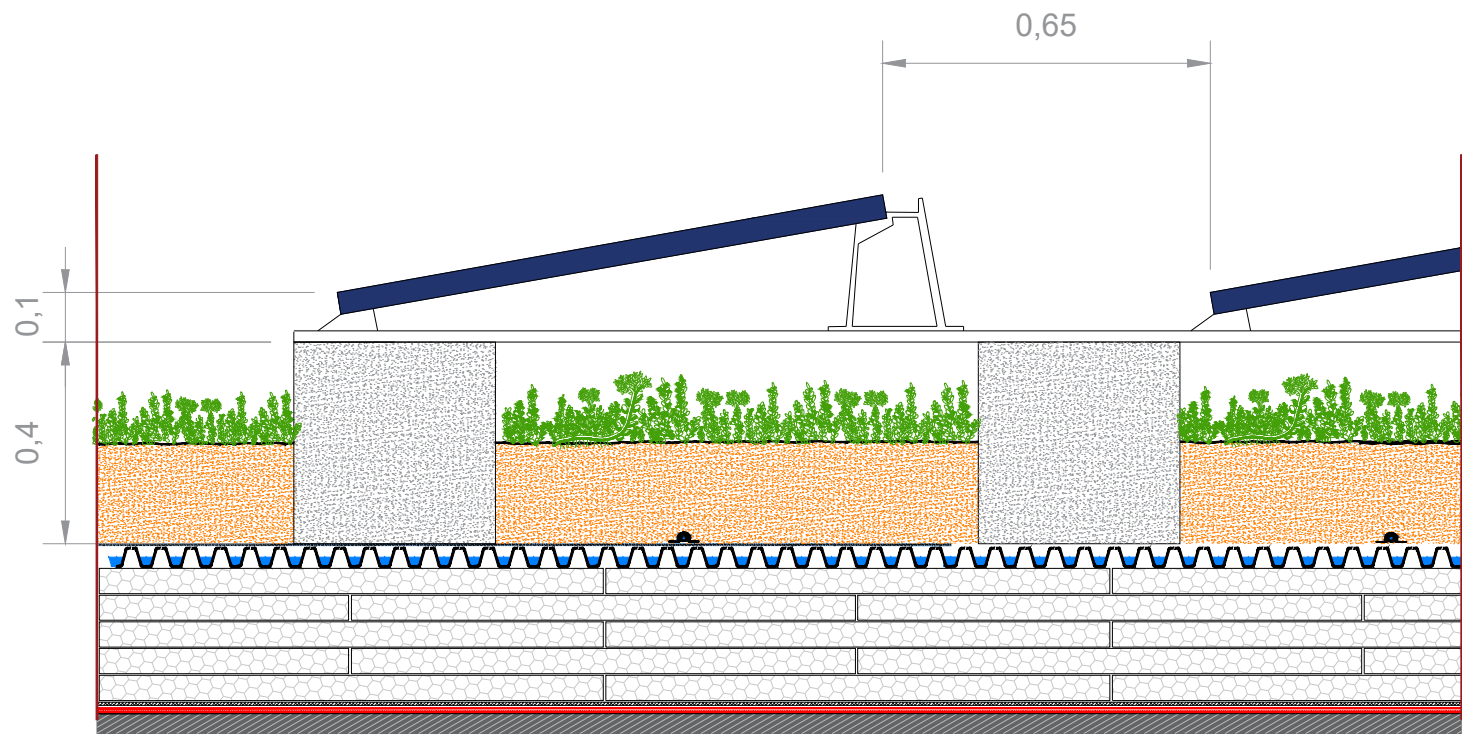
ENVOLTA ENERGIA:
Xavier Tauler Lluch
Enginyer Industrial, Màster Energies
Renovables, COL#16428
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
5.2
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAÏCA
SECCIÓ D'IMPLANTACIÓ

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200

Escala gràfica

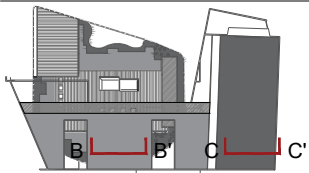
SIGNATURA



SECCIÓ B-B'



DETALL DE FIXACIONS I BASE AMB BLOCS DE FORMIGÓ



Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA
BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA
SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

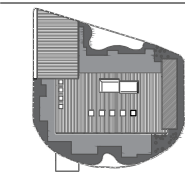
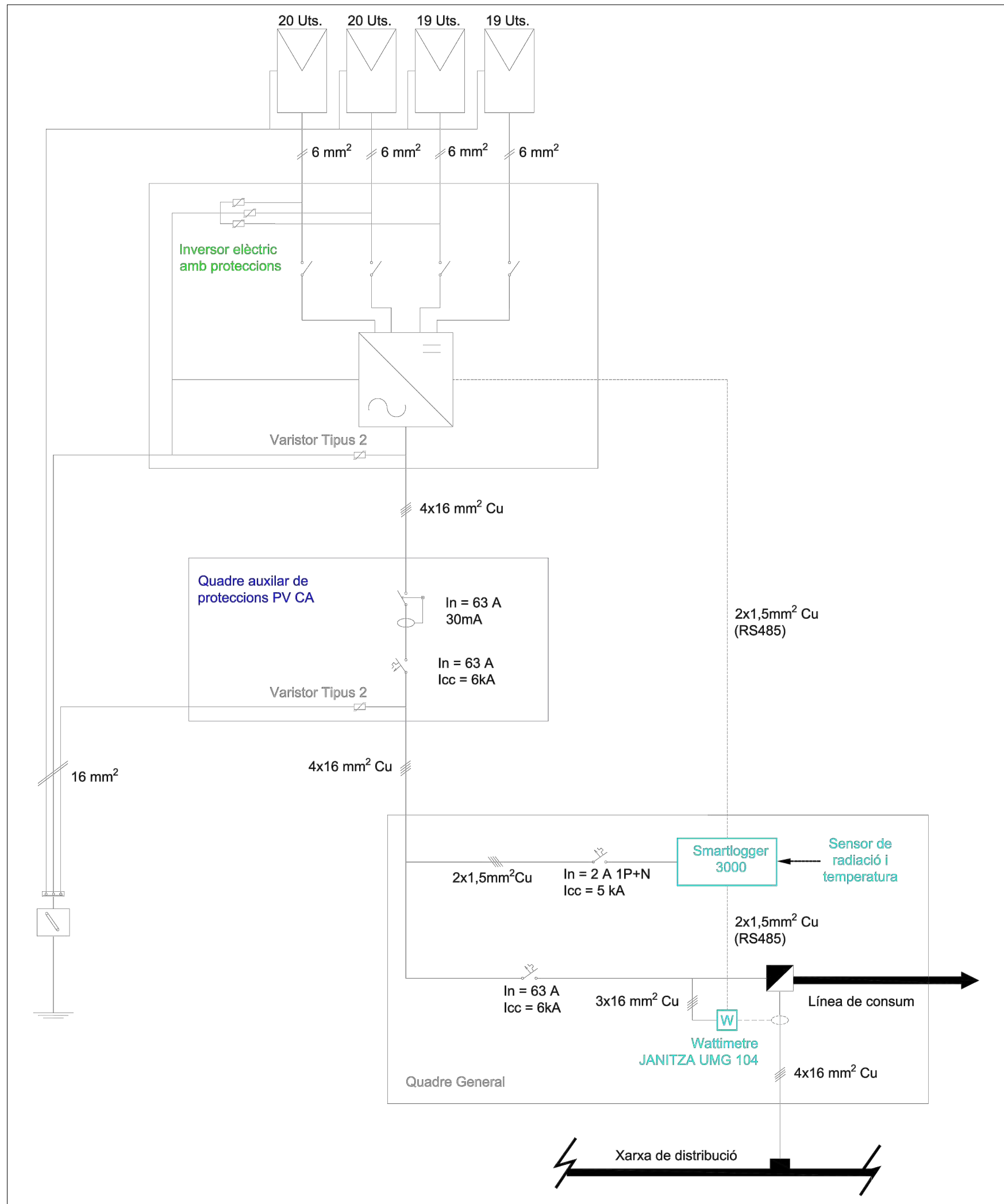
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
5.3
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAÏCA
DETALLS DEL SISITEMA

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.10

Escala gràfica

SIGNATURA



AMB Àrea Metropolitana de Barcelona

AL MATA A **ENVOLTA energia**

Projecte
MEMÒRIA TÈCNICA PER A COBERTA BIOSOLAR AL EDIFICI BIBLIOTECA SINGUERLIN. Santa Coloma de Gramenet.

Autors UTE
MATAALTA:
Sergio Carratalá Lamarca
Enginyer Camins, PE, COL#26259

ENVOLTA ENERGIA:
Xavier Tauler Lluch
Enginyer Industrial, Màster Energies Renovables, COL#16428
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
5.4
INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAÏCA
ESQUEMA UNIFILAR

Data 17-12-2021 **Format** A3 **Escala**

Escala gràfica

SIGNATURA

Architectural floor plan of a building. The plan shows a central hall with a grid pattern, two large rectangular rooms at the top, and a long narrow room on the right. The building is surrounded by a parking area with car symbols and a road. Annotations include elevations (e.g., +4.25, +5.83, +0.00), dimensions (e.g., 39.64, 54.45, 7.80, 9.15), and labels like 'ACCÈS MANTENIMENT EXISTENT COBERTA' and 'ITINERARI DE MANTENIMENT'.

 ÀREA DE MANTENIMENT DE MÒDULS FOTOVOLTAICS

 ÀREA DE MANTENIMENT DE COBERTA VERDA

The image shows a detailed architectural floor plan of a building. A red rectangle is drawn over the plan, highlighting a specific section. This section contains several small, square-shaped elements, possibly representing windows or doors, and is adjacent to a larger, more complex structure. The overall layout of the building is irregular, with various rooms and corridors. The red rectangle is positioned in the upper right quadrant of the plan.



AL
MATA
A

ENVOLTA
energía

ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

SIGNATURA

ANNEX 2. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE MONITORATGE

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE MONITORITZACIÓ

Requeriments del sistema de monitorització i configuració dels senyals a monitoritzar

Índex

1.	Exposició de motius	2
2.	Arquitectura del sistema actual	3
3.	Integració amb els elements de camp	4
3.1.	La RTU datalogger / Gateway	4
3.2.	Protocols de comunicació entre elements de camp y RTU.....	4
3.3.	Comunicación entre RTU datalogger / Gateway y SENTILO.....	4
3.4.	SENTILO.....	5
3.5.	PLATAFORMA DE VISUALITZACIÓ.....	8
ANEX I – Especificacions sobre les comunicacions entre la RTU-Datalogger i SENTILO		9
1.1	Contextualització.....	9
1.2	Especificacions sobre el tipus d’informació que es publica en la SENTILO-SMARTDATASYSTEM.....	10
	(consolidació de les dades)	10
1.3	Informació per a l'integrador/usuari sobre com crear, assignar i relacionar els noms dels sensors entre la plataforma SmartDataSystem i la RTU datalogger.....	16
1.4	Codificació dels components a la plataforma Sentilo del SmartDataSystem	17
1.5	Codificació dels sensors a la plataforma Sentilo del SmartDataSystem.....	18
1.6	Informació horària.....	23

1. Exposició de motius

L'elevat nombre d'equipaments que cal monitoritzar fa necessària la participació de diferents empreses subministradores d'equips de mesura i monitorització energètica.

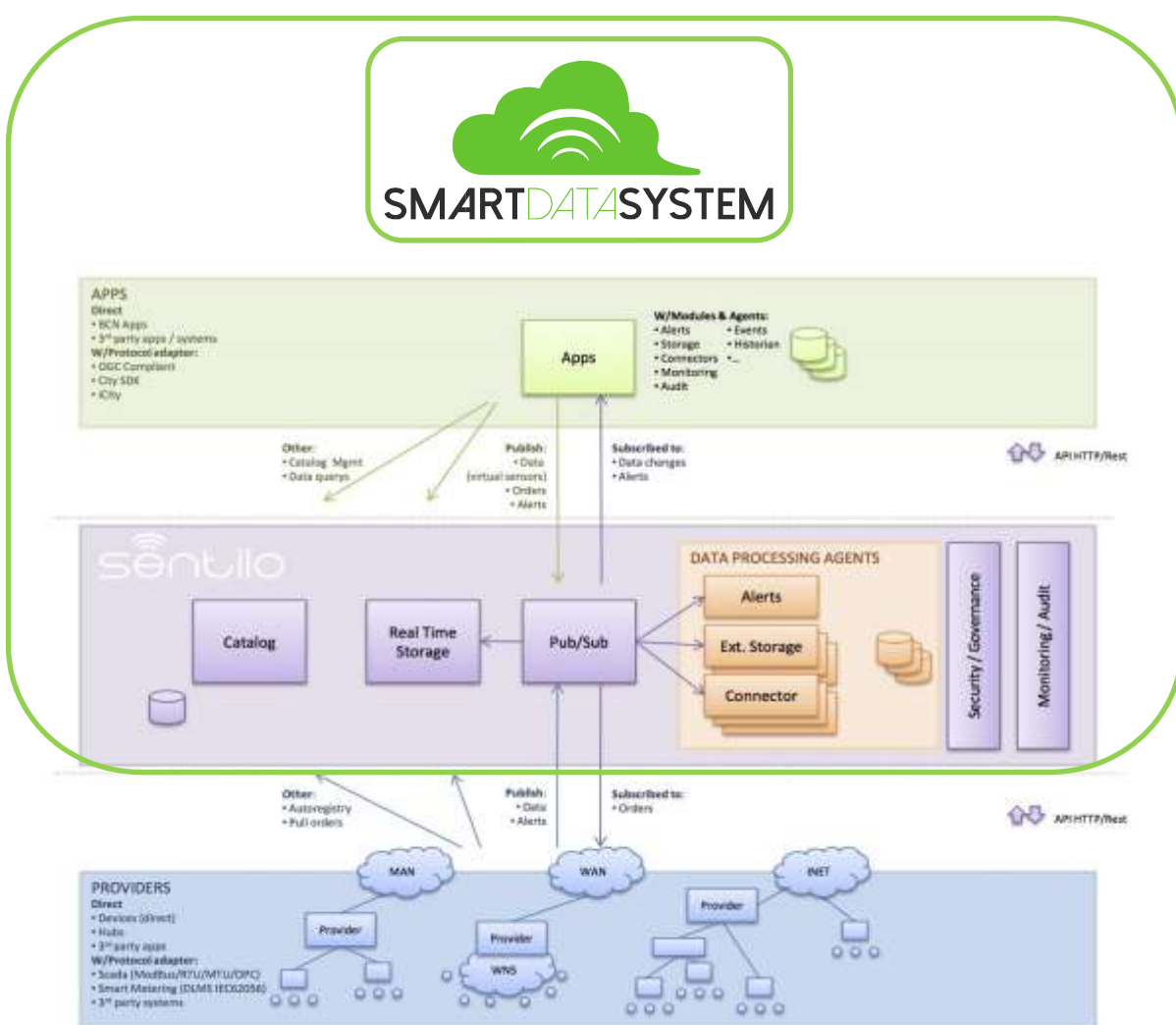
Per tal d'evitar que les diferents tecnologies aplicades per cada subministrador de monitorització, impliquin una manca d'homogeneïtzació en l'accés i el tractament de les dades mesurades i llegides, l'EQUIP TÈCNIC DE LA PLATAFORMA SMARTDATASYSTEM sol·licita a cadascun d'ells la **integració de les dades obtinguts mitjançant els seus equips a la plataforma de monitorització energètica d'edificis i instal·lacions de producció energètica actualment existent i en funcionament SMARTDATASYSTEM (www.smartdatasystem.es)**

Aquesta eina de centralització i visualització de dades permet la recollida de totes les dades de consum registrades als edificis i equipaments monitoritzats, independentment de la marca i model dels equips de compatibilitat i monitorització instal·lats en cadascun d'ells sempre que el que s'ha instal·lat. ajusteu als requeriments que estableix aquest document.

2. Arquitectura del sistema actual

L'arquitectura del sistema actual es basa en sistemes de comptabilitat i monitorització amb un **equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger)**, en endavant RTU o RTU Datalogger, a cadascun dels edificis objecte de monitorització.

Les dades adquirides i emmagatzemades a la RTU s'enviaran a través d'un Gateway a la plataforma **Sentilo – SmartDataSystem** (d'ara endavant SENTILO) que és la peça arquitectònica que separa les aplicacions que es desenvolupin per explotar la informació «generada» per la capa de sensors distribuïts i que recullen i transmeten aquesta informació.



La informació adquirida per la SENTILO és emmagatzemada en un servidor propietat de SMARTDATASYSTEM. El sistema és completament obert i escalable tant verticalment com horitzontalment.

El SMARTDATASYSTEM compta amb un sistema de gestió de dades que permet **visualitzar dades i elaborar informes via WEB**. A aquest sistema de gestió i visualització de dades s'accedeix des

de diferents nivells i perfils d'usuari, per tal que cada usuari pugui visualitzar una determinada informació segons el perfil.

3. Integració amb els elements de camp

3.1. La RTU datalogger / Gateway

El sistema local de concentració de dades (RTU) rep i emmagatzema les dades provinents de:

- Qualsevol font de dades amb capacitat per extreure la informació dels sensors que tingui connectats.

Perquè la comunicació sigui més fiable, els sensors es comunicaran preferiblement **mitjançant un cable** amb la RTU Datalogger.

Aquest sistema ha de disposar de memòria incorporada i comptarà amb el sistema de comunicació que comporti el cost més baix de manteniment, però sense perdre prestacions de connexió ni de lectura remota. A la combinació de capacitats per rebre, emmagatzemar i publicar les dades l'anomenarem **Gateway**.

Especificacions de la consolidació de dades

A continuació s'especifiquen les alternatives de consolidació de dades per a les quals es podran acollir els integradors.

Les dades que el sistema ha de recollir de manera unificada són de dos tipus:

- Informació en temps real de senyals de camp. Per a cada senyal i amb una periodicitat de 15 minuts, enviareu una mostra juntament amb l'instant de recollida. La freqüència de les dades per a un senyal amb informació en temps real pot ser inferior a aquesta periodicitat de 15 minuts fins a arribar a 1 minut.
- Informació històrica dels senyals recollits. Dels senyals analògics (temperatures, cabals, potències, etc.) i comptadors (energia, volums, etc.) es registrarà, amb una periodicitat quart-horària, enviant diversos registres sumatoris del que ha succeït en aquest període. Aquest sumatori inclourà els valors mitjana, el màxim i el mínim.

3.2. Protocols de comunicació entre elements de camp y RTU

Els sistemes proposats necessiten que disposin de la possibilitat de comunicar a través de diferents protocols de comunicació. Si bé el nombre de protocols actuals dins del mercat és molt ampli, cal que com a mínim es comuniqui de manera nativa (inclòs el programari de base del dispositiu) amb el protocol Modbus RTU/TCP i el protocol IEC 870-5-102.

3.3. Comunicació entre RTU datalogger / Gateway y SENTILO

En qualsevol cas, la infraestructura de dades no ha de dependre exclusivament de la possibilitat de la connexió a internet a l'hora d'emmagatzemar les dades al Servidor de Dades remot. La RTU ha

de realitzar la funció de Datalogger, emmagatzemant les dades i servir-les al Servidor de Dades remot.

La descripció del protocol de comunicació entre la RTU i SENTIL es pot consultar a la web <http://www.sentilo.io/wordpress/> dins de l'apartat de suport.

De forma general les comunicacions entre les RTUs i la SENTIL es faran mitjançant serveis web i transmetent les dades en format JSON. Són les RTUs les que inicien les comunicacions quan tenen dades per transmetre o en els intervals periòdics de transmissió i no és la SENTIL la que les consulta. Les RTUs, per tant, hauran de tenir la capacitat maquinari i programari necessària per realitzar de forma autònoma aquestes comunicacions i en el cas que no estigui actiu el canal de comunicacions, fer de datalogger per enviar les dades emmagatzemades tan aviat com les comunicacions quedin restablertes. S'haurà de demostrar mitjançant desconexió forçada de les comunicacions que la funció de datalogger i recuperació de dades funciona correctament.

3.4. SENTILO

SENTILO és la peça d'arquitectura de la plataforma SMARTDATASYSTEM que aïlla la pròpia aplicació de plataforma de monitorització, de la capa de sensors desplegats per recollir i publicar aquesta informació.

El principal objectiu de la plataforma SENTILO és abaratir costos de desplegaments i manteniment de sensors a l'hora d'abaratir costos de desenvolupament d'aplicacions consumidores de dades procedents de sensors.

SENTILO permet aconseguir els beneficis següents:

- Aïllar (desacoblar) els sensors i actuadors de les aplicacions que els fan servir, permetent canviar els uns i els altres sense haver de tocar res més.
- Trencar les regles funcionals, escapant de la dependència de proveïdors i de la proliferació de sistemes aïllats que moltes vegades es despleguen fins i tot per a un mateix servei.
- Facilitar la compartició de dades d'un sensor entre diferents aplicacions trencant el concepte de propietat.
- Disposar d'una sèrie de serveis comuns que necessitin totes les aplicacions sense que calgui desenvolupar-les independentment. Catàleg de sensors/actuadors, monitorització, Qualitat de Servei, Homogeneïtzació lèxica, sintàctica i semàntica.
- Incorporar traduccions de protocols entre sensors/actuadors i aplicacions.
- Assegurar que el catàleg dels sensors/actuadors, el nucli fonamental del sistema de gestió i manteniment d'equips al carrer, està complet.

L'enviament de dades dels sensors es fa a través de mecanismes PUSH. És a dir, que les dades vagin des dels sensors cap a SENTILO i des d'allà cap a les aplicacions per així reduir els mecanismes tipus PULL on les aplicacions demanen periòdicament les dades als sensors i que dificulten garantir el creixement i escalabilitat de la plataforma.

3.4.1. API REST SENTILO

L'API oberta tipus REST que ofereix SENTIL utilitza els conceptes de terminologia REST següents:

- Recursos: elements d'informació del sistema.
- Identificadors: nom únic que identifica un recurs.
- Representacions: Format de les dades intercanviades.
- Operadors: Accions que es poden fer sobre un recurs.
- Codis de resposta: indica el resultat de l'operació.

3.4.1.1. Recursos

Són elements d'informació del sistema que en el cas de SENTIL són:

- Sensor: element de maquinari o programari amb la capacitat de generar una observació (dada)
- Component: es correspon amb un element de maquinari o programari, amb localització geoespacial (fixa o mòbil) que pot estar format per 1 o N sensors.
- Proveïdor: entitat que representa una agrupació de components i que permet les comunicacions amb SENTIL d'enviar dades i rebre ordres.
- Aplicació client/Mòdul: entitat que consumeix les dades processades per la plataforma.

Les accions que es poden fer són:

Aplicacions/mòduls:

- Es registren a la plataforma, però sempre des de administració. • Envien ordres a proveïdors/sensors (servei order).
- Recuperen dades de proveïdors/sensors (servei data)
- Se subscriuen a esdeveniments del sistema (servei subscriu)

Proveïdors/sensors:

- Es registren a la plataforma (servei catàleg).
- Se subscriuen a esdeveniments del sistema (servei subscriu).

Els sensors i els components de la plataforma tenen una tipologia associada.

3.4.1.2. Identificadores

Nom únic que identifica un recurs al sistema que en el cas de SENTIL, es faran servir URLs (Uniform Resource Locator).

El format general serà el següent:

```
http://<sentilo_smartdatasystem:port>/<servei>/<event>/<id_provider>/<id_sensor>/<valor>?  
<parametre>=<valor>
```

Format per a les parts següents:

- Protocol de comunicació: HTTP o HTTPS.
- Servidor: Domini del servidor de SENTIL.
- Port: Port definit per a les comunicacions.
- Servei: Catàleg, data, order, etc.
- Esdeveniment: Esdeveniment associat (només per a subscripcions)
- Proveïdor: Identificador del proveïdor del servei.
- Sensor: Identificador del sensor a la plataforma. • Valor: valor directe per a operacions simples.
- Paràmetres: Paràmetres de la petició. Opcional.

3.4.1.3.Representacions

El format de dades suportat per SENTIL és JSON.

Format JSON

Exemple de dades en format JSON:

```
{ "observations": [ { "value": "12.3", "timestamp": "17/01/2017T12:34:45" } ] }
```

3.4.1.4. Operadors

Els operadors de la plataforma són mètodes del protocol HTTP.

En general, el funcionament associat als operadors usats per SENTIL és:

- **GET**: Sol·licitar informació.
- **PUT**: Actualitza dades.

La plataforma discriminarà l'acció que es vol fer a partir del mètode usat i del servei, proveïdor o sensor identificat a la seva URL invocada.

3.4.1.5.Codis de resposta

La resposta a una trucada a la plataforma es vehicula amb els codis d'estat HTTP.

A la web de Sentilo i en concret a l'apartat de Community –Documentation –API docs (<http://www.sentilo.io/xwiki/bin/view/APIDocs/WebHome>) es pot trobar informació més detallada sobre l'API que inclou exemples concrets d'ús.

SEGURETAT SENTILO – SMARTDATASYSTEM

La plataforma SENTIL valida qualsevol petició que rep el sistema seguint la terminologia AAA (Authentication, Authorization, Accounting):

- **Autenticació:** Identificant qui fa la petició.
 - **Autorització:** Validant que podeu fer l'acció sol·licitada sobre el recurs associat.
 - **Traçabilitat:** Registrant l'acció i qui l'ha fet.
- Per garantir-ho, la plataforma utilitza un mecanisme d'autenticació basat en tokens (TokenBasedAuthentication).

L'enviament del token es fa afegint a la petició una capçalera HTTP amb la clau `IDENTITY_KEY`

Per a cada petició rebuda, la plataforma realitza les accions següents:

- Identificar el peticionari mitjançant la capçalera HTTP.
- Comprovar que el recurs sobre el qual es vol fer l'acció existeix.
- Comprovar que podeu fer l'acció que sol·liciteu sobre el recurs.
- Validar si el canal s'adequa a la petició (HTTP/HTTPS).
- Registrar l'acció realitzada.

3.5. PLATAFORMA DE VISUALITZACIÓ

Les dades enviades a SENTIL es registren remotament al servidor de dades connectat a Internet.

Aquest servidor conté una aplicació Web (Plataforma de monitoratge SMARTDATASYSTEM) mitjançant la qual es poden visualitzar totes les dades en temps real i en format històrics.

Característiques de l'aplicació web:

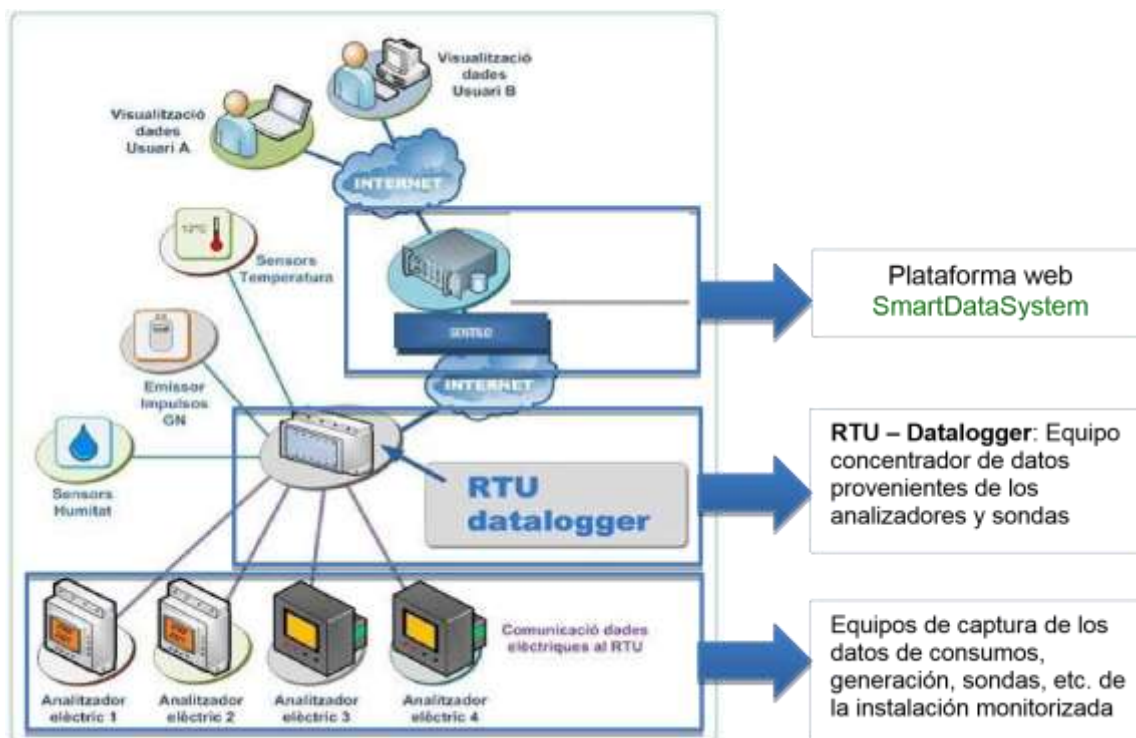
- Visualitzar en temps real els valors dels sensors.
- Consultes històriques de les dades registrades.
- Generació de gràfiques d'històriques de l'evolució de totes les dades emmagatzemades.
- Gestió, consulta i generació dels informes setmanals, mensuals i anuals dels consums de la instal·lació.
- Exportació de totes les dades emmagatzemades a formats Excel o CSV. Es podrà definir el rang de dades entre les quals es generarà aquesta exportació.
- Discriminació de la informació mostrada depenent del tipus d'usuari.

ANEX I – Especificacions sobre les comunicacions entre la RTU-Datalogger i SENTILO

1.1 Contextualització

Aquest Annex detalla com s'efectua la comunicació entre les instal·lacions i la plataforma SMARTDATASYSTEM.

A general l'arquitectura del sistema es descriu a continuació:

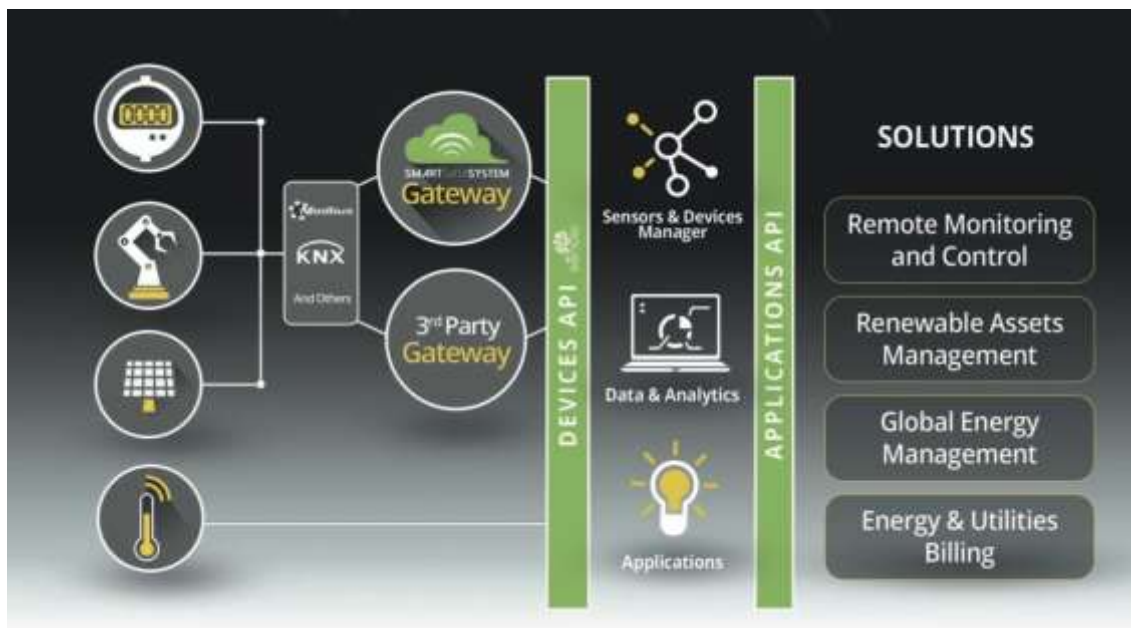


El portal de monitoratge **SmartDataSystem** s'alimenta de les dades que hi ha emmagatzemades a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM, la qual s'alimenta a través de l'API de Sentilo que hi ha com a porta d'entrada de les dades que es publiquen.

Per tant, perquè es puguin monitoritzar les instal·lacions a la plataforma **SmartDataSystem**, les dades s'hauran d'enviar cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM com a primer pas.

Serà el portal de monitorització **SmartDataSystem** la que donarà les eines necessàries per crear nous components i sensors i configurar totes les propietats dels sensors i donarà també totes les eines de visualització i anàlisi de les dades per donar coherència i millorar la comprensió de les dades que es reben de cada instal·lació.

El portal de monitoratge **SmartDataSystem** també compta amb solucions verticals que s'adapten ràpidament a les principals necessitats de monitorització.



El tipus de comunicació és asíncrona. Això vol dir que les instal·lacions tindran els mitjans necessaris per publicar les dades cap a l'API de Sentilo de l'SmartDataSystem de manera autònoma sense esperar una petició o senyal perquè comencin a enviar les dades.

El format d'enviament de dades és JSON. Es pot revisar la documentació descrita més endavant en aquest annex, on es detallen les particularitats de la publicació de dades de les instal·lacions.

Per poder ampliar el coneixement amb més documentació relativa a la publicació de les dades, es pot revisar la pàgina web següent: <http://www.sentilo.io> on s'expliquen amb més detall les diferents API que conté la plataforma SmartDataSystem per poder publicar-les.

1.2 Especificacions sobre el tipus d'informació que es publica en la SENTILO-SMARTDATASYSTEM (consolidació de les dades)

La freqüència de l'adquisició de dades dependrà directament de la variabilitat de la propietat física observada. Les comunicacions amb la plataforma poden ser molt lentes, depenent del canal que es faci servir.

Un dels requeriments de la plataforma de monitoratge és que els equips que fan l'adquisició local de dades tindran la capacitat de tractar la informació i consolidar-la abans de fer-ne la publicació.

1. Informació en temps real: Per a cada sensor (voltatge, temperatura, intensitat, etc.) de cada instrument (sonda de temperatura, analitzador de xarxes, etc.) es publica amb una periodicitat determinada amb el valor últim llegit juntament amb el seu timestamp .

2. Informació tractada/consolidada: La velocitat d'adquisició de dades pot ser molt més ràpida que la de publicació d'informació. De totes les mostres adquirides, només interessa un resum de la seva evolució a cada període de consulta.

Per tant:

A) D'una propietat física volem poder conèixer:

a. El valor mitjà

- b. El valor màxim
- c. El valor mínim
- d. El nombre de mostres adquirides
- e. La durada del període d'adquisició

B) D'un sensor del tipus comptador volem poder conèixer:

- a. El valor absolut del comptador
- b. El valor diferencia del valor absolut del comptador entre mostres
- c. El valor a l'inici del període d'adquisició
- d. El valor al final del període d'adquisició
- e. El nombre de mostres adquirides
- f. La durada del període d'adquisició

Per poder enviar per a cada magnitud física o comptador dades en temps real i dades consolidades amb freqüències diferents es crearan dos sensors, un per a cada tipus de dada.

El criteri a seguir serà publicar sempre la informació en el format següent:

- Dades simples o RT (Real Time)

A continuació es descriu com es consoliden i publiquen les dades a la plataforma SENTILO – SMARTDATASYSTEM.

• **Enviament de dades en temps real (RT – Real Time).**

Si per exemple es vol publicar a SENTIL la lectura real cada 2 minuts, (la freqüència final dependrà de les comunicacions disponibles a la instal·lació), llavors un exemple de trucada on volem publicar les dades que recull un sensor de temperatura en aquest mateix instant seria la següent:

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor

amb body:

{“observations”: [{“value”:“11.2”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}

• **Enviament de dades consolidades (HV-RT – Historical Value – Real Time)**

La granularitat històrica que normalment cal és quart-horària, és a dir, que els resums d'informació són quart-horaris.

La consolidació de les dades es durà a terme a la RTU abans de fer la publicació de les dades cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.

Un exemple d'una dada del tipus HV (Historical Value) corresponent a una propietat física d'un sensor de temperatura que durant 15 minuts ha registrat les dades següents a la RTU:

timestamp	Sensor_Value	MAX	MIN
09/10/2016T09:00:00	11.20		11.20
09/10/2016T09:01:00	11.34		
09/10/2016T09:02:00	11.39		
09/10/2016T09:03:00	11.40		
09/10/2016T09:04:00	11.68		
09/10/2016T09:05:00	12.05		
09/10/2016T09:06:00	12.00		
09/10/2016T09:07:00	12.30	12.30	
09/10/2016T09:08:00	12.12		
09/10/2016T09:09:00	11.90		
09/10/2016T09:10:00	11.85		
09/10/2016T09:11:00	11.75		
09/10/2016T09:12:00	11.60		
09/10/2016T09:13:00	11.80		
09/10/2016T09:14:00	12.00		
	11.76	AVG	

Valor mitjana :

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_AVG

amb body:

```
{“observations”: [{“value”:“11.76”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

Valor màxim :

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_MAX

amb body:

```
{“observations”: [{“value”:“12.3”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

Valor mínim:

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_provider/RT_ID_sensor_MIN

amb body:

```
{“observations”: [{“value”:“11.2”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

Com a criteri general, per cada magnitud física es publicarà el valor mitjà .

Enviament de dades consolidades (MV-RT – Meter Value – Real Time)

Aquest tipus de dades consolidades només es fan servir per publicar les dades d'un sensor del tipus comptador.

La granularitat històrica que normalment cal és quart-horària, és a dir, que els resums d'informació són quart-horaris.

La consolidació de les dades es durà a terme a la RTU abans de fer la publicació de les dades cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.

Com a criteri general, per cada lectura de comptador es farà la publicació de dues dades relatives al comptador, que són:

- o El valor absolut del comptador (RT_ABS)
- o El valor diferencia del valor absolut del comptador entre mostres (RT_DIFF)

Publicació de la dada “Valor Absolut del Comptador”

Aquest mètode consisteix a tractar el sensor del tipus comptador com un sensor del tipus RT i **fer una publicació del darrer registre adquirit a la RTU dins del període quart horari.**

Un exemple per a una dada del tipus RT_ABS (Real Time – Absolute) corresponent a un sensor del tipus comptador que durant 15 minuts ha registrat les dades següents a la RTU:

timestamp	Sensor_Meter_Value	
09/10/2016T09:00:00	1150	RT_ABS
09/10/2016T09:01:00	1150	
09/10/2016T09:02:00	1150	
09/10/2016T09:03:00	1150	
09/10/2016T09:04:00	1160	
09/10/2016T09:05:00	1180	
09/10/2016T09:06:00	1200	
09/10/2016T09:07:00	1210	
09/10/2016T09:08:00	1220	
09/10/2016T09:09:00	1230	
09/10/2016T09:10:00	1240	
09/10/2016T09:11:00	1260	
09/10/2016T09:12:00	1270	
09/10/2016T09:13:00	1270	
09/10/2016T09:14:00	1270	
09/10/2016T09:15:00	1275	RT_ABS

09/10/2016T09:16:00	1280	
09/10/2016T09:17:00	1285	
09/10/2016T09:18:00	1290	
09/10/2016T09:19:00	1300	
09/10/2016T09:20:00	1300	
09/10/2016T09:21:00	1305	
09/10/2016T09:22:00	1315	
09/10/2016T09:23:00	1330	
09/10/2016T09:24:00	1340	
09/10/2016T09:25:00	1350	
09/10/2016T09:26:00	1360	
09/10/2016T09:27:00	1360	
09/10/2016T09:28:00	1370	
09/10/2016T09:29:00	1380	
09/10/2016T09:30:00	1400	RT_ABS

Publicació de les dades de l'exemple com a Valor Absolut del Comptador

(1)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“1150”,“timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

(2)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“1275”,“timestamp”:“09/10/2016T09:15:00”}]}
```

(3)

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_ABS

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“1400”,“timestamp”:“09/10/2016T09:30:00”}]}
```

Publicació del da to “Valor Diferència del Comptador”

Aquest mètode consisteix a consolidar les lectures del sensor del tipus comptador, tractar-les a la RTU i **publicar el valor diferència entre l'últim valor llegit del comptador i el valor inicial del comptador dins del període quart-horari.**

Com a dada de partida, s'assumeix que la dada resultant d'un sensor del tipus comptador és un valor creixent en el temps, que només pot ser igual o superior al valor llegit en el període de lectura anterior.

Un exemple d'una dada del tipus RT_DIFF (Real Time – Difference) corresponent a un sensor del tipus comptador que durant 15 minuts ha registrat les dades següents a la RTU:

timestamp	Sensor_Meter_Value	
09/10/2016T09:00:00	1150	first
09/10/2016T09:01:00	1150	
09/10/2016T09:02:00	1150	
09/10/2016T09:03:00	1150	
09/10/2016T09:04:00	1160	
09/10/2016T09:05:00	1180	
09/10/2016T09:06:00	1200	
09/10/2016T09:07:00	1210	
09/10/2016T09:08:00	1220	
09/10/2016T09:09:00	1230	
09/10/2016T09:10:00	1240	
09/10/2016T09:11:00	1260	
09/10/2016T09:12:00	1270	
09/10/2016T09:13:00	1270	
09/10/2016T09:14:00	1270	
09/10/2016T09:15:00	1275	last
	125	diff

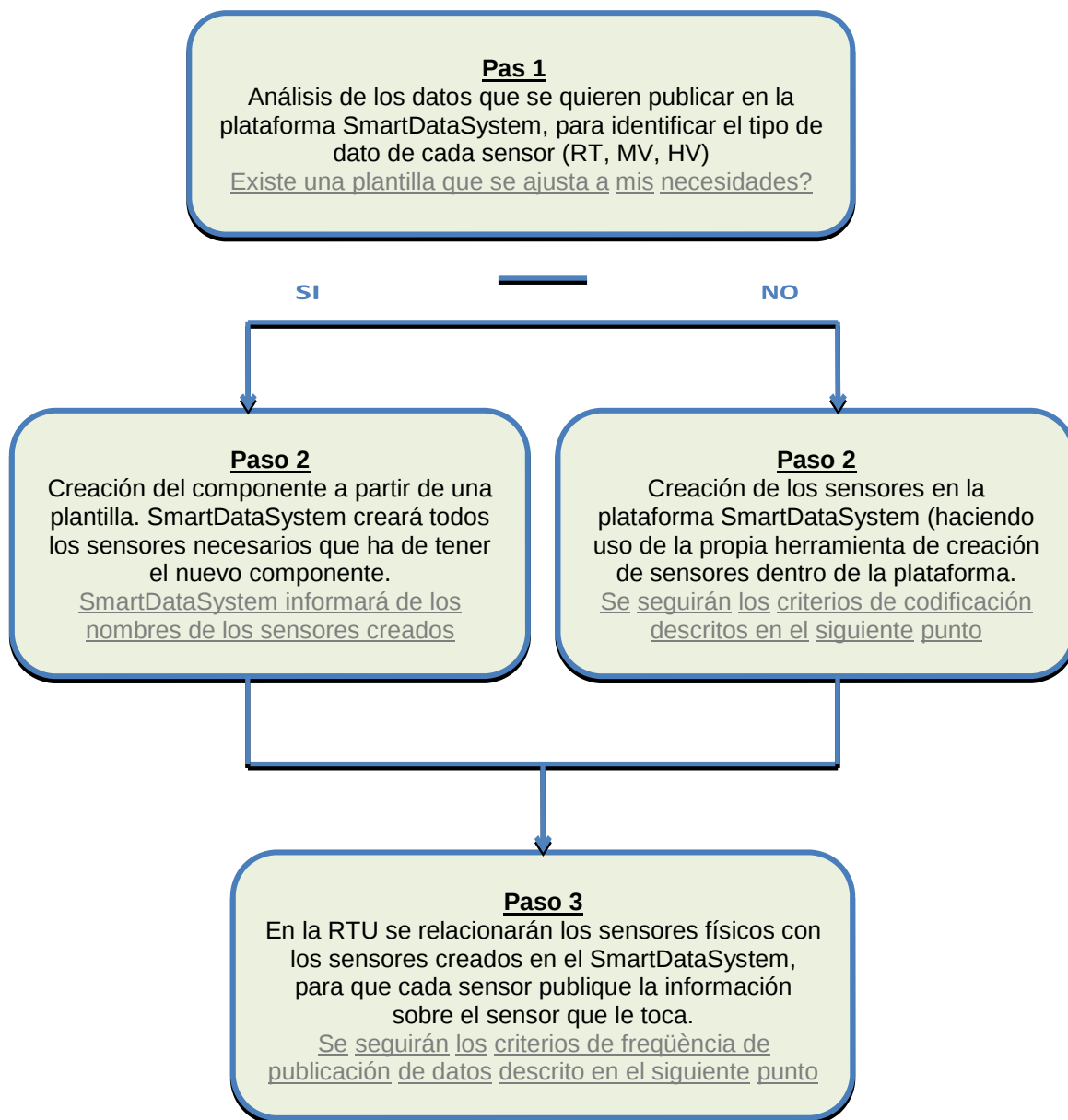
Publicació de les dades de l'exemple com a Valor Diferència del comptador.

PUT http://sentilo.smartdatasystem.es:8081/data/ID_PROV/RT_ID_sensor_DIFF

amb body:

```
{“observations”: [{"value":“125”, “timestamp”:“09/10/2016T09:00:00”}]}
```

1.3 Informació per a l'integrador/usuari sobre com crear, assignar i relacionar els noms dels sensors entre la plataforma SmartDataSystem i la RTU datalogger



1.4 Codificació dels components a la plataforma Sentilo del SmartDataSystem

Els codis de component han de ser únics a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM. El format de la codificació és el següent:

XXXXXXXXXXXXX_EEEEEE

On:

- XXXXXXXXXXXXXXXX_ és un codi alfanumèric que representa l'adreça MAC de la RTU que publica les dades cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.
- EEEEEE és un codi alfanumèric que assigna l'usuari en el moment de crear el component a la plataforma de monitoratge SmartDataSystem. Aquest codi permet a l'usuari portar una codificació correcta dels components en el cas que tingui més d'un component. Es recomana que la codificació EEEEEE sigui una cadena alfanumèrica (es recomana fins a 6 caràcters, encara que podria ser més llarga).

1.5 Codificació dels sensors a la plataforma Sentilo del SmartDataSystem

La codificació dels sensors permet, de manera àgil, identificar:

- La instal·lació a la qual pertany
- El tipus de dada que porta
- El sensor que representa

Aquesta codificació és una cadena de text alfanumèrica més el caràcter “_” (guió baix o underscore) que es fa servir per separar cada part de la codificació del sensor. El format és el següent:

- XXXXXXXXXXXX_TD_CP_TAG

On:

- XXXXXXXXXXXX_ és un codi alfanumèric que representa l'adreça MAC de l'RTU que publica les dades cap a la plataforma SENTILO-SMARTDATASYSTEM.
- TD és un codi que indica el tipus de dades a publicar. Aquesta part només podrà tenir el valor següent:
 - o RT: Quan la informació publicada és un valor en temps real.
- CP és una cadena alfanumèrica amb el codi de component. Com a recomanació, aquest prendrà el següent valor segons el cas:
 - o CIA per referir-se a la lectura del comptador de companyia o ES1 per referir-se a un comptador de connexió de servei.
 - o PL per referir-se a un comptador que mesura el general per planta o CL1 per referir-se a un comptador del quadre general de Clima o IL1 per referir-se a un comptador del quadre general d'Il·luminació o FO1 per referir-se a un comptador del quadre general de Força o LF1 per referir-se a un comptador de presa de Gas o DHF1 per referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor (fred) o DHC1 per referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor (calor) o SI1 per referir-se a una sonda interior o SE1 per referir-se a una sonda exterior o FV per referir-se a una instal·lació fotovoltaica o FVEVCS per referir-se a una instal·lació fotolinera
 - o EVCS per referir-se a una estació de recàrrega de vehicles elèctrics o STS1 per referir-se a una instal·lació solar tèrmica

En cas que hi hagi més d'un comptador s'incrementarà el número. Així, per exemple, si hi ha dues escomeses s'enumerarà: ES1 i ES2, etc.

- TAG és identificador del sensor.

Analitzador de xarxes

A continuació es mostra una proposta dels TAGs que es poden declarar per a un analitzador de xarxes ("network_analyzer") per a l'escomesa 1 (ES1). (Només es declararan els sensors que siguin necessaris).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A9A. **9A9A9A9A9A RT ES1 TENSF1 MAX ("V") resum en un període de la tensió max. de la fase 1**

- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF1_MIN ("V") resum en un període de la tensió min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF1_AVG ("V") resum en un període de la tensió avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INTF1 ("A") la intensitat de la fase 1 en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INTF1_MAX ("A") resumen en un període de la intensitat max. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INTF1_MIN ("A") resumen en un període de la intensitat min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INTF1_AVG ("A") resumen en un període de la intensitat avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA1 ("KW") la potencia activa de la fase 1 en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA1_MAX ("KW") resumen en un període de la potencia max. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA1_MIN ("KW") resumen en un període de la potencia min. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA1_AVG ("KW") resumen en un període de la potencia avg. activa de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT1 ("Kvar") la potencia reactiva de la fase 1 en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT1_MAX ("Kvar") resumen en un període de la potencia reactiva max. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT1_MIN ("Kvar") resumen en un període de la potencia reactiva min. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT1_AVG ("Kvar") resumen en un període de la potencia reactiva avg. de la fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT1 ("cosphi") pl factor de potencia fase 1 en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT1_MAX ("cosphi") resumen en un període del factor de potencia max. fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT1_MIN ("cosphi") resumen en un període del factor de potencia min. fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT1_AVG ("cosphi") resumen en un període del factor de potencia avg. fase 1
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF2 ("V") la tensió de la fase 2 en temps real
(.... mateix criteri para los sensors de la Fase 2)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_TENSF3 ("V") la tensió de la fase 3 en temps real
(.... mateix criteri para los sensors de la Fase 3)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA_IMPORT ("KW_sys") la potencia activa trifàsica en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA_IMPORT_MAX ("KW_sys ") resumen en un període de la potencia activa max. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA_IMPORT_MIN ("KW_sys ") resumen en un període de la potencia activa min. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PACTIVA_IMPORT_AVG ("KW_sys ") resumen en un període de la potencia activa avg. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT_IMPORT ("Kvar_sys") la potencia reactiva trifàsica en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT_IMPORT_MAX ("Kvar_sys") resumen en un període de la potencia reactiva max. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_PREACT_IMPORT_MIN ("Kvar_sys") resumen en un període de la potencia reactiva min. trifàsica

- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_Preact_IMPORT_AVG ("Kvar_sys") resum en un període de la potència reactiva avg. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT ("cosphi") factor de potència trifàsica en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_MAX ("cosphi") resum en un període del factor de potència max. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_MIN ("cosphi") resum en un període del factor de potència min. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FPOT_AVG ("cosphi") resum en un període del factor de potència avg. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") per la energia activa total en temps real (valor absolut)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") resum en un període de la energia activa total (diferència)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTC_IMPORT_ABS ("kWhr") per la energia reactiva capacitiva total en temps real (valor absolut)
- 9A9A9A9A9A_MV_ES1_EREACTC_IMPORT_DIFF ("kWhr") resum en un període de la energia reactiva capacitiva total (diferència)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTL_IMPORT_ABS ("kWhr") per la energia reactiva inductiva total en temps real (valor absolut)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EREACTL_IMPORT_DIFF ("kWhr") resum en un període de la energia reactiva inductiva total (diferència)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") per la energia activa exportada total en temps real (valor absolut)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") resum en un període de la energia activa exportada total (diferència)
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INT ("A") la intensitat trifàsica en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_INT_MAX ("A") resum en un període de la intensitat max. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_INT_MIN ("A") resum en un període de la intensitat min. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_INT_AVG ("A") resum en un període de la intensitat avg. trifàsica
- 9A9A9A9A9A_RT_ES1_FREQ ("Hz") per la freqüència en temps real
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_MAX ("Hz") resum en un període de la freqüència max.
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_MIN ("Hz") resum en un període de la freqüència min.
- 9A9A9A9A9A_HV_ES1_FREQ_AVG ("Hz") resum en un període de la freqüència avg.

Escomesa de Gas

A continuació es mostra una proposta de TAGs que es poden declarar per a un comptador de connexió de servei de GAS (GAS1).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A_RT_GAS1_VGAS_ABS ("gas_volume") volum de gas en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_GAS1_VGAS_DIFF ("gas_volume") resum en un període del volum de gas (diferència)

Sensors Interiors i Sensors Exteriors

A continuació es mostra una proposta de TAG que es poden declarar per a un sensor de paràmetres ambientals interior (SI1) o exterior (SE1).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A9A.

En el cas de les temperatures i humitats ("internal_ambient_conditions" o "external_ambient_conditions") seria:

- 9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP ("temperature") la temperatura en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_MAX ("temperature") resumen en un període de la temperatura max.
- 9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_MIN ("temperature") resumen en un període de la temperatura min.
- 9A9A9A9A9A_RT_SI1_TEMP_AVG ("temperature") resumen en un període de la temperatura avg.
- 9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM ("humidity") per la humitat en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_MAX ("humidity") resumen en un període de la humitat max.
- 9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_MIN ("humidity") resumen en un període de la humitat min.
- 9A9A9A9A9A_RT_SI1_HUM_AVG ("humidity") resumen en un període de la humitat avg.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP ("temperature") per la temperatura en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_MAX ("temperature") resumen en un període de la temperatura max.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_MIN ("temperature") resumen en un període de la temperatura min.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_TEMP_AVG ("temperature") resumen en un període de la temperatura avg.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM ("humidity") per la humitat en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_MAX ("humidity") resumen en un període de la humitat max.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_MIN ("humidity") resumen en un període de la humitat min.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_HUM_AVG ("humidity") resumen en un període de la humitat avg.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD ("irradiation") per la radiació en temps real
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_MAX ("irradiation") resumen en un període de la radiació max.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_MIN ("irradiation") resumen en un període de la radiació min.
- 9A9A9A9A9A_RT_SE1_IRRAD_AVG ("irradiation") resumen en un període de la radiació avg.

Planta Fotovoltaica

A continuació es mostra una proposta dels TAG que es poden declarar per a una planta fotovoltaica (FV).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_PACTIVA ("KW") la potencia activa generada per la instal·lació fotovoltaica
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absolut comptador producció energia activa
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_PROD_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut de energia activa generada per la instal·lació fotovoltaica (diferencia)
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_INV_STATUS ("número") codi d'estat que pugui estar el inversor.
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_INV_ALARMA ("número") codi de alarma que pugui generar el inversor.
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el punto frontera de la escomesa elèctrica, energia activa importada

- 9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el punt fronter de la escomesa elèctrica, energia activa importada
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el punt fronter de la escomesa elèctrica, energia activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el punt fronter de la escomesa elèctrica, energia activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_EDI_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el quadre general de distribució de consum del edifici
- 9A9A9A9A9A_RT_FV_EDI_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el quadre general de distribució de consum del edifici

Fotolinera

A continuació es mostra una proposta dels TAG que es poden declarar per a una estació fotolinera (FVEVCS).

En aquest exemple es farà servir com a codi d'instal·lació el número 9A9A9A9A9A.

- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_PACTIVA ("KW") la potencia activa generada por la instal·lació fotovoltaica
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absolut comptador producció energia activa
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_PROD_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut de energia activa generada por la instal·lació fotovoltaica (diferencia)
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_INV_STATUS ("número") codi de estat que pugui estar el inversor.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_FV_INV_ALARMA ("número") codi de alarma que puguis generar el inversor.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_EACTIVA_ABS ("kWh") valor absolut comptador energia activa subministrada por el punt de recarrega 1 de la fotolinera
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_EACTIVA_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut de energia activa subministrada por el punt de recarrega 1 de la fotolinera
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_PLUGSTATE_STATE ("número") codi de estat que pugui estar el punt de recarrega 1.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EVCS1_PLUGSTATE_ERROR ("número") codi de error que pugui generar el punt de recarrega 1.
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el punt fronter de la escomesa elèctrica, energia activa importada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el punt fronter de la escomesa elèctrica, energia activa importada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_EXPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el punt fronter de la escomesa elèctrica, energia activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_ES1_EACTIVA_EXPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el punt fronter de la escomesa elèctrica, energia activa exportada
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EDI_EACTIVA_IMPORT_ABS ("kWh") valor absolut del comptador ubicat en el quadre general de distribució de consum del edifici
- 9A9A9A9A9A_RT_FVEVCS_EDI_EACTIVA_IMPORT_DIFF ("kWh") valor incremental del comptador absolut ubicat en el quadre general de distribució de consum del edifici

1.6 Informació horària

Totes les marques de temps que s'envien a la plataforma SENTILO-SmartDataSystem han d'estar en format UTC de manera que sigui la plataforma de monitoratge qui gestioni la transformació a l'hora local per dur a terme l'explotació de les dades.

ANNEX 3. CRITERIS DE SEGURETAT I SALUT DE LES ISFV

CRITERIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Fecha:26/06/23

Página 1 de 33



Ed.	Control de Cambios	Puntos
00	Criterios Técnicos de Seguridad y Salud	

CONTENIDO

1. OBJETO	3
2. REQUISITO: CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE	4
3. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA AL MISMO NIVEL	4
4. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL	5
4.1. PROTECCIONES COLECTIVAS	6
4.1.1. BARANDILLA PERIMETRAL	6
4.1.2. Claraboyas, traslúcidos, lucernarios.	8
4.1.3. Protección de huecos	9
4.2. PASARELAS:TRABAJO SOBRE CUBIERTAS DE MATERIALES LIGEROS	12
4.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES: SISTEMA ANTICAÍDAS	13
4.3.1. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección	15
4.3.2. Casco de seguridad	17
4.4. SEÑALIZACIÓN	18
4.5. VÍAS DE CIRCULACIÓN EN CUBIERTAS	18
5. MEDIDAS DE SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.	19
MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN	19
7.1.ESCALERAS DE MANO	20
6.1. PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS (PEMP)	21
6.2. ANDAMIOS	23
6.3. ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO)	24
7. SEGURIDAD EN PÉRGOLAS EN CUBIERTAS DE EDIFICIO	27
8. FOTOLINERAS	28
9. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS	29
10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	30
ANEXO 1: «Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques»	31
11. MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	33

1. OBJETO

El Departamento de Prevención de Riesgos Laborales, en virtud de lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debe proteger al personal trabajador frente a los riesgos laborales, garantizando su salud y seguridad en todos los aspectos relacionados con el mismo.

Siguiendo con los principios generales de la acción preventiva, se deberán combatir los riesgos en su origen, evitarlos y evaluarlos. Con este objetivo, el Departamento de Prevención debe estar integrado en la empresa, de manera que puedan ofrecerse Medidas Preventivas y Correctoras tanto en las fases de diseño de las instalaciones fotovoltaicas, como en las posteriores labores de ejecución, revisión y mantenimiento.

Para un asesoramiento y protección eficaz, se tendrá siempre en cuenta la evolución de la técnica, y por este motivo, este documento se actualizará con carácter periódico, a fin de dar cabida a nuevas soluciones que disminuyan el riesgo y sustituyan lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

El documento quiere cumplir con el establecimiento de unos Criterios de Seguridad y Salud que serán de aplicación en los siguientes supuestos:

Fase de Proyecto:

- En aquellas instalaciones fotovoltaicas en fase de proyecto y/o construcción, sirviendo como guía para las empresas implicadas (ya sean estudios de ingeniería, constructoras, ...).

Destinatarios: empresas constructoras, ingenierías, Ayuntamiento de Barcelona, AMB y cualquier otro agente o ente que deba ser conocedor de los criterios para la redacción de proyectos en base a éstos, sin perjuicio de las reuniones que se consideren necesarias realizar para tratar soluciones concretas e individualizadas que no respondan a criterios generales.

Fase de Mantenimiento y Revisión:

- Tras un estudio o visita "in situ" por parte del departamento de Prevención de Riesgos Laborales, como resultado de la necesidad de adecuación de los lugares donde se hallan instaladas placas fotovoltaicas, y debido a las

necesidades de acceso para limpieza, mantenimiento preventivo y/o correctivo, se vean deficiencias que puedan poner en riesgo la salud del personal trabajador.

Destinatarios: empresas que pudieran resultar adjudicadas para cualquier tipo de servicio de mantenimiento preventivo, correctivo, así como la limpieza de las diferentes instalaciones fotovoltaicas gestionadas. Personal propio.

2. REQUISITO: CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE

Antes de recepcionar cualquier instalación, o de realizar cualquier operación de mantenimiento correctivo o preventivo en una instalación fotovoltaica situada en cubierta, se deberá disponer de un **certificado de cubierta transitable** (certificado de idoneidad de categoría de uso y sobrecarga de la cubierta según el Código Técnico de la Edificación) para operaciones de mantenimiento emitido por un técnico competente y capacitado para ello.



CRITERIO AMB

Solicitud del **Certificado de cubierta transitable** en caso de que la instalación fotovoltaica se realice en cubierta pre-existente a la instalación fotovoltaica.

Solicitud de estudio de cargas con posterior **Certificado de sobrecarga de uso.**

3. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA AL MISMO NIVEL

Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel, se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

CRITERIO AMB

Señalizar el riesgo.



Protección del cableado de corriente continuo que pase por zonas de paso / pasillos de tránsito en caso de quedar visto de tal forma que quede identificado el riesgo, protegido, y no de pie a caídas por tropiezo.



Figura 1. Ejemplo de Salvacables



Figura 2. Ejemplo protección cables con tubo corrugado



En las instalaciones fotovoltaicas, y en general en el acceso a cubiertas, será de uso obligatorio el calzado de seguridad, con el fin de evitar el riesgo de caída por: sustancias que pudieran existir, lluvia acumulada en suelos resbaladizos, material diverso producto de mantenimientos, ...

4. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL

Según los principios de la acción preventiva, recogidos en el Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 15.1, siempre que se pueda, se adoptarán medidas que antepongan las protecciones colectivas a las individuales. Por ello, las medidas de prevención de riesgos propuestas para el posterior mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones fotovoltaicas, siempre contemplará como opción principal, la protección colectiva respecto a la individual. De este modo, no sólo se reducirá y controlará el riesgo de caída a distinto nivel, sino también el riesgo de caída de objetos desprendidos.



CRITERIO AMB

Anteponer las protecciones colectivas a las protecciones individuales.

4.1.PROTECCIONES COLECTIVAS

4.1.1. BARANDILLA PERIMETRAL

Siempre que sea técnicamente viable su instalación, se optará por la protección perimetral de la cubierta mediante barandilla.

En función de la tipología de cubierta y del estado de ésta (cubierta ya existente, en proceso de ejecución, etc.) se dispondrá del tipo de barandilla que mejor se ajuste al caso: barandilla fijada a elemento portante, barandilla autoportante, barandilla abatible, ...

Real Decreto 486/1997	UNE-EN 14122
- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán la resistencia y estabilidad adecuadas para detener cualquier persona u objeto que puedan caer sobre o contra ellas. - Altura mínima de 90 centímetros. - Las barandillas dispondrán de un reborde inferior de protección o rodapié para impedir la caída o deslizamiento de objetos, materiales, herramientas, etc., un pasamano y una protección intermedia que impida el paso de los trabajadores.	- La altura mínima del guardacuerpo debe ser de 1100mm. - El guardacuerpo debe incluir, al menos, un listón intermedio o cualquier otra protección equivalente. El espacio libre entre el pasamano y el listón intermedio, así como entre el listón intermedio y el rodapié, no debe ser superior a 500mm. - Instalar un rodapié de altura como mínimo, 100mm desde el nivel de circulación y, a 12mm, como máximo del borde. Si hay separación entre los rodapiés de segmentos adyacentes de un guardacuerpo, esta separación no debe ser mayor de 20mm. - La distancia entre ejes de los montantes se debe limitar, preferentemente, a 1500mm. Sin embargo, si se excede esta distancia, se debe prestar una atención especial a la resistencia del anclaje de los montantes y de los dispositivos de fijación. Figura 2. Especificaciones guardacuerpos UNE-EN 14122

CRITERIO AMB

Barandilla certificada y homologada según normativa de aplicación y adaptada a lo dispuesto en el Código Técnico de las Edificación (R.D. 314/2006)

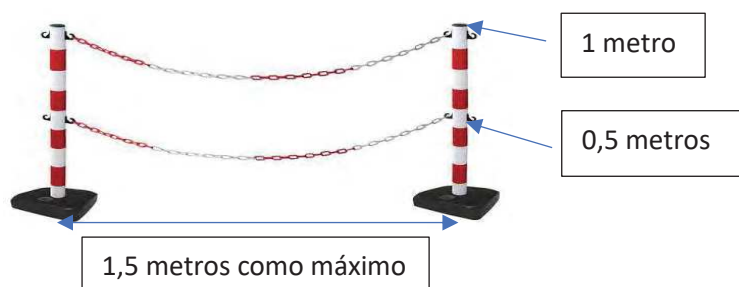
El diseño de la barandilla deberá cumplir con las especificaciones:

- Altura mínima de la barandilla de protección **1.10m**
- Separación pasamano-listón intermedio y listón intermedio-rodapié como máximo de 0.5m
- Altura mínima de rodapié 10 cm
- Distancia máxima entre montantes verticales 1.5m
- Distancia máxima entre pasamanos de distintos segmentos de barandilla entre 0.05-0.12m



Las barandillas con soluciones de diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL correspondiente para su evaluación y validación.

En aquellos casos en que la instalación de placas fotovoltaicas se lleve a cabo en cubiertas planas (con una pendiente o inclinación máxima de 5º) y la distribución de ésta permita mantener una distancia de seguridad de, como mínimo, **3 metros** desde la última zona de trabajo (pasillo de última línea de placas junto al borde de la cubierta) hasta el borde de caída, se podrá cerrar el perímetro con barandilla de cadena o similar.



La instalación de este tipo de protección requiere de aprobación previa por parte del departamento de PRL correspondiente.

4.1.2. Claraboyas, traslúcidos, lucernarios.

Las claraboyas, traslúcidos y lucernarios, son un riesgo potencial de accidente para los operarios que acceden a cubierta y realizan trabajos próximos a éstas, ya que debido al material constituyente, éste puede romperse y provocar la caída a diferente nivel. Es por ese motivo que deben estar provistas de protección colectiva adecuada.

Claraboyas:

Las protecciones pueden ser mediante barandillas o sistemas de retención conforme a la norma EN ISO 14122-3 o mediante rejilla metálica de seguridad (electrosoldadas para una mayor resistencia y durabilidad).

Preferiblemente estas protecciones serán mediante protección perimetral lo suficientemente alta para distinguir estos elementos del resto o mediante emparrillados metálicos de resistencia adecuada (malla, enrejado, ...).



Figura 3. Ejemplo protección claraboyas con barandilla

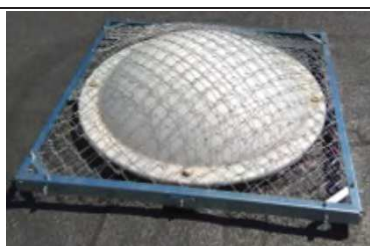


Figura 3. Ejemplo protección claraboyas con enrejado

Las protecciones de las claraboyas, adicionalmente, se podrán complementar con:

- Señalización perimetral de peligro consistente en cinta o bandas adhesivas (franjas oblicuas a 45º pintadas de amarillo y negro alternativamente, o similar).



- Señalética que refuerce la seguridad o cualquier otro medio similar y homologado.



Lucernarios:

Se deberán buscar soluciones para una protección de carácter permanente.

- Mallas Técnicas metálicas: se deberán sujetar a un sistema de anclaje que garantice la estanqueidad de la cubierta. Pese a que las mallas no están sujetas a revisiones periódicas, se recomienda la revisión periódica anual para verificar la integridad del sistema. Dentro de las mallas metálicas, existen la malla electrosoldada y la malla de simple torsión.

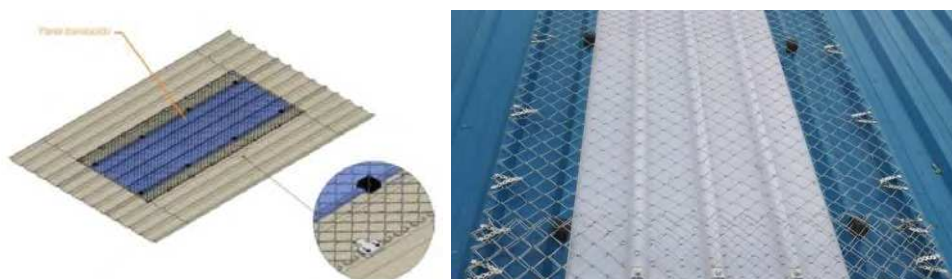


Figura 4. Ejemplo malla de simple torsión con anclajes a cubierta

4.1.3. Protección de huecos

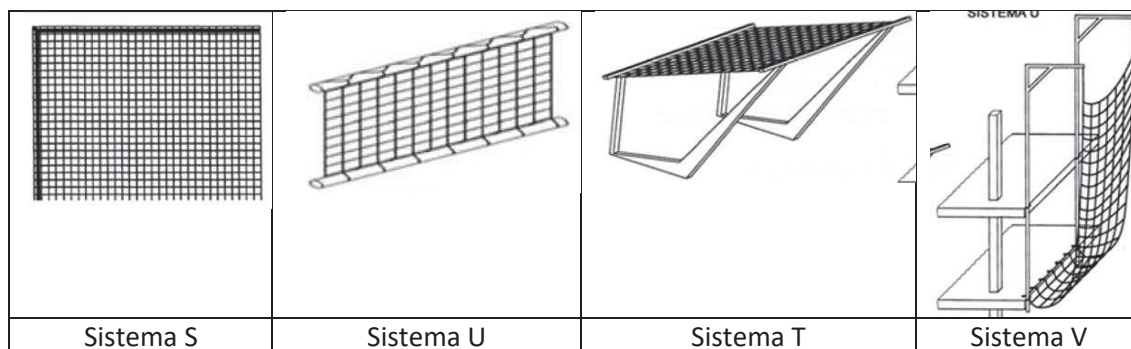
Redes de Seguridad

Las redes de seguridad son un equipo de protección colectiva cuyo objeto es evitar la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible, limitar la caída de personas y objetos que caen desde cierta altura, minimizando el impacto de la caída.

Tipos de redes:

La norma UNE-EN 1263 contempla cuatro sistemas de redes de seguridad:

- Sistema S: Red de seguridad con cuerda perimetral.
- Sistema T: Red de seguridad sujeta a consolas para la utilización horizontal.
- Sistema U: Red de seguridad sujeta a una estructura soporte para utilización vertical.
- Sistema V: Red de seguridad con cuerda perimetral sujeta a un soporte tipo horca.



En el presente documento sólo se hará referencia a las redes **tipo S**.