

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

**CONTRACTE DE SUBMINISTRAMENT I
INSTAL·LACIÓ D'UNA COBERTA BIOSOLAR A
L'EDIFICI DEL MERCAT DE SINGUERLIN, AL TERME
MUNICIPAL DE SANTA COLOMA DE GRAMENET**

Exp.:902528/24

PSA

ÍNDEX DE VOLUMS

- 902528_24 2 PCT_SCG-Singuerlin_VOL_1_3
- 902528_24 2 PCT_SCG-Singuerlin_VOL_2_3
- 902528_24 2 PCT_SCG-Singuerlin_VOL_3_3

ÍNDEX

1. FINALITAT	6
2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC	6
3. TREBALLS A DESENVOLUPAR	6
3.1. ABAST DELS TREBALLS A REALITZAR I DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS.....	6
3.2. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS	8
3.3. SEGUIMENT I CONTROL DELS TREBALLS (LOTS 1 I 2)	10
3.4. RELACIÓ AMB LA DIRECCIÓ DELS TREBALLS I COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT.....	11
3.5. ESPAI COMÚ (CARPETA COMPARTIDA)	11
3.6. VALIDACIONS DE LA DOCUMENTACIÓ TÈCNICA	13
3.7. DOCUMENTACIÓ A FACILITAR PER PART DE L'AMB A L'ADJUDICATARI DE CADA LOT	13
3.8. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER PART DE L'ADJUDICATARI DE CADA LOT A L'AMB.....	13
3.9. AFECTACIONS	13
3.10. AUTORITZACIONS I LLICÈNCIES.....	14
3.11. PLANIFICACIÓ I OCUPACIÓ DE LA VIA PÚBLICA	14
3.12. PROVES DE POSTA EN MARXA I FUNCIONAMENT DE LA COBERTA BIOSOLAR	14
3.13. MATERIAL I MITJANS PERSONALS PER A LA LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA (LOT 1)	15
3.14. GESTOR DE RESIDUS	16
4. CARACTERÍSTIQUES MÍNIMES DE LA COBERTA BIOSOLAR	16
4.1. LOT 1: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA.....	16
4.1.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS	16

4.1.2.	INSTAL·LACIONS, ESTRUCTURES I COMPONENTS	17
4.1.3.	INVERSOR	17
4.1.4.	INSTAL·LACIÓ SISTEMA MONITORATGE I TELEGESTIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA.....	18
4.2.	LOT 2: COBERTA VERDA I PROTECCIONS LLUERNARIS	19
4.2.1.	INSTAL·LACIONS, ESTRUCTURES I COMPONENTS DE LA COBERTA VERDA	19
5.	NORMATIVA TÈCNICA APLICABLE	21
6.	FINALITZACIÓ DELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ I INICI DEL PERÍODE DE GARANTIA	24
7.	MANTENIMENT.....	25
7.1.	MANTENIMENT DURANT EL PERÍODE DE GARANTIA DE LA INSTAL·LACIÓ	25
7.2.	TRASPÀS DEL MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA	26
7.3.	TRASPÀS DEL MANTENIMENT DE LA COBERTA VERDA.....	28
8.	TERMINI D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	28
9.	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ.....	29
10.	LLISTAT D'ANNEXOS	30
ANNEX 1.	MEMÒRIA VALORADA REDACTADA PER LA UTE MATAALTA + ENVOLTA	31
ANNEX 2.	ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE MONITORATGE	32
ANNEX 3.	CRITERIS DE SEGURETAT I SALUT DE LES ISFV.....	33
ANNEX 4.	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL DISSENY I L'EXECUCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS DE REG ALS MUNICIPIS DE L'AMB	34

1. FINALITAT

El present Plec, que formarà part del Contracte, té la finalitat de descriure els treballs a desenvolupar i enumerar els conceptes que han d'ésser objecte d'estudi; definir les condicions, necessitats, directrius i criteris tècnics generals que han de servir de base per a realització del subministrament i instal·lació encarregat, i concretar el conjunt de tasques a realitzar per garantir i assegurar la seva qualitat, coherència i homogeneïtat i pugui ser rebut i acceptat per l'Àrea Metropolitana de Barcelona (d'ara endavant AMB).

Algunes de les línies d'acció de l'AMB, en matèria de canvi climàtic són:

1. Millorar la resiliència de les ciutats i la qualitat de l'aire fomentant la infraestructura verda en el territori metropolità.
2. Afavorir la transició energètica augmentant el consum d'energies renovables a través de la instal·lació de cobertes fotovoltaïques a edificis públics.

2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC

L'objecte del contracte és el subministrament i instal·lació d'una coberta biosolar a l'edifici del mercat de Singuerlin, al terme municipal de Santa Coloma de Gramenet.

El present contracte es divideix en 2 lots segons l'article 99.3 de la Llei 9/2017 del 8 de novembre de Contractes del Sector Públic (LCSP) de realització independent i que es formalitzaran en contractes específics:

- Lot 1: Subministrament i instal·lació solar fotovoltaica (CPV 09332000-5: Instal·lació solar).
- Lot 2: Subministrament i instal·lació de la coberta verda i proteccions dels lluernaris (CPV 77310000-6: Serveis de plantació i manteniment de zones verdes).

3. TREBALLS A DESENVOLUPAR

3.1. Abast dels treballs a realitzar i desenvolupament dels treballs

Els treballs a realitzar consisteixen en la implantació d'un sistema de coberta verda amb incorporació d'instal·lació de producció d'energia fotovoltaica, és a dir, una coberta biosolar.

Els treballs es divideixen en 2 lots:

- Lot 1 – Instal·lació solar fotovoltaica

Consisteix en el subministrament i instal·lació de tots els elements necessaris per al correcte funcionament de les instal·lacions solars fotovoltaïques entre els que es troben els següents equips principals: mòduls fotovoltaïcs, l'estructura de suport dels mòduls, l'inversor, els quadres de proteccions i quadre general, el cablejat i preses de terra, així com els conjunts de mesura.

S'inclou també el subministrament, la instal·lació i comunicació dels equips de camp per al monitoratge energètic, així com el subministrament i instal·lació d'armaris per allotjar els equips de monitorització o qualsevol element auxiliar. La solució de monitoratge subministrada haurà de complir amb les especificacions tècniques del plec i de les condicions tècniques d'instal·lació associades.

Les tasques a desenvolupar i les condicions d'execució per les presents instal·lacions s'hauran d'ajustar en tot moment al que recullin les condicions tècniques d'instal·lació recollides en aquest plec.

Les condicions de la instal·lació s'hauran d'adaptar en cas de que així ho requereixi l'empresa distribuïdora durant el procediment de sol·licitud del punt de connexió.

Els adjudicataris estaran sotmesos a la Direcció dels treballs i Coordinació de Seguretat i Salut que designi l'AMB per aquest contracte.

- Lot 2 – Coberta verda i proteccions lluernaris

Consisteix en el subministrament i instal·lació de tots els elements necessaris per al correcte funcionament de la coberta verda entre els que es troben els següents elements principals: totes les capes de la coberta verda transitable (capes protectores, antiarrels, drenants, feltres, substrat, aïllament tèrmic), plantació de tepes de sedums, instal·lació de reg automatitzada, boneres i caixes de protecció, resolució de trobades entre elements, així com proteccions dels lluernaris.

Les tasques a desenvolupar i les condicions d'execució per les presents instal·lacions s'hauran d'ajustar en tot moment al que recullin les condicions tècniques d'instal·lació recollides en aquest plec.

Les condicions de la instal·lació d'aigua s'hauran d'adaptar en cas de que així ho requereixi l'empresa distribuïdora durant el procediment de sol·licitud del punt de connexió.

Els adjudicataris estaran sotmesos a la Direcció dels treballs i Coordinació de Seguretat i Salut que designi l'AMB per aquest contracte.

3.2. Desenvolupament dels treballs

- Fase prèvia a l'execució del subministrament: Lot 1 i Lot 2

Per a cadascun dels 2 lots, serà necessari que l'adjudicatari (de cada lot) lliuri a l'òrgan contractant un estudi previ consistent en una proposta tècnica d'implementació de la instal·lació. Aquesta proposta haurà de ser validada per la Direcció dels treballs i Coordinació de Seguretat i Salut que designi l'AMB per aquest contracte.

Si bé els criteris de la memòria tècnica de partida són els bàsics per desenvolupar el treball, l'adjudicatari de cada lot l'haurà de revisar i aprofundir-hi, podent exposar al Responsable dels Treballs per part de l'AMB, lliure, però raonadament, d'altres criteris que consideri tècnica o econòmicament millors.

Per tant, serà necessari que la proposta tècnica lliurada sigui coherent i adient a nivell tècnic i funcional, en compliment de les normatives vigents i dels criteris establerts en el present plec de condicions. Caldrà que contingui:

- Lots 1 i 2:
 - Anàlisi de la documentació prèvia facilitada des de l'AMB i/o l'Ajuntament.
 - Verificació de tot allò definit a la memòria tècnica de partida (incloent tots els aspectes dels annexos de la mateixa, com ara el pla de treball).
 - En cas que sigui necessari, proposta d'alternatives a la memòria tècnica de partida, per tal de donar compliment a la normativa vigent i les necessitats establertes al present plec, incloent els càlculs, certificacions i plànols corresponents.
 - Redactar el Pla de Seguretat i Salut, que haurà de ser validat pel Coordinador de Seguretat i Salut nomenat per l'AMB.
- Específic del Lot 1:
 - Realització estudi d'ombres de la instal·lació fotovoltaica.
 - Generar la documentació necessària per a gestionar la sol·licitud del punt de connexió o punt de generació a l'empresa distribuïdora.
 - Descriure i definir el punt de connexió a xarxa de la ISFV. Segons les especificacions donades per l'AMB i la companyia distribuïdora.

Com a resultat de l'estudi previ l'adjudicatari de cada lot entregarà un informe on es recullin de manera descriptiva i gràfica tots els aspectes comentats i que definiran la instal·lació així com els acords presos amb l'òrgan de contractació i l'Ajuntament.

En el cas de que els serveis tècnics de l'AMB ho requereixin s'elaborarà, a més de l'informe previ, qualsevol documentació tècnica per ajudar a validar el plantejament de la instal·lació realitzar.

- Fase d'execució dels subministrament: Lot 1 (instal·lació solar fotovoltaica)

Inclou les següents tasques:

- El transport i muntatge de la instal·lació (estructura, mòduls i inversor).
- Subministrament i instal·lació de tots els materials per al seu correcte funcionament, incloent petit material com cablejat, cargoleria, fusibles, magnetotèrmics, diferencials, etc.
- Subministrament i instal·lació dels elements de camp per a monitoritzar energèticament la instal·lació.
- Legalització, proves de posta en marxa i funcionament. Inclou totes les taxes i pagaments a realitzar amb les companyies de serveis i organismes.
- En general, tot el material i feines pròpies de la instal·lació de panells fotovoltaics, excepte la Direcció dels treballs i la Coordinació de Seguretat i Salut.

S'inclourà conjuntament amb els mòduls tot el cablejat entre mòduls, així com els esquemes de cablejat finalment executat. Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits segons la normativa vigent. Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat pel seu ús en intempèrie, a l'aire o soterrat d'acord amb la norma UNE 21123.

La caixa de connexions de les sèries de mòduls fotovoltaics tindrà un grau de protecció mínim IP65. Tots els cables d'entrada i sortida de la caixa estaran assegurats mecànicament i es separaran físicament els cablejats interns corresponents als potencials positiu i negatiu, fixats també mecànicament.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del camp fotovoltaic, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors seccionadors, protectors contra sobretensions, etc.) per la desconexió, de forma independent de cadascuna de les sèries del camp fotovoltaic com a mínim en una ubicació pròxima a la generació, en cas de necessitat s'hauran de duplicar els elements de maniobra. En cas de presència de parallamps els protectors de sobretensions seran tipus I + II

Totes les mesures de seguretat i salut hauran de complir els requeriments establerts al document "Criteris tècnics de seguretat i salut en les Instal·lacions Fotovoltaiques" adjunt a aquest plec.

El monitoratge s'haurà de realitzar d'acord amb les "Especificacions tècniques de monitorització" annexes al present plec tècnic.

Durant l'execució del subministrament s'haurà d'emetre la certificació, la qual haurà de passar per la revisió i aprovació de la Direcció dels treballs adscrita a cada actuació.

- Fase d'execució dels subministrament: Lot 2 (coberta verda i proteccions lluernaris)

Inclou les següents tasques:

- El transport i muntatge de la instal·lació, incloent tots els mitjans auxiliars per fer arribar el material a coberta.
- Subministrament i instal·lació de tots els materials per al seu correcte funcionament, incloent petit material com cargolera, etc., garantint la compatibilitat dels diferents sistemes de coberta (entre sí i amb els sistemes de subjecció de la instal·lació solar fotovoltaica del Lot 1).
- En general, tot el material i feines pròpies de la instal·lació de la coberta verda i proteccions de lluernaris, excepte la Direcció dels treballs i la Coordinació de Seguretat i Salut.

Tota la instal·lació de reg haurà de complir les mesures incloses al "Plec de prescripcions tècniques per al disseny i l'execució de les instal·lacions de reg als municipis de l'AMB", adjunt a aquest plec. Caldrà seguir les indicacions incloses al present plec (sectorització, volumètric, dimensionat de la xarxa, disposició i material de la xarxa, càlcul de pèrdues, entre d'altres).

El gruix de terres serà l'indicat al present plec, i haurà de ser compatible amb la càrrega estructural permesa de l'edifici, així com la garantia de supervivència de les noves plantacions.

3.3. Seguiment i control dels treballs (lots 1 i 2)

La Direcció dels treballs serà l'encarregada de validar i acceptar la documentació tècnica a excepció de la documentació relativa a la seguretat i salut dels treballs, d'acord amb els tècnics de l'AMB.

La gestió, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs corresponen a l'AMB. Per poder dur a terme les tasques de seguiment i control, el personal tècnic adscrit al contracte i els tècnics de l'AMB tindran accés en qualsevol moment, a les dades i documents que l'adjudicatari de cada lot estigui elaborant sigui quin sigui l'estat de desenvolupament en què es trobin.

3.4. Relació amb la Direcció dels treballs i Coordinació de Seguretat i Salut

El contractista de cada lot, d'acord amb les indicacions del Coordinador de Seguretat i Salut i el seu propi criteri professional adoptarà totes les mesures necessàries amb la finalitat de garantir l'estricta compliment de la Llei 31/95 de 8 de novembre de prevenció de riscos laborals i qualsevol altre normativa que desenvolupi o sigui d'aplicació.

Durant el desenvolupament de l'execució del subministrament i instal·lació, l'adjudicatari de cada lot atendrà les seves obligacions contractuals generals i quantes ordres els siguin requerides per la Direcció dels treballs per a la bona fi de la mateixa, fins i tot aportaran plànols de la instal·lació executada proposades prèvies de materials i equips, els resultats dels mètodes i proves per comprovar el correcte funcionament de la instal·lació, assumiran i executaran les mesures reglamentàries que poguessin sobrevenir, etc. prèviament a la seva execució, per la conformitat de la Direcció dels treballs, entre altres.

Així mateix, l'adjudicatari de cada lot podrà ser requerit per la Direcció dels treballs per la col·laboració en l'elaboració de la documentació tècnica, i en l'obtenció de les legalitzacions preceptives reglamentàries.

El Contractista elaborarà i presentarà, en el termini màxim de 15 dies abans de començar les tasques d'instal·lació tota la documentació que el Coordinador de Seguretat i Salut li requereixi per la seva aprovació.

La direcció tècnica de l'adjudicatari de cada lot mantindrà permanentment informats a l'Ajuntament, a l'AMB, a la Direcció dels treballs i als seus representants de la marxa dels treballs, mantenint-se les reunions i visites tècniques que es creguin oportunes a criteri de l'AMB o de la Direcció dels treballs per prendre les decisions que corresponguin.

L'AMB, o la seva representació tècnica, podrà aturar qualsevol dels treballs en curs que no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes en la documentació definitiva.

L'adjudicatari de cada lot resoldrà totes les qüestions tècniques sorgides tant a les visites prèvies com durant l'execució del subministrament i instal·lació, sempre que no es modifiquin les condicions de subministrament del contracte.

3.5. Espai comú (carpeta compartida)

L'Espai Comú (EC) és una carpeta al núvol (OneDrive) a la que tenen accés el personal tècnic adscrit de l'AMB, l'adjudicatari de cada lot, l'Ajuntament i la direcció dels treballs. És un espai compartit, d'intercanvi de la documentació per facilitar el seguiment dels treballs.

Totes les parts tenen accés d'edició a la carpeta. L'estructura de carpeta l'EC, així com els procediments per a actualitzar i fer el lliurament dels Documents, és la següent.

- Cada lot disposarà una carpeta al núvol independent.
- L'AMB aportarà tota la documentació de treball a lliurar a l'adjudicatari de cada lot a l'inici de l'actuació.
- L'adjudicatari de cada lot penjarà la documentació a lliurar abans i durant l'execució del subministrament i avisarà mitjançant correu electrònic a l'AMB conforme s'ha actualitzat el contingut.
- Quedarà un registre de documents lliurats, així com un històric de versions.
- Els arxius s'anomenaran amb la data de lliurament i nom (AAAAMMDD_Nom Arxiu).
- Estructura de la Carpeta per a cada Lot:
 - o 01. Documentació inicial
 - o 02. Estudi previ: proposta tècnica
 - o 03. Actes oficials
 - o 04. Actes subministrament
 - o 05. Plànols subministrament
 - o 06. Planificació subministrament
 - o 07. Seguretat i salut
 - o 08. Control de qualitat
 - o 09. Gestió de residus
 - o 10. Certificacions
 - o 11. Informes mensuals
 - o 12. Pressupost
 - o 13. As Built
 - o 14. Fotografies

- 15. Altres

3.6. Validacions de la documentació tècnica

Per a cadascun dels 2 lots, l'estudi previ de proposta tècnica serà sotmès a una revisió i validació per part de la Direcció dels treballs i Coordinació de Seguretat i Salut que designi l'AMB per aquest contracte.

3.7. Documentació a facilitar per part de l'AMB a l'adjudicatari de cada lot

Relatius als Lots 1 i 2:

- Memòria valorada redactada per la UTE MataAlta + Envolta, en format editable
- Assaigs previs

3.8. Documentació a lliurar per part de l'adjudicatari de cada lot a l'AMB

Relatius als Lots 1 i 2:

- Estudi previ (proposta tècnica):
 - Lliurament en PDF del document, en format DIN A3/A4, a través de l'espai comú (EC).
 - Lliurament en format editable (word, excel, dwg i altres arxius com ara càlculs, dimensionat..).
 - Es podran demanar fins a dues còpies enquadernades en suport paper.
- Documentació relativa al final del subministrament: As Built.

3.9. Afectacions

L'adjudicatari de cada lot ha de fer un estudi de l'estat de les instal·lacions que es puguin veure afectades per l'execució del subministrament .

Pel que fa als serveis públics afectats, l'adjudicatari de cada lot ha de consultar, abans del començament de l'execució dels treballs a les entitats públiques i privades que es puguin veure afectades sobre la localització exacta dels serveis existents i ha d'adoptar els processos constructius que evitin danys i no provoquin interferències, com també les mesures necessàries per efectuar el desviament i la reposició dels serveis que calgui per a l'execució de les instal·lacions. Els documents tècnics que fossin necessaris, com també l'aprovació per part de les entitats competents, són responsabilitat de l'adjudicatari de cada lot.

3.10. Autoritzacions i llicències

L'adjudicatari de cada lot és responsable d'obtenir totes les autoritzacions i llicències necessàries per a la realització del subministrament i instal·lació.

3.11. Planificació i ocupació de la via pública

L'adjudicatari de cada lot emetrà un informe de visita prèvia a l'emplaçament per al subministrament i proporcionarà a l'AMB la planificació del muntatge, on es detallaran les dates d'apilament del material en l'emplaçament, inici i acabament del muntatge.

L'adjudicatari de cada lot es coordinarà amb els tècnics de l'Ajuntament en cas de que sigui necessària l'ocupació de la via pública, aportant tota la informació que li sigui requerida, tant per els Serveis Tècnics de l'AMB com per els Serveis Tècnics Municipals.

3.12. Proves de posta en marxa i funcionament de la coberta biosolar

Si a la visita final de la instal·lació l'AMB troba qualsevol disconformitat, l'instal·lador de cada lot realitzarà les correccions necessàries sense cap cost per l'AMB.

Durant les últimes fases del muntatge i proves de funcionament, l'adjudicatari de cada lot tindrà l'opció de formar al personal del Titular encarregat de la vigilància de les instal·lacions.

Abans de lliurar el subministrament i instal·lació, l'adjudicatari de cada lot haurà realitzat les proves necessàries per assegurar-se que està correctament finalitzada, neta i rematada.

Les proves inclouran com a mínim els següents aspectes:

- Lot 1 - Instal·lació solar fotovoltaica
 - Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.

- Proves d'arrencada i aturada en diversos instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
- Proves dels equips de monitorització de la instal·lació.
- Vigilància diària durant el període d'un mes del correcte funcionament de la instal·lació solar fotovoltaica mitjançant el sistema de monitorització una vegada aquest estigui operatiu.

Els equips necessaris per a la mesura de la potència instal·lada, i en el seu cas, el càlcul de les pèrdues de radiació solars per ombres o qualsevol altra prova de comprovació de característiques i prestacions de les instal·lacions, corren a compte de l'adjudicatari. Els equips de monitoratge s'especifiquen al punt 4.1.4 *Instal·lació sistema monitoratge i telegestió d'la instal·lació solar fotovoltaica*.

- Lot 2 – Coberta verda i proteccions lluernaris

- Prova d'estanqueïtat per inundació: una vegada acabada l'obra.
- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves dels elements i mesures de protecció.

3.13. Material i mitjans personals per a la legalització de la instal·lació solar fotovoltaica (Lot 1)

Tot el material i mitjans personals necessaris per a dur a terme la legalització de la instal·lació (compra de comptadors instal·lació fotovoltaica, modificacions quadres, nous conjunts de protecció i mesura, taxes, butlletins, etc.) anirà a càrrec de l'adjudicatari. També anirà a càrrec de l'adjudicatari els possibles tràmits administratius que sol·licitin els ajuntaments receptors de les instal·lacions així com el pagament de les taxes corresponents.

L'adjudicatari serà el responsable de tota la legalització de la instal·lació, inclosa la documentació tècnica necessària per a la tramitació i la seva legalització efectiva, així com totes les taxes i pagaments derivats (estudis econòmics punt de connexió o generació de la distribuïdora, quotes extensió noves escomeses o ampliacions de potència en cas que fos necessari, modificació quadres, etc.). En aquest sentit l'adjudicatari serà l'encarregat de l'elaboració de tota la documentació As-Built necessària per la seva legalització.

Caldrà que tota la instal·lació s'adapti als requeriments dels RD d'autoconsum 15/2018 i

244/2019. Si en el moment de la legalització de la instal·lació els tràmits o la documentació a presentar es modifiquessin, aquesta s'haurà d'adaptar al que la normativa exigeixi en el moment de la legalització.

3.14. Gestor de residus

La gestió dels residus generats en les operacions de construcció aniran a càrrec de l'adjudicatari de cada lot mitjançant un gestor de reciclatge homologat (autoritzat per l'Agència de Residus de Catalunya – ARC). L'adjudicatari de cada lot està obligat a aportar els certificats emesos pel gestor i a adjuntar a els mateixos a la documentació "As built" a la finalització del subministrament.

4. CARACTERÍSTIQUES MÍNIMES DE LA COBERTA BIOSOLAR

Caldrà aportar la fitxa tècnica dels principals elements que es proposen, en especial es respectaran les següents característiques tècniques:

4.1. Lot 1: Instal·lació solar fotovoltaica

4.1.1. Mòduls fotovoltaics

La potència pic total de la instal·lació que s'ofereixi en cap cas pot ser inferior a la potència pic total de la instal·lació que figuri a la memòria tècnica valorada de l'Annex 1. Característiques dels panells fotovoltaics:

- Eficiència mínima mòdul: 20,5%
- Rang de temperatura d'operació: -40°C a 85°C
- Tolerància positiva: 0/+5%
- Marcatge CE
- El fabricant dels mòduls ha d'estar inclòs en el llistat TIER-1 de qualsevol quadrimestre de l'any 2023 o 2024.
- Estructura alumini resistent a corrosió.
- Grau de protecció IP 65 o superior.

- Certificacions: IEC 61215, IEC 61730, IEC 62716 i IEC 61701.
- Garantia mínima de producte: 12 anys.
- Garantia mínima de producció de 25 anys.

4.1.2. Instal·lacions, estructures i components

La instal·lació de connexió per a l'aprofitament dels excedents de producció de la instal·lació solar fotovoltaica a la xarxa elèctrica interior dels edificis es farà respectant el REBT i les seves ITC. S'entén com a xarxa interior de l'edifici aigües avall de la CGP de companyia.

Estructura i subjecció: l'estructura del camp fotovoltaic haurà d'oferir una mínim de 10 anys de garantia. Haurà d'estar certificada per un fabricant i s'hauran d'aportar càlculs que justifiquin la seva resistència i el manteniment de la seva capacitat portant enfront del vent. Serà necessari revisar la idoneïtat de l'estructura de la memòria valorada de partida (aportant tota la documentació prèviament esmentada) i, en cas que no sigui apta, replantejar-la. Caldrà comptar amb la validació de la direcció dels treballs.

Cablejat: el cablejat exterior haurà de ser resistent als raigs UV i el cablejat interior haurà de ser lliure d'halògens i amb doble aïllament (1000V de protecció).

S'instal·laran proteccions elèctriques a les següents ubicacions:

- A la sortida del camp FV
- A l'entrada i sortida dels inversors
- A la interconnexió amb la xarxa interior de l'edifici.
- Proteccions sobretensions en CC i CA.
- Seccionadors per string.

4.1.3. Inversor

La potència nominal de la instal·lació no podrà ser inferior a la proposada a la memòria tècnica valorada de l'Annex 1:

- Garantia mínima del fabricant de 10 anys
- Rendiment (eficiència) europeu: 96% o superiors
- Certificacions: EN 50524, IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 61683 i EN 50530.
- Si l'inversor s'ubica a l'exterior caldrà que incorpori els elements de protecció contra les inclemències climàtiques corresponents (protecció contra aigua i radiació solar).

4.1.4. Instal·lació sistema monitoratge i telegestió de la instal·lació solar fotovoltaica

Els adjudicataris seran els responsables del subministrament, la instal·lació i comunicació cablejada de tots els elements de camp que configurin la instal·lació de monitoratge. També es troben incloses dins de les tasques referents a la instal·lació del sistema de monitoratge el subministrament i instal·lació d'armaris per allotjar els equips de monitoratge o qualsevol altre element auxiliar que sigui necessari per a la instal·lació de monitoratge si així ho requereix la instal·lació. Si els armaris estan sotmesos total o parcialment a la radiació solar caldrà que aquests siguin ventilats. S'inclou dins d'aquestes tasques la posta en marxa, configuració i prova de les comunicacions de tots els elements de monitoratge i amb la plataforma de monitoratge designada per els tècnics de l'AMB. La tasca finalitzarà quan es verifiqui el correcte enviament de dades dels elements de monitorització a la plataforma web de monitoratge que actualment usa l'AMB, que és la plataforma d'SmartDataSystem + Huawei Smartlogger 3000A o equivalent. Per la realització d'aquestes tasques es comptarà amb l'assistència del proveïdor de la plataforma web de monitoratge que designi l'AMB. No s'inclou dins l'abast del contracte proveir la plataforma web de monitoratge.

Tots els elements de camp (analitzador de xarxes i captadors de radiació solar i temperatura exterior) hauran de disposar de comunicacions ModbusRTU sèrie sobre RS485 o equivalent. Per a la instal·lació fotovoltaica inclosa en l'abast del contracte es subministrarà:

- Analitzador de xarxes bidireccional per a la monitorització del punt frontera, conjuntament amb els transformadors d'intensitat necessaris per a realitzar la mesura.
- Analitzador de xarxes bidireccional per a la monitorització de la producció d'energia fotovoltaica a la sortida del inversors, conjuntament amb els transformadors d'intensitat necessaris per a realitzar la mesura.
- Sensor meteorològic per a la mesura de la radiació solar incident i la temperatura exterior amb el seu corresponent sistema d'alimentació i connexió al concentrador de dades corresponent.

- Connectivitat de l'inversor a la xarxa i accés a la plataforma del fabricant.
- RTU-DATALOGGER o equivalent que permeti rebre totes les dades dels elements de camp i comunicar-les amb la plataforma per a l'explotació de les dades en remot a través d'aplicatiu web. La comunicació amb la plataforma es farà mitjançant targetes SIM i xarxa mòbil, per el que la passarel·la ha de permetre aquest tipus de comunicació o s'ha d'incorporar un mòdem per la comunicació amb targetes SIM i xarxa mòbil a la solució tècnica. El RTU-DATALOGGER és un terminal remot de captació de dades que recull la informació obtinguda del port de comunicació del elements de camp (Modbus-RTU o equivalent). Aquest equip haurà de complir amb les característiques tècniques descrites al document adjunt a aquests plecs titulat "Especificacions tècniques monitoratge".
- La RTU tindrà una interfície de configuració amigable que permeti seleccionar les fonts de dades (senyors i dispositius), el protocol de comunicació per font de dades (Modbus-RTU) i les dades desitjades de cada font de dades.
- També tindrà capacitat per a configurar les dades de comunicació amb la instància Sentilo de la plataforma SmartDataSystem + Huawei Smartlogger 3000A o equivalent, de seleccionar el component desitjat dins de la Sentilo i d'assignar els codis identificadors de cada sensor.
- La RTU tindrà també capacitat de datalogger per guardar dades històriques en la seva memòria.
- La RTU comptarà amb un Log d'esdeveniments per poder verificar en qualsevol moment el resultat de la recollida de les dades de camp i del seu enviament cap a la Sentilo i tindrà la capacitat de mostrar en temps real els valors recollits en camp per verificar la seva coherència.
- La solució proposada de RTU i mòdem operant amb comunicacions de dades mòbils ha de permetre l'enviament de dades del monitoratge.
- S'adjunta al plec de prescripcions tècniques el document "*Especificacions tècniques monitoratge*" que recull totes les especificacions que haurà de complir la solució de monitoratge proposada.

4.2. Lot 2: Coberta verda i proteccions lluernaris

4.2.1. Instal·lacions, estructures i components de la coberta verda

La garantia mínima de la instal·lació serà de 12 mesos.

Seguint la definició a memòria tècnica valorada de l'Annex 1 i incorporant les següents especificacions:

- Caldrà garantir que tots els elements del sistema de coberta són compatibles entre sí i amb les plaques solars fotovoltaïques.
- Caldrà garantir que el sistema de fixació de les plaques solars fotovoltaïques és estable i compatible amb el sistema de coberta.
- En relació a la xarxa de reg inclosa en l'abast del contracte es subministrarà:
 - o Volumètric per al control del consum d'aigua
 - o Els elements de reg han de complir les especificacions tècniques de AMB si el municipi no en té una de pròpies.
 - o Els sectors de reg per degoteig, en aquest tipus d'instal·lació es crearà una xarxa secundària a la sortida del capçal, formada per un col·lector d'entrada i un altre de sortida de polietilè (PE) adient a la mida del capçal i al volum d'aigua circulant.

Entre els col·lectors es connectaran línies de canonada amb degoters integrats auto-netejant i auto-compensant de 1,6 l/h, inserits a cada 50 cm com a màxim. La longitud de les línies està en funció de la pendent, el diàmetre, la pressió a l'inici de les canonades i el cabal del degoter. Passarel·la que permeti rebre totes les dades dels elements de camp i comunicar-les amb la plataforma triada per a l'explotació de les dades en remot a través d'aplicatiu web.

- o El dimensionat de les canonades és farà en funció del cabal màxim demandat pel sector més gran. Com a mesura preventiva en general es preveurà que la canonada tingui capacitat per poder regar dos sectors a la vegada. Es calcularan les pèrdues per la fórmula de Blasius o Cruciani-Margaritora, amb les parts proporcionals de pèrdues per accessoris i es dimensionarà per tal que la velocitat de l'aigua estigui compresa entre 1 i 1,5 m/s. amb pèrdues de carga admissibles. Per raons constructives, quan es determini el diàmetre de la canonada, aquest es mantindrà constant en tota la seva longitud.
- o La sectorització del reg es preveuen 4 sectors tal i com s'indiquen a la taula següent:

Pressió	4,00	atm
Cabal	1,00	m ³ /h
Sectors	4,00	ut
Sector 1		
Superfície	122,01	m ²
l/m ²	6,40	
Cabal	0,78	m ³ /h
Sector 2		
Superfície	101,70	m ²
l/m ²	6,40	
Cabal	0,65	m ³ /h
Sector 3		
Superfície	136,10	m ²
l/m ²	6,40	
Cabal	0,87	m ³ /h
Sector 4		
Superfície	95,70	m ²
l/m ²	6,40	
Cabal	0,61	m ³ /h

- En relació a la plantació de la coberta, es realitzarà amb tepes de sedum, tal i com s'indica al pressupost.
 - o El gruix de terres serà de 10cm, tal i com s'indica als plànols. El gruix ha de ser compatible amb la càrrega estructural permesa de l'edifici, així com la garantia de supervivència de les noves plantacions.
- Cal tenir en compte que tots els mitjans auxiliars per fer arribar el material a coberta estan inclosos al pressupost.
- Garantir el drenatge de la coberta, les proteccions perimetrals i dels elements d'evacuació d'aigües.

5. NORMATIVA TÈCNICA APLICABLE

El Contractista de cada lot està obligat al compliment de la legislació vigent que per qualsevol concepte, durant el desenvolupament dels treballs, els sigui d'aplicació, encara que no expressament indicat en aquest Plec o en qualsevol altre document de caràcter contractual. En particular:

- Lots 1 i 2:
 - o És obligació de l'adjudicatari identificar la necessitat o no de subjectar-se al sistema d'intervenció administrativa per les activitats amb incidència ambiental

que estableix la Llei 21/2013, de 11 de desembre, d'avaluació ambiental; la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats, o la normativa municipal que reguli aquesta matèria i, si s'escau, al sistema d'avaluació d'impacte ambiental i/o responsabilitat ambiental. Quan no es tingui la certesa sobre l'obligatorietat de subjectar-s'hi, caldrà fer la consulta a l'òrgan ambiental corresponent.

- Codi Tècnic de l'Edificació vigent.
 - Llei d'Ordenació de l'Edificació, LOE.
 - Desenvolupament de la Directiva 89/106/CEE de productes de la construcció
 - Llibre d'Ordres i visites
 - Llei de Contractes del Sector Públic
 - Desenvolupament parcial de la Llei de Contractes del Sector Públic
 - Llei de l'Obra pública
 - Normatives relatives al control de qualitat.
 - Normatives relatives a la gestió de residus.
- Específic del Lot 1 (instal·lació solar fotovoltaica):
- El subministrament, les instal·lacions i permisos del sistema solars fotovoltaic seran realitzats i tramitats per l'adjudicatari de conformitat amb el Reial Decret 15/2018, de 5 d'octubre i el Reial Decret 244/2019 de 5 d'abril i del seu desenvolupament normatiu fent-se càrrec de les despeses que se'n derivin.
 - Reglament Electrotècnic de baixa tensió (REBT) aprovat per Decret 842/2002, de 2 d'agost. Instruccions Tècniques Complementàries ITC BT 02, 03, 04, 05, 08, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30 i 40.
 - Instrucció 7/2003 de 9 de setembre de la Direcció General i Mines sobre procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya.
 - Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre el procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solars fotovoltaïques connectades a la

xarxa elèctrica.

- Reial decret 7/2006 de 23 de Juny pel qual s'adopten mesures urgents en el sector energètic.
 - Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel què es regula la connexió a la xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
 - Reial decret Llei 9/2013 de 12 de juliol, pel qual s'adopten mesures urgents per garantir l'estabilitat financera del sistema elèctric.
 - Llei 24/2013 de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
 - Reial decret 413/2014 de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fons d'energia renovables, cogeneració i residus.
 - Especificacions tècniques específiques de la companyia elèctrica distribuïdora (Vademècum ENDESA).
- Específic del Lot 2 (coberta verda i proteccions lluernaris):
- Biodiversitat, Jardineria i Ecologia Urbana: Manual de Bones pràctiques de Jardineria a Barcelona: Conservar i Millorar la Biodiversitat. Ajuntament de Barcelona. Ecologia Urbana. 2016
 - Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme (NTJ) per enjardinaments especials de Cobertes Verdes (NTJ-11C). Fundació de la Jardineria i el Paisatge. Barcelona. 2012
 - Guia de cobertes vives i cobertes verdes. Ajuntament de Barcelona. Àrea d'Ecologia Urbana. 2015
 - Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme NTJ 11E del col·legi d'Enginyers Agrícoles de Catalunya.
 - Guideline Greenroofs 2008 de FLL
 - UNE EN ISO 12958

6. FINALITZACIÓ DELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ I INICI DEL PERÍODE DE GARANTIA

De manera genèrica per al subministrament i instal·lació objecte del contracte, es donarà per finalitzada la posada en marxa amb les corresponents verificacions i comprovacions per la recepció de la instal·lació i entregada tota la documentació tècnica exigida per la Direcció de supervisió de la Instal·lació, a nivell enunciatiu però no exclusiu:

- Càlculs justificatius.
- Dossiers de garanties, certificats i fitxes tècniques dels materials instal·lats

S'hagi portat a terme:

- Retirada de tot el material sobrant
- Neteja de les zones ocupades i transport a l'abocador de tots els residus

En relació a la legalització de la instal·lació solar fotovoltaica:

- Sol·licitud del punt de connexió a companyia
- Obtenir resposta del punt de connexió i acceptar
- Gestionar el contracte tècnic d'accés amb la distribuïdora, incloent la complementació dels formularis de companyia, tenir el certificat del instal·lador CIE.
- Passar una inspecció elèctrica BT fotovoltaica amb entitat de control autoritzada i obtenir l'acta favorable
- Tramitar i obtenir el RITSIC
- Sol·licitar i aconseguir l'autorització d'explotació definitiva (RAC)

En relació a la instal·lació solar fotovoltaica, un cop comprovat el seu funcionament durant un mínim de 360 hores (que es comprovarà a través del sistema de monitoratge) i obtinguda la validació dels serveis tècnics de l'AMB i del Director/a dels treballs de supervisió de les instal·lacions, **es signarà l'Acta de posada en marxa de la instal·lació.**

En cas de que la normativa vigent modifiqui algun dels punts esmentats anteriorment, la legalització de la instal·lació solar fotovoltaica s'haurà d'adaptar a la normativa vigent al moment d'execució de les instal·lacions.

L'acta de posada en marxa de la instal·lació solar fotovoltaica serà signada pel representant de l'empresa adjudicatària, per un representat tècnic de la Direcció dels treballs d'instal·lacions i per un representant tècnic de l'AMB.

7. MANTENIMENT

7.1. Manteniment durant el període de garantia de la instal·lació

- Específic del Lot 1 (instal·lació solar fotovoltaica)

En relació a la instal·lació solar fotovoltaica, caldrà verificar setmanalment a través del sistema de monitoratge energètic l'estat de la instal·lació, analitzant incidències i produccions de forma que, segons cada cas:

- Davant incidències que requereixin manteniment correctiu, s'emetraran i gestionaran per a la seva ràpida resolució.
- Davant d'incidències repetitives, s'ajustaran els treballs de manteniment preventiu, es realitzaran les reparacions necessàries i, si cal, s'executaran garanties de productes per a la substitució d'equips. De les verificacions setmanals realitzades a través del sistema de monitoratge s'elaborarà un informe mensual de producció amb la determinació del funcionament de la planta solar fotovoltaica així com la memòria de les actuacions realitzades en aquell període sobre la instal·lació, en el cas d'existir.
- El manteniment preventiu comptarà com a mínim amb una visita semestral a la instal·lació per a la revisió general de la instal·lació.

Caldrà realitzar la reposició de materials consumibles i la correcció d'aquells subsistemes la fallada de la qual estigui estadísticament previst.

Les feines de manteniment correctiu es realitzaran quan l'AMB, l'ajuntament receptor o l'adjudicatari de cada lot detectin alguna anomalia o quan el sistema de monitoratge indiqui algun problema de funcionament.

Resten incloses totes les visites que siguin necessàries a la instal·lació de la coberta biosolar en cas de que es detectin anomalies o problemes de funcionament.

- Específic del Lot 2 (coberta verda i proteccions lluernaris)

En relació a la coberta verda i xarxa de reg, es fa un llistat orientatiu de les principals tasques a desenvolupar per al seu manteniment:

- Eliminació de males herbes
- Canvis de programació segons les necessitats de les plantes

- Comprovar i netejar embornals i drenatges pluvials de superfície.
- Rasclonats camins de graves i desherbatge manual.
- Control funcionament del reg, programació i reg manual a les èpoques de calor.
- Control fitosanitari i petits tractaments autoritzats.
- Control del creixement de les plantes i entapissant i pinçaments de formació d'arbustives si és necessari.
- Retirada de plantes mortes i reposició.
- Neteja de les boneres.

7.2. Traspàs del manteniment de la instal·lació solar fotovoltaica

El contractista del lot 1 serà responsable de vetllar per un correcte traspàs de la gestió i manteniment de la coberta biosolar, facilitant totes les dades d'operació i funcionament necessàries, a l'òrgan de contractació un cop finalitzat el 1r any de funcionament o el termini ofertat per l'adjudicatari.

Documentació requerida a l'adjudicatari per al traspàs de la gestió del Lot 1 (instal·lació solar fotovoltaica):

1. Persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la instal·lació solar fotovoltaica (ISFV en endavant)
 - a) Promotor.
 - b) Direcció dels treballs d'instal·lació.
 - c) Instal·lador.
 - d) Persona contacte de l'edifici a on s'ubica la ISFV.
 - e) Proveïdors dels diferents equipaments instal·lats que conformen la ISFV.
2. Documentació tècnica.
 - f) Documentació As-Built. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals instal·lades.
 - g) Plànols As-Built actualitzats.

Nota: La documentació haurà de portar signatura si és en format paper o signatura digital si és en format electrònic. La documentació de legalització de la instal·lació haurà de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

3. Documentació administrativa.

- a) Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Original signat - 3 còpies en Format oficial DGEMSI o bé document digital signat)
- b) Certificat de l'instal·lador (Original signat – 3 còpies Format oficial DGEMSI o bé document digital signat)
- c) Formularis oficials de legalització (Original signat – 1 còpia Formats oficials DGEMSI)
- d) Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés d'execució davant Endesa Distribución Elèctrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la legalització de la ISFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat. (Original – 1 còpia)
- e) Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut (Original signat – 1 còpia)
- f) Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar (Original signat – 1 còpia)
- g) Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable (Original signat – 1 còpia)
- h) Document de cessió de garantia dels principals elements instal·lats i de la instal·lació (Original signat – 1 còpia)
 - i. Garantia de la instal·lació: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la ISFV i procediment per exercir la garantia.
 - ii. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potència, controladors de càrrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:

- a) Mòduls fotovoltaics.
- b) Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
- c) Controladors de càrrega.
- d) Bateries.
- e) Estructura component del camp fotovoltaic.
- f) Equips de monitoratge.

- g) Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
 - h) Equips de mesura homologats: Documents de parametrització.
 - i) Altres: Displays, analitzadors de xarxa...
5. Documentació de posada en marxa:
- a) Certificat de comprovació i posta en marxa (Original – 1 còpia)
6. Documentació equips i ISFV
- a) Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 4. Documentació tècnica
7. Pla de Manteniment i documentació relativa a la seguretat i salut

Es requereix una còpia a la instal·lació dels següents documents:

- a) Esquema unifilar plastificat

A més de la documentació relacionada, també es realitzarà una inspecció de la ISFV prèvia al lliurament amb la presència de l'actual mantenidor i el futur mantenidor, on s'avaluï el funcionament de la ISFV, l'estat de conservació de la ISFV i es llistin les possibles deficiències detectades.

Fruit d'aquesta inspecció es formalitzarà un acta d'entrega de la ISFV on es verificarà que es compleixen tots els punts esmentats en aquest apartat a nivell documental així com l'estat de funcionament i conservació en el que es traspasa la ISFV.

El contractista serà responsable de vetllar per un correcte traspàs de la gestió de la planta, facilitant totes les dades d'operació i funcionament de la planta necessàries.

7.3. Traspàs del manteniment de la coberta verda

Un cop finalitzat el 1r any de funcionament o el termini ofertat per l'adjudicatari, el manteniment de la coberta verda i de la xarxa de reg anirà a càrrec de l'Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet.

8. TERMINI D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Es contempla un termini de 4 mesos de subministrament i 12 mesos en concepte de garantia i manteniment del subministrament.

El període de garantia i manteniment s'inicia per cada lot de manera individual a partir de la data

de l'acta de posada en marxa del subministrament, signada per l'AMB.

L'estudi previ (proposta tècnica) de cada lot haurà de realitzar-se prèviament a l'inici de l'execució del subministrament. Inclourà un pla de treball detallat per les feines incloses a l'abast del contracte.

9. PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ

A continuació s'incorpora el pressupost base de licitació desglossat.

El pressupost detallat en format editable (xlsx) per a poder preparar l'oferta s'inclou a la documentació de la licitació.

AMIDAMENTS

SOLAR FOTOVOLTAICA

Capítol	Unitat	Descripció	Amidament
01.01	Ud	Mòdul solar fotovoltaic.	78
01.02	Ud	Sistema de fixació de mòduls fotovoltaics	78
01.03	Ud	Inversor Fotovoltaic	1
01.04	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal	50
01.05	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal	200
01.06	Ud	Connectors solars	33
01.07	Ud	Interruptor automàtic magnètic, modular	2
01.08	Ud	Interruptor diferencial modular	1
01.09	m	Canal protectora per allotjament de cables elèctrics i telecomunicació	150
01.10	Ud	Armari de distribució modular	2
01.11	Ud	Xarxa de presa de terra per estructura.	1
01.12	Ud	Sistema de monitorització	1
01.13	Ud	Mesurador de potència trifàsic	1
01.14	Ud	Quadre de protecció contínua	1
01.15	Ud	Protecció de 2A del sistema de monitorització	1
01.16	PA	Documentació prèvia	1
01.17	PA	Tràmits de legalització	1
01.18	PA	Seguretat i salut	1

COBERTA VERDA

Capítol	Unitat	Descripció	Amidament
02.01	m²	Coberta verda extensiva transitable, amb reg integrat, sistema "ZINCO" o similar.	458
02.02	Ud	Trobada de la coberta "ZINCO" o similar amb bonera amb caixa de registre.	10
02.03	Ud	Automatització de reg de coberta verda, sistema "ZINCO" o similar.	1
02.04	m2	Malla metàl·lica de reixeta electrosoldada, anticaigudes en lluernaris	4
02.05	Ud	Interruptor automàtic magnètic, modular, per protecció de controlador i electrovàlvules de reg automàtic	1
02.06	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal per controlador i electrovàlvules de reg automàtic	50
02.07	m	Canonada per alimentació d'aigua potable, col·locada superficialment, per reg atuomàtic de coberta enjardinada	53,66
02.08	Ud	Bloc de formigó	47
02.09	m²	Reposició d'aïllament tèrmic	71
02.10	PA	Seguretat i salut	1

PRESSUPOST PARCIAL

SOLAR FOTOVOLTAICA

Capítol	Unitat	Descripció	Amidament	Preu Unitari	Import
01.01	Ud	Mòdul solar fotovoltaic.	78	162,77 €	12.696,06 €

Subministrament i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic de cel·les de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 400 W, tensió a màxima potència (Vmp) 34,2 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,7 A, tensió en circuit obert (Voc) 41,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,28 A, eficiència 20,8%, 160 cel·les de 158x158 mm, vidre exterior trempat de 3,2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins a 85°C, dimensions 1754x1096x30 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 22,64 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Inclou accessoris de muntatge i material de connexió elèctric. El preu no inclou l'estructura suport.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Materials				
Ud	Mòdul solar fotovoltaic de cel·les de silici monocristal·lí, potència màxima (Wp) 400 W, tensió a màxima potència (Vmp) 34,2 V, intensitat a màxima potència (Imp) 11,7 A, tensió en circuit obert (Voc) 41,2 V, intensitat de curtcircuit (Isc) 12,28 A, eficiència 20,8%, 160 cel·les de 158x158 mm, vidre exterior trempat de 3,2 mm d'espessor, capa adhesiva d'etilvinilacetat (EVA), capa posterior de polifluorur de vinil, polièster i polifluorur de vinil (TPT), marc d'alumini anoditzat, temperatura de treball -40°C fins a 85°C, dimensions 1754x1096x30 mm, resistència a la càrrega del vent 245 kg/m², resistència a la càrrega de la neu 551 kg/m², pes 22,64 kg, amb caixa de connexions amb díodes, cables i connectors. Fins i tot accessoris de muntatge i material de connexió elèctric.	1,000	143,20	143,20
Subtotal materials:				143,20
Mà d'obra				
h	Oficial 1ª instal·lador captadors solars	0,436	19,56	8,53
h	Ajudant instal·lador captadors solars	0,436	18,01	7,85
Subtotal mà d'obra:				16,38
Costos directes complementaris				
%	Costos directes complementaris	2,000	159,58	3,19
Costos directes (1+2+3):				162,77

01.02	Ud	Sistema de fixació de mòduls fotovoltaics	78	77,91 €	6.076,98 €
-------	----	---	----	---------	------------

Subministrament i instal·lació de sistema de fixació de mòduls fotovoltaics amb rails i pines apte per ancorar-se a formigó 10º d'inclinació. Perfil·eria d'alumini EN AW-6063 T66 i AW-6082 T6 per reduir càrrega i cargols resistent a inclemències del temps.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Materials				
Ud	Sistema de fixació de mòduls fotovoltaics amb rails i pines apte per ancorar-se a formigó 10º d'inclinació. Perfil·eria d'alumini EN AW-6063 T66 i AW-6082 T6 per reduir càrrega i cargols resistent a inclemències del temps.	1,000	60,00	60,00
Subtotal materials:				60,00
Mà d'obra				
h	Oficial 1ª instal·lador captadors solars	0,436	19,56	8,53
h	Ajudant instal·lador captadors solars	0,436	18,01	7,85
Subtotal mà d'obra:				16,38
Costos directes complementaris				
%	Costos directes complementaris	2,000	76,38	1,53
Costos directes (1+2+3):				77,91

01.03	Ud	Inversor Fotovoltaic	1	2.467,98 €	2.467,98 €
-------	----	----------------------	---	------------	------------

Subministrament i instal·lació d'inversor trifàsic, potència màxima d'entrada 33 kW, voltatge d'entrada màxim 1080 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 30 kW, potència màxima de sortida 33 kVA, eficiència màxima 98, 65%, dimensions 525x470x262 mm, pes 46 kg, amb suport per penjar, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tauleta o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus. Inclou accessoris necessaris per a la correcta instal·lació.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Materials				
Ud	Inversor trifàsic, potència màxima d'entrada 33 kW, voltatge d'entrada màxim 1080 Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000 Vcc, potència nominal de sortida 30 kW, potència màxima de sortida 33 kVA, eficiència màxima 98, 65%, dimensions 525x470x262 mm, pes 46 kg, amb suport per penjar, indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació via Wi-Fi per a control remot des d'un smartphone, tauleta o PC, dos ports Ethernet, i protocol de comunicació Modbus.	1,000	2350,00	2350,00
Subtotal materials:				2350,00
Equip i maquinària				
h	Camió amb grua de fins a 6 t	0,580	49,45	28,68
Subtotal equip i maquinària:				28,68
Mà d'obra				
h	Oficial 1ª electricista	1,089	19,56	21,30
h	Ajudant electricista	1,089	18,01	19,61
Subtotal mà d'obra:				40,91
Costos directes complementaris				
%	Costos directes complementaris	2,000	2419,59	48,39
Costos directes (1+2+3+4):				2467,98

01.04	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal	50	26,14 €	1.307,00 €
-------	---	---	----	---------	------------

Subministrament i instal·lació de cable multipolar RZ1-K (AS), éssent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5x16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclou accessoris i elements de subjecció. Segons UNE 21123-4.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Materials				
m	Cable multipolar RZ1-K (AS), éssent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 5x16 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	23,60	23,60

01.05	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal	200	3,16 €	632,00 €
-------	---	---	-----	--------	----------

[illegible]

01.06	Ud	Connectors solars	33	26,36 €	869,88 €
-------	----	-------------------	----	---------	----------

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials			
Ud	Parella mascle i femella de connectors solars MC4 amb contactors metàl·lics. Especial resistència a les inclemències del temps.	1,000	25,00	25,00
		Subtotal materials:		25,00
	Mà d'obra			
h	Oficial 1ª electricista	0,043	19,56	0,84
		Subtotal mà d'obra:		0,84
	Costos directes complementaris			
%	Costos directes complementaris	2,000	25,84	0,52
		Costos directes (1+2+3):		26,36

01.07	Ud	Interruptor automàtic magnètic, modular	2	363,43 €	726,86 €
-------	----	---	---	----------	----------

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials			
Ud	Interruptor automàtic magnètic, tripolar (3P), intensitat nominal 63 A, poder de tall 6 kA, corba MA, de 81x103x81 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm), segons UNE-EN 60947-2.	1,000	350,00	350,00
	Subtotal materials:			350,00
	Mà d'obra			
h	Oficial 1ª electricista	0,322	19,56	6,30
	Subtotal mà d'obra:			6,30
	Costos directes complementaris			
%	Costos directes complementaris	2,000	356,30	7,13
	Costos directes (1+2+3):			363,43

01.08	Ud	Interruptor diferencial modular	1	639,90 €	639,90 €
-------	----	---------------------------------	---	----------	----------

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials			
Ud	Interruptor diferencial instantani superimmunitzat, de 4 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 63 A, sensibilitat 30 mA, poder de tall 6 kA, classe A, de 36x80x77,8 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant urpes, segons UNE-EN 61008-1.	1,000	620,00	620,00
	Subtotal materials:			620,00
	Mà d'obra			
h	Oficial 1ª electricista	0,376	19,56	7,35
	Subtotal mà d'obra:			7,35
	Costos directes complementaris			
%	Costos directes complementaris	2,000	627,35	12,55
	Costos directes (1+2+3):			639,90

01.09	m	Canal protectora per allotjament de cables elèctrics i telecomunicació	150	16,53 €	2.479,50 €
Subministrament i instal·lació de canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 60x190 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant dels raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i davant de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, fins i tot ponts.					
	Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials				
	m	Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 60x190 mm, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, amb graus de protecció IP4X i IK08, estable davant dels raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i davant de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, segons UNE-EN 50085-1, subministrada en trams de 3 m de longitud, amb film de protecció, per a allotjament de cables elèctrics i de telecomunicació, fins i tot ponts.	1,000	12,50	12,50
		Subtotal materials:			12,50
	Mà d'obra				
	h	Oficial 1ª electricista	0,130	19,56	2,54
	h	Ajudant electricista	0,065	18,01	1,17
		Subtotal mà d'obra:			3,71
	Costos directes complementaris				
	%	Costos directes complementaris	2,000	16,21	0,32
		Costos directes (1+2+3):			16,53
01.10	Ud	Armari de distribució modular	2	285,45 €	570,90 €
Subministrament i instal·lació d'armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta transparent, grau de protecció IP40, aïllament classe II, per a 48 mòduls, en 2 fileres, de 450x580x95 mm, amb carril DIN, tancament amb clau, acabat amb pintura epoxi i sostre i terra desmuntables, inclou accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.					
	Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials				
	Ud	Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta transparent, grau de protecció IP40, aïllament classe II, per a 48 mòduls, en 2 fileres, de 450x580x95 mm, amb carril DIN, tancament amb clau, acabat amb pintura epoxi i sostre i terra desmuntables, inclou accessoris de muntatge, segons UNE-EN 60670-1.	1,000	275,00	275,00
		Subtotal materials:			275,00
	Mà d'obra				
	h	Oficial 1ª electricista	0,248	19,56	4,85
		Subtotal mà d'obra:			4,85
	Costos directes complementaris				
	%	Costos directes complementaris	2,000	279,85	5,60
		Costos directes (1+2+3):			285,45
01.11	Ud	Xarxa de presa de terra per estructura.	1	221,28 €	221,28 €
Subministrament i instal·lació de xarxa de presa de terra per a estructura metàl·lica de l'edifici amb 23 m de conductor de coure nu de 35 mm².					
	Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials				
	Ud	Conductor de coure nu, de 35 mm².	23,000	2,81	64,63
	m	Soldadura aluminotèrmica del cable conductor a cara del pilar metàl·lic, amb doble cordó de soldadura de 50 mm de longitud realitzat amb elèctrode de 2,5 mm de diàmetre.	1,000	7,00	7,00
	Ud	Arqueta de polipropilè per presa de terra, de 300x300 mm, amb tapa de registre.	1,000	74,00	74,00
	Ud	Pont per comprovació de posada a presa de terra de la instal·lació elèctrica.	1,000	46,00	46,00
	Ud	Material auxiliar per instal·lacions de presa de terra.	1,000	1,15	1,15
		Subtotal materials:			192,78
	Mà d'obra				
		Oficial 1ª electricista	0,643	19,56	12,58
		Ajudant electricista	0,643	18,01	11,58
		Subtotal mà d'obra:			24,16
	Costos directes complementaris				
	%	Costos directes complementaris	2,000	216,94	4,34
		Costos directes (1+2+3):			221,28
01.12	Ud	Sistema de monitorització	1	1.181,53 €	1.181,53 €
Subministrament i instal·lació de sistema de monitorització està format per un gestor de dispositius amb interfícies de comunicació WLAN, LAN, RS485, Mbus, 2G/3G/4G. Amb capacitat de gestionar 80 dispositius. També inclou els sensors de temperatura i radiació.					
	Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials				
	Ud	Gestor de dispositius amb interfícies de comunicació WLAN, LAN, RS485, Mbus, 2G/3G/4G. Amb capacitat de gestionar 80 dispositius. Protocol de comunicació mitjançant RS485 Modbus-RT. Alimentació en CC i C. Dimensions 225x160x44mm amb muntatge en paret o riel DIN.	1,000	530,00	530,00
	Ud	Sensor de radiació i temperatura de silici. Recobert d'EVA amb una protecció d'alumini.	1,000	525,00	525,00
	Ud	Sistema de control i gestor de dades mesurades. Transferència de dades via Ethernet (e.g. Modbus) amb capacitat de gestionar fins a 25 dispositius de mesura.	1,000	75,00	75,00
		Subtotal materials:			1130,00
	Mà d'obra				
	h	Oficial 1ª electricista	1,450	19,56	28,36
		Subtotal mà d'obra:			28,36
	Costos directes complementaris				
	%	Costos directes complementaris	2,000	1158,36	23,17
		Costos directes (1+2+3):			1181,53

01.13	Ud	Mesurador de potència trifàsic	1	272,36 €	272,36 €
Subministrament i instal·lació de mesurador de potència trifàsic amb capacitat de comunicació mitjançant RS485 amb protocol Modbus RTU i toroidals inclosos.					
	Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials				
	Ud	Mesurador de potència trifàsic amb capacitat de comunicació mitjançant RS485 amb protocol Modbus RTU i toroidals inclosos.	1,000	250,00	250,00
				Subtotal materials:	250,00
	Mà d'obra				
	h	Oficial 1ª electricista	0,870	19,56	17,02
				Subtotal mà d'obra:	17,02
	Costos directes complementaris				
	%	Costos directes complementaris	2,000	267,02	5,34
				Costos directes (1+2+3):	272,36
01.14	Ud	Quadre de protecció contínua	1	423,54 €	423,54 €
Subministrament i instal·lació d'armari per a protecció del camp fotovoltaic, IP65, amb tapa, bases portafusibles i fusibles de 15A, born de terra, i descarregador de sobretensions DC i interruptors seccionats per a cada string de calibre adequats i segons normativa vigent.					
	Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials				
	m	Armari per a protecció del camp fotovoltaic, IP65, amb tapa, bases portafusibles i fusibles de 15A, born de terra, i descarregador de sobretensions DC i interruptors seccionats per a cada string de calibre adequats i segons normativa vigent.	1,000	396,07	396,07
				Subtotal materials:	396,07
	Mà d'obra				
	h	Oficial 1ª electricista	0,510	19,56	9,98
	h	Ajudant electricista	0,510	18,01	9,19
				Subtotal mà d'obra:	19,17
	Costos directes complementaris				
	%	Costos directes complementaris	2,000	415,24	8,30
				Costos directes (1+2+3):	423,54
01.15	Ud	Protecció de 2A del sistema de monitorització	1	100,00 €	100,00 €
Subministrament i instal·lació de quadre i interruptor automàtic magnetotèrmic de 2 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C .					
	Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
	Materials				
	m	Quadre i interruptor automàtic magnetotèrmic de 2 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C.	1,000	78,87	78,87
				Subtotal materials:	78,87
	Mà d'obra				
	h	Oficial 1ª electricista	0,510	19,56	9,98
	h	Ajudant electricista	0,510	18,01	9,19
				Subtotal mà d'obra:	19,17
	Costos directes complementaris				
	%	Costos directes complementaris	2,000	98,04	1,96
				Costos directes (1+2+3):	100,00
01.16	PA	Documentació prèvia	1	994,83 €	994,83 €
Partida alçada d'abonament íntegre per la realització de la documentació prèvia, gestió de comunicat Previ d'Obres i petició de Punt de Connexió					
01.17	PA	Tràmits de legalització	1	994,84 €	994,84 €
Partida alçada d'abonament íntegre per la Inspecció de l'Organisme de Control Autoritzat (OCA), tràmits finals amb la distribuïdora, inscripció RITSIC i RAC.					
01.18	PA	Seguretat i salut	1	664,56 €	664,56 €
Partida alçada d'abonament íntegre per a la seguretat i salut del subministrament i instal·lació.					
TOTAL IMPORT SOLAR FOTOVOLTAICA =				33.320,00 €	

COBERTA VERDA

Capítol	Unitat	Descripció	Amidament	Preu Unitari	Import
02.01	m²	Coberta verda extensiva transitable, amb reg integrat, sistema "ZINCO" o similar.	458	105,05 €	48.112,90 €

Coberta plana enjardinada extensiva (ecològica), amb reg integrat, sistema "ZINCO" o similar, composta per: capa separadora sota protecció: manta protectora i retenidora SSM 45 "ZINCO" o similar, formada per geotèxtil de polièster i polipropilè, amb una massa superficial de 470 g/m²; capa drenant i retenidora d'aigua: mòdul Floradrain FD 25-E "ZINCO" o similar; capa filtrant i distribuïdora d'aigua: feltre de distribució d'aigua AF 300 "ZINCO" o similar, format per un geotèxtil de fibres de polipropilè i una làmina acrílica en una de les cares; instal·lació de reg: canonada de reg per degoteig fixada a la capa filtrant cada 500mm i distribuïdora d'aigua amb tires de velcro, color negre; capa de protecció: substrat Zincoterra Floral "ZINCO" o similar, de 150 mm de gruix, Tepes de sedums sembrats amb mix de plantes segons projecte. El preu inclou la canonada de proveïment i distribució i tots els accessoris.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Materials				
m²	Manta protectora i retenidora SSM 45 "ZINCO", formada per geotèxtil de polièster i polipropilè, de 5 mm de gruix, amb una retenció d'aigua de 5 l/m², una resistència a la tracció longitudinal de 5,5 kN/m, una resistència CBR a punxonament 2 kN, i una massa superficial de 470 g/m², subministrada en rotllos.	1,100	5,00	5,50
m²	Làmina Antiarrels WSF 40 "ZINCO". Làmina antiarrels provada per detector, de polietilè d'alta resistència, gruix aprox. 0,34 mm, pes aprox. 350 g/m², resistent a materials bituminosos, estable a raigs UV, subministrament i instal·lació sobre la impermeabilització segons les instruccions del fabricant.	1,100	7,28	8,01
m²	Mòdul drenant i retenidor d'aigua, Floradrain FD 25-E "ZINCO", de poliolefines reciclades amb perforacions a la part superior, subministrat en plaques. Inclou clips d'unió.	1,030	12,00	12,36
m²	Feltre de distribució d'aigua AF 300 "ZINCO", format per un geotèxtil no teixit sintètic, compostat per fibres de polipropilè unides per "agujeteado", termosoldat per ambdues cares, amb una resistència a la tracció longitudinal de 19 kN/m i una làmina acrílica en una de les cares; de 300 g/m² de massa superficial i 2,4 mm de gruix total, subministrat en rotllos de 2,10x50 m.	1,200	12,00	14,40
m	Tub de polietilè, 500-L2 "ZINCO", color negre, de 16 mm de diàmetre exterior, amb goters autocompensables i autonetejables integrats, situats cada 50 cm, subministrat en rotllos, amb el preu incrementat el 10% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,200	5,00	6,00
m	Cinta de tires de velcro, color negre, de 5 cm d'amplada i 12 cm de longitud, per a la fixació dels tubs 500-L2 al feltre de distribució d'aigua AF 300 a cobertes verdes "ZINCO" o similar.	0,240	5,00	1,20
m³	Substrat Zincoterra Floral "ZINCO" o similar, compostat de ceràmica seleccionada triturada i altres components minerals barrejats amb compost i torba rossa, subministrat a granel, per a cobertes verdes.	0,120	125,00	15,00
m²	Tepes de sedums sembrats amb mix d'espècies natives de floració tot l'any segons projecte, incloent-hi preparació de substrat per a sembrat i reg.	1,000	20,00	20,00
m²	Plantes enfiladisses amb cepelló pla, subministrades segons projecte, per a cobertes verdes.	0,100	75,00	7,50
t	Grava reciclada de maó marxucat, de granulometria compresa entre 15 i 20 mm.	0,040	25,00	1,00
Subtotal materials:				90,97
Mà d'obra				
h	Oficial 1ª jardiner.	0,150	19,03	2,85
h	Ajudant jardiner.	0,250	18,05	4,51
h	Oficial 1ª lampista.	0,100	19,56	1,96
h	Ajudant lampista.	0,150	18,01	2,70
Subtotal mà d'obra:				12,02
Costos directes complementaris				
%	Costos directes complementaris	2,000	102,99	2,06
Costos directes (1+2+3):				105,05

02.02	Ud	Trobada de la coberta "ZINCO" o similar amb bonera amb caixa de registre.	10	101,33 €	1.013,30 €
-------	----	---	----	----------	------------

Trobada de coberta plana transitable, no ventilada, enjardinada, amb bonera de sortida vertical amb caixa de registre, format per: peça de reforç de làmina de betum modificat amb elastòmer SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalment adherida al suport amb bufador i bonera de cautxú EPDM, de sortida vertical, de 80mm de diàmetre adherit a la peça de reforç i protegit per caixa de registre, model KS 10 "ZINCO" o similar, d'alumini recobert amb plàstic, color gris fosc.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Materials				
kg	Emulsió asfàltica aniónica amb càrregues tipus EB, segons UNE 104231.	0,300	1,46	0,44
m²	Làmina de betum modificat amb elastòmer SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de gruix, massa nominal 4 kg/m², amb armadura de feltre de polièster no teixit de 160 g/m², de superfície no protegida . Segons UNE-EN 13707.	1,050	4,55	4,78
Ud	Bonera de catxú EPDM, de sortida vertical, de 80 mm de diàmetre.	1,000	11,71	11,71
Ud	Caixa de registre, model KS 10 "ZINCO", d'alumini recobert amb plàstic, color gris fosc, de 300x300 mm i 100 mm d'alçada, amb base per al suport amb les ales esteses de 300x530 mm, tapa d'acer galvanitzat i plastificat i ranures als laterals per permetre el pas de l'aigua procedent de la coberta; per al registre d'element d'evacuació vertical amb una secció màxima de 240 x 240 mm.	1,000	54,45	54,45
t	Grava reciclada de maó matxucat, de granulometria compresa entre 15 i 20 mm.	0,180	21,23	3,82
Subtotal materials:				75,20
Mà d'obra				
h	Oficial 1ª paleta	0,128	19,03	2,44
h	Manobre	0,128	17,82	2,28
h	Oficial 1ª aplicador de làmines impermeabilitzants.	0,350	19,03	6,66
h	Ajudant aplicador de làmines impermeabilitzants.	0,350	18,05	6,32
h	Oficial 1ª lampista.	0,329	19,56	6,44
Subtotal mà d'obra:				24,14
Costos directes complementaris				
%	Costos directes complementaris	2,000	99,34	1,99
Costos directes (1+2+3):				101,33

02.03	Ud	Automatització de reg de coberta verda, sistema "ZINCO" o similar.	1	2.349,57 €	2.349,57 €
-------	----	--	---	------------	------------

Automatització de reg de coberta plana transitable, enjardinada amb unitat principal premuntada en caixa d'acer inoxidable amb pany, autòmat BM 4 "ZINCO" o similar, de 580x390x250 cm. El preu no inclou la comprovació i el manteniment de les instal·lacions.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Ud	Materials			
	Unitat principal premuntada en caixa d'acer inoxidable amb pany, Autòmat BM 4 "ZINCO", de 580x390x250 cm, composta dels elements següents: programador electrònic per a reg automàtic, alimentació per bateria de 9 V, presa roscada per a acoblament del tub de 32 mm de diàmetre, filtre, regulador de pressió, 4 electrovàlvules amb connexions rosca des de 1" de diàmetre, connexió per acoblament de la mànega i sensor de pluja, pressió mínima de subministrament 1,5 bar; per a cobertes verdes de fins a 1000 m².	1,000	2002,94	2002,94
	Subtotal materials:			2002,94
h	Mà d'obra			
	Oficial 1ª lampista.	8,000	19,56	156,48
	Ajudant lampista.	8,000	18,01	144,08
	Subtotal mà d'obra:			300,56
%	Costos directes complementaris			
	Costos directes complementaris	2,000	2303,50	46,07
	Costos directes (1+2+3):			2349,57

02.04	m2	Malla metàl·lica de reixeta electrosoldada, anticaigudes en lluernaris	4	339,13 €	1.356,52 €
-------	----	--	---	----------	------------

Malla metàl·lica de reixeta electrosoldada antilliscant, anticaigudes en lluernaris, de 34x38 mm de pas de malla, acabat galvanitzat en calent, realitzada amb platines portants d'acer laminat UNE-EN 10025 S235JR, en perfil pla laminat en calent, de 20x2 mm, separades 34mm entre si, separadors de vareta quadrada recargolada, d'acer amb baix contingut en carboni UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de costat, separats 38 mm entre si i marc d'acer laminat UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminat en calent, de 20x2 mm, fixat amb peces de subjecció, per a plataforma de treball. Inclou p/p de peces de subjecció.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Ud	Materials		31,92	31,92
	Reixeta electrosoldada antilliscant, anticaigudes en lluernaris, de 34x38 mm de pas de malla, acabat galvanitzat en calent, realitzada amb platines portants d'acer laminat UNE-EN 10025 S235JR, en perfil pla laminat en calent, de 20x2 mm, separades 34mm entre si, separadors de vareta quadrada recargolada, d'acer amb baix contingut en carboni UNE-EN ISO 16120-2 C4D, de 4 mm de costat, separats 38 mm entre si i marc d'acer laminat UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminat en calent, de 20x2 mm, fixat amb peces de subjecció, per a plataforma de treball. Inclou p/p de peces de subjecció.	4,000		
	Subtotal materials:			31,92
h	Mà d'obra			
	Oficial 1ª muntador d'estructura metàl·lica	8,000	19,56	156,48
	Ayudante muntador d'estructura metàl·lica.	8,000	18,01	144,08
	Subtotal mà d'obra:			300,56
%	Costos directes complementaris			
	Costos directes complementaris	2,000	332,48	6,65
	Costos directes (1+2+3):			339,13

02.05	Ud	Interruptor automàtic magnètic, modular, per protecció de controlador i electrovàlvules de reg automàtic	1	184,93 €	184,93 €
-------	----	--	---	----------	----------

Subministrament i instal·lació d'interruptor automàtic magnètic, bipolar (2P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 50 kA, corba MA, de 81x103x81mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm), segons UNE-EN 60947-2. Protecció per a l'alimentació del controlador i electrovàlvules de reg automàtic.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
Ud	Materials			
	Interruptor automàtic magnètic, bipolar (2P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 50 kA, corba MA, de 81x103x81mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm), segons UNE-EN 60947-2. Protecció per a l'alimentació del controlador i electrovàlvules de reg automàtic.	1,000	175,00	175,00
	Subtotal materials:			175,00
h	Mà d'obra			
	Oficial 1ª electricista	0,322	19,56	6,30
	Subtotal mà d'obra:			6,30
%	Costos directes complementaris			
	Costos directes complementaris	2,000	181,30	3,63
	Costos directes (1+2+3):			184,93

02.06	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal per controlador i electrovàlvules de reg automàtic	50	6,15 €	307,50 €
-------	---	--	----	--------	----------

Subministrament i instal·lació de cable multipolar RZ1-K (AS), éssent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclou accessoris i elements de subjecció. Línia d'alimentació per al controlador i electrovàlvules de reg automàtic. Segons UNE 21123-4.

Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import
m	Materials			
	Cable multipolar RZ1-K (AS), éssent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor de coure classe 5 (-K) de 2x10 mm² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (R) i coberta de termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Segons UNE 21123-4.	1,000	4,00	4,00
	Subtotal materials:			4,00
h	Mà d'obra			
	Oficial 1ª electricista	0,054	19,56	1,06
	Ajudant electricista	0,054	18,01	0,97
	Subtotal mà d'obra:			2,03

		Costos directes complementaris	2,000	6,03	0,12		
		% Costos directes complementaris	Costos directes (1+2+3): 6,15				
02.07	m	Canonada per alimentació d'aigua potable, col·locada superficialment, per reg atutomàtic de coberta enjardinada			53,66	27,31 €	1.465,50 €
Subministrament i instal·lació de canonada per a alimentació d'aigua potable per a reg automàtic de coberta enjardinada, col·locada superficialment i fixada al parament, formada per tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, sèrie M, de 1"" DN 25 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix. Inclou material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra, accessoris i peces especials.							
		Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import	
		Materials					
	Ud		Material auxiliar pel muntatge i subjecció a l'obra de les canonades d'acer galvanitzat, de 1" DN 25 mm.	1,000	0,65	0,65	
	m		Tub d'acer galvanitzat estirat sense soldadura, sèrie M, de 1" DN 25 mm de diàmetre i 3,2 mm de gruix, segons UNE-EN 10255, amb el preu incrementat el 30% en concepte d'accessoris i peces especials.	1,000	16,84	16,84	
				Subtotal materials:		17,49	
		Mà d'obra					
	h		Oficial 1ª lampista.	0,247	19,56	4,83	
	h		Ajudant lampista.	0,247	18,01	4,45	
				Subtotal mà d'obra:		9,28	
		Costos directes complementaris					
	%		Costos directes complementaris	2,000	26,77	0,54	
				Costos directes (1+2+3):		27,31	
02.08	Ud	Bloc de formigó			47	4,14 €	194,58 €
Subministrament i instal·lació de bloc de formigó porós de 40x20x20cm de 16 kg hidrofugats en massa i resistent a les inclemències del temps. Apte per a estructures en jardineria.							
		Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import	
		Materials					
	Ud		Bloc de formigó porós de 40x20x20cm de 16 kg hidrofugats en massa i resistent a les inclemències del temps. Apte per a estructures en jardineria.	1,000	2,50000	2,50	
				Subtotal materials:		2,50	
		Mà d'obra					
	h		Oficial 1ª paleta	0,08	19,56	1,56	
				Subtotal mà d'obra:		1,56	
		Costos directes complementaris					
	%		Costos directes complementaris	2,000	4,06	0,08	
				Costos directes (1+2+3):		4,14	
02.09	m²	Reposició d'aïllament tèrmic			71	20,47 €	1.453,37 €
Aïllament de planxa de poliestirè extruït (XPS), de 100 mm de gruix, resistència a compressió >= 200 kPa, resistència tèrmica entre 3.226 i 2,941 m2·K/W, amb la superfície llisa i cantell mitjamossa i encadellat, col·locada sense adherir							
		Unitat	Descripció	Rendiment	Preu unitari	Import	
		Materials					
	m²		Planxa de poliestirè extruït (XPS), de 100 mm de gruix, resistència a compressió >= 200 kPa, resistència tèrmica entre 3.226 i 2,941 m2·K/W, amb la superfície llisa i cantell mitjamossa i encadellat, col·locada sense adherir	1,050	16,98	17,83	
				Subtotal materials:		17,83	
		Mà d'obra					
	h		Manobre	0,040	17,82	0,72	
	h		Oficial 1ª paleta	0,080	19,03	1,52	
				Subtotal mà d'obra:		2,24	
		Costos directes complementaris					
	%		Costos directes complementaris	2,000	20,07	0,40	
				Costos directes (1+2+3):		20,47	
02.10	PA	Seguretat i salut			1	1.150,92 €	1.150,92 €
Partida alçada d'abonament íntegre per a la seguretat i salut del subministrament i instal·lació.							

TOTAL IMPORT COBERTA VERDA = 57.589,09 €

RESUM DEL PRESSUPOST

PRESSUPOST SOLAR FOTOVOLTAICA =	33.320,00 €
PRESSUPOST COBERTA VERDA =	57.589,09 €
TOTAL PRESSUPOST =	90.909,09 €
IVA :	19.090,91 €
TOTAL PRESSUPOST + IVA =	110.000,00 €

PRESSUPOST GENERAL

SOLAR FOTOVOLTAICA

Capítol	Unitat	Descripció	Amidament	Preu Unitari	Import
01.01	Ud	Mòdul solar fotovoltaic.	78	162,77 €	12.696,06 €
01.02	Ud	Sistema de fixació de mòduls fotovoltaics	78	77,91 €	6.076,98 €
01.03	Ud	Inversor Fotovoltaic	1	2.467,98 €	2.467,98 €
01.04	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal	50	26,14 €	1.307,00 €
01.05	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal	200	3,16 €	632,00 €
01.06	Ud	Connectors solars	33	26,36 €	869,88 €
01.07	Ud	Interruptor automàtic magnètic, modular	2	363,43 €	726,86 €
01.08	Ud	Interruptor diferencial modular	1	639,90 €	639,90 €
01.09	m	Canal protectora per allotjament de cables elèctrics i telecomunicació	150	16,53 €	2.479,50 €
01.10	Ud	Armari de distribució modular	2	285,45 €	570,90 €
01.11	Ud	Xarxa de presa de terra per estructura.	1	221,28 €	221,28 €
01.12	Ud	Sistema de monitorització	1	1.181,53 €	1.181,53 €
01.13	Ud	Mesurador de potència trifàsic	1	272,36 €	272,36 €
01.14	Ud	Quadre de protecció contínua	1	423,54 €	423,54 €
01.15	Ud	Protecció de 2A del sistema de monitorització	1	100,00 €	100,00 €
01.16	PA	Documentació prèvia	1	994,83 €	994,83 €
01.17	PA	Tràmits de legalització	1	994,84 €	994,84 €
01.18	PA	Seguretat i salut	1	664,56 €	664,56 €

TOTAL IMPORT SOLAR FOTOVOLTAICA = 33.320,00 €

COBERTA VERDA

Capítol	Unitat	Descripció	Amidament	Preu Unitari	Import
02.01	m²	Coberta verda extensiva transitable, amb reg integrat, sistema "ZINCO" o similar.	458	105,05 €	48.112,90 €
02.02	Ud	Trobada de la coberta "ZINCO" o similar amb bonera amb caixa de registre.	10	101,33 €	1.013,30 €
02.03	Ud	Automatització de reg de coberta verda, sistema "ZINCO" o similar.	1	2.349,57 €	2.349,57 €
02.04	m2	Malla metàl·lica de reixeta electrosoldada, anticaigudes en lluernaris	4	339,13 €	1.356,52 €
02.05	Ud	Interruptor automàtic magnètic, modular, per protecció de controlador i electrovàlvules de reg automàtic	1	184,93 €	184,93 €
02.06	m	Cable elèctric multipolar de 0,6/1 kV de tensió nominal per controlador i electrovàlvules de reg automàtic	50	6,15 €	307,50 €
02.07	m	Canonada per alimentació d'aigua potable, col·locada superficialment, per reg atuomàtic de coberta enjardinada	53,66	27,31 €	1.465,50 €
02.08	Ud	Bloc de formigó	47	4,14 €	194,58 €
02.09	m²	Reposició d'aïllament tèrmic	71	20,47 €	1.453,37 €
02.10	PA	Seguretat i salut	1	1.150,92 €	1.150,92 €

TOTAL IMPORT COBERTA VERDA = 57.589,09 €

RESUM DEL PRESSUPOST

PRESSUPOST SOLAR FOTOVOLTAICA =	33.320,00 €
PRESSUPOST COBERTA VERDA =	57.589,09 €
TOTAL PRESSUPOST =	90.909,09 €
IVA :	19.090,91 €
TOTAL PRESSUPOST + IVA =	110.000,00 €

10. LLISTAT D'ANNEXOS

- Relatius al Lot 1 (instal·lació solar fotovoltaica)
 - Annex 1: Memòria valorada redactada per la UTE MataAlta + Envolta
 - Annex 2: Especificacions tècniques de monitoratge
 - Annex 3: Criteris de seguretat i salut de les ISFV

- Relatius al Lot 2 (coberta verda i proteccions lluernaris)
 - Annex 1: Memòria valorada redactada per la UTE MataAlta + Envolta
 - Annex 4: Plec de prescripcions tècniques per al disseny i l'execució de les instal·lacions de reg als municipis de l'AMB.

ANNEX 1. MEMÒRIA VALORADA REDACTADA PER LA UTE MATAALTA + ENVOLTA

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLIN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

UTE MataAlta + Envolta



Sergio Carratalá Lamarca Enginyer Camins, PE, COL#26259

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

Barcelona, desembre 2021

Esmena 1, setembre 2022

Esmena 2, desembre 2022

INDEX MEMÒRIA TÈCNICA

MEMÒRIA	7
1 DG. DADES GENERALS	8
1.1 DG Dades Generals.....	8
1.2 DAE Dades administratives i econòmiques	8
1.2.1 DAE 1 Control de qualitat	8
1.2.2 DAE 2 Termini d'execució de les obres.....	8
1.2.3 DAE 3 Termini de garantia.....	9
1.2.4 DAE 4 Costos de manteniment.....	9
1.2.5 DAE 5 Classificació del contractista.....	9
1.2.6 DAE 6 Justificació de preus.....	9
1.2.7 DAE 7 Partides alçades.....	9
1.2.8 DAE 8 Revisió de preus	9
1.2.9 DAE 9 Pressupost.....	10
1.2.10 DAE 10 Pressupost pel coneixement de l'administració	10
1.2.11 DAE 11 Documents de què consta el projecte	10
1.2.12 DAE 12 Declaració d'obra completa o fraccionada	11
2 MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA	11
2.1 MD 1 Identificació i objecte del projecte.....	11
2.2 MD 2 Descripció del projecte.....	11
2.2.1 Promotor.....	11
2.2.2 Projectista.....	12
2.2.3 Altres tècnics.....	12
2.3 MD 3 Informació prèvia	13
2.3.1 Relació de projectes parcials o d'altres documents complementaris.....	13
2.3.2 Antecedents i condicionants	13
2.3.3 Condicionants. Treballs previs, enderrocs, altres	15

2.3.3.1	Condicionants.....	15
2.3.3.2	Treballs previs.....	17
2.3.4	<i>Dades de l'edifici existent.....</i>	<i>18</i>
2.4	MD 4 Descripció del Projecte	21
2.4.1	<i>Descripció general.....</i>	<i>21</i>
2.4.2	<i>Impermeabilització de coberta.....</i>	<i>23</i>
2.4.3	<i>Sistema tècnic per coberta verda.....</i>	<i>24</i>
2.4.3.1	Solució tipus per zones de vegetació extensiva (tepes de sedums)	25
2.4.3.2	Solució tipus per zones de vegetació semi-extensiva i intensiva	26
2.4.3.3	Control de Erosió	27
2.4.3.4	Funció de les capes que componen una solució de coberta.....	28
2.4.3.5	Detalls constructius del sistema de coberta.....	33
2.4.3.6	Pes del sistema	33
2.4.3.7	Especificacions tècniques d'elements de coberta verda	34
2.4.4	<i>Plantació de vegetació</i>	<i>40</i>
2.4.4.1	Conjunt arbustiu sotabosc mediterrani.....	40
2.4.4.2	Pradera d'herbassar silvestre.....	41
2.4.4.3	Plantes enfiladisses	42
2.4.5	<i>Instal·lació de Plaques Fotovoltaïques.....</i>	<i>42</i>
2.4.5.1	Dades dels elements constructius principals	47
2.4.6	<i>Descripció geomètrica. Relació de superfícies. Accessos i evacuació</i>	<i>51</i>
2.4.7	<i>Descripció general dels sistemes que componen l'edifici.....</i>	<i>52</i>
2.5	MD 5 Presentacions de l'edifici.....	54
2.5.1	<i>MC Memòria constructiva.....</i>	<i>54</i>
2.5.1.1	MC 1 Treballs previs	54
2.5.1.2	MC 2 Sustentació de l'edifici.....	54
2.5.1.3	MC 3 Sistema estructural	55
2.5.1.4	MC 4 Sistema d'envoltant i d'acabats exteriors	56

2.5.1.5	MC 5 Sistema de compartimentació i acabats interiors.....	56
2.5.1.6	MC 6 Sistema de condicionament i instal·lacions.....	56
3	MN. NORMATIVA APLICABLE.....	57
3.1	MN 1 Edificació.....	57
3.1.1	Àmbit general.....	57
3.1.2	Requisits Bàsics de Qualitat i Funcionalitat.....	57
3.1.2.1	Requisit Bàsic De Funcionalitat.....	57
3.1.2.2	Accessibilitat.....	58
3.1.3	Requisit Bàsic de Seguretat.....	58
3.1.3.1	Seguretat Estructural.....	58
3.1.3.2	Seguretat En Cas D'incendis.....	58
3.1.3.3	Seguretat D'utilització	59
3.1.4	Requisit Bàsic d'Habitabilitat.....	59
3.1.4.1	Estalvi D'energia	59
3.1.4.2	Salubritat.....	59
3.1.4.3	Protecció Enfront Del Soroll	60
3.1.5	Sistemes estructurals.....	60
3.1.6	Sistemes constructius	61
3.1.6.1	Materials i elements de construcció.....	61
3.2	MN 2 Específiques de Cobertes Verdes Bio-Solars.....	62
3.2.1	Biodiversitat, Jardineria i Ecologia Urbana.....	62
3.2.2	Normes d'instal·lacions fotovoltaïques	62
3.2.3	Normes Tecnològiques.....	62
3.3	MN 3 Altres.....	62
3.3.1	Telecomunicacions.....	62
3.3.2	Instal·lacions.....	63
3.3.3	Control de qualitat.....	68
3.3.4	Residus D'obra i Enderrocs	69

ANNEXOS A LA MEMÒRIA.....	71
1 ANNEX DE PLA DE TREBALL	73
2 ANNEX DE CAPACITAT PORTANT ESTRUCTURAL.....	75
3 ANNEX DIMENSIONAT INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA	76
4 ANNEX DE FITXES TÈCNIQUES.....	77
5 ANNEX DE SEGURETAT I SALUT	78
6 ANNEX FOTOGRÀFIC	79
7 ANNEX DE PLANTACIÓ.....	80
8 ANNEX DE PLA DE MANTENIMENT	81
PLÀNOLS.....	82

MEMÒRIA

1 DG. DADES GENERALS

1.1 DG Dades Generals

FULLA RESUM DE LES DADES GENERALS

Nom del projecte:	Coberta Bio-Solar Edifici Singuerlín
Referencia del projecte:	Exp. 901323/20
Ús previst:	Coberta verda amb producció d'energia amb plaques fotovoltaïques. Accés privat únicament per tasques de manteniment.
Tipus d'intervenció:	Coberta Bio-Solar
Emplaçament:	Plaça Sagrada Família, S/N, 08924
Municipi:	Santa Coloma de Gramenet

1.2 DAE Dades administratives i econòmiques

1.2.1 DAE 1 Control de qualitat

Les despeses originades per aquest concepte van per compte del contractista fins al límit de l'1,5% de l'import d'execució material del projecte base de licitació, d'acord amb el que disposa la clàusula 41 del Plec de clàusules administratives generals (PCAG)

1.2.2 DAE 2 Termini d'execució de les obres

El termini d'execució de les obres s'ha estimat en 4 mesos, a comptar des de la data de formalització de l'acta de comprovació de replanteig i finalització de totes les tasques i treballs previs (no incloses en aquest termini), si abans ha estat notificada l'aprovació del Pla de Seguretat i Salut en el Treball elaborat per l'adjudicatari, o de l'acta d'inici d'obres.

L'execució de les obres començarà amb l'acta de comprovació del replanteig, una vegada terminats els treballs previs d'adequació de la coberta. No obstant, en el cas que no es puguin començar les obres el mateix dia que la comprovació del replanteig perquè el Pla de

Seguretat i Salut no estigués aprovat, les obres s'iniciaran en el moment que s'aixequi acta d'inici d'obres, que en qualsevol cas tindrà lloc en el termini de 10 dies hàbils següents a la notificació de l'aprovació del Pla de Seguretat i Salut. En aquest cas el termini d'execució d'aquesta obra començarà a comptar des de la data de formalització de l'acta d'inici d'obres.

L'inici de les obres així com l'execució de les mateixes estarà condicionada, si s'escau, per l'activitat que s'estigui duent a terme en el moment de la formalització del contracte a l'equipament municipal on s'hagin d'executar aquestes obres, a través del procediment legalment establert.

1.2.3 DAE 3 Termini de garantia

El plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de la Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona indica que el termini de garantia s'establirà al plec de clàusules administratives particulars atenent a la complexitat i la naturalesa de l'obra i no podrà ser inferior a un any. Per tant, i per tal de tenir-ho en compte en la licitació de les obres, cal indicar en aquest punt si hi ha algun element projectat pel qual és convenient establir un termini de garantia superior a un any.

1.2.4 DAE 4 Costos de manteniment

El resum de la valoració dels costos de manteniment de les obres contemplades pel projecte així com la seva descripció es poden trobar a l'annex 7 de Pla de Manteniment.

1.2.5 DAE 5 Classificació del contractista

No es requereix classificació per a contractes menors de 5000.000 euros.

1.2.6 DAE 6 Justificació de preus

La revisió de preus no forma part de l'abast d'aquest document.

1.2.7 DAE 7 Partides alçades

Els treballs objecte d'aquesta memòria tècnica no contemplen partides alçades.

1.2.8 DAE 8 Revisió de preus

Dins d'aquesta memòria tècnica no es considera la revisió de preus.

1.2.9 DAE 9 Pressupost

Resum del pressupost per capítols.

RESUM DEL PRESSUPOST

PRESSUPOST SOLAR FOTOVOLTAICA =	33.320,00 €
PRESSUPOST COBERTA VERDA =	57.589,09 €
TOTAL PRESSUPOST =	90.909,09 €
IVA :	19.090,91 €
TOTAL PRESSUPOST + IVA =	110.000,00 €

1.2.10 DAE 10 Pressupost pel coneixement de l'administració

Dins d'aquesta memòria tècnica no es considera el pressupost pel coneixement de l'administració.

1.2.11 DAE 11 Documents de què consta el projecte

Document de Memòria Tècnica

- Memòria
- Annexos
 - Pla de treball
 - Estructura
 - Dimensionat Instal·lació Fotovoltaica
 - Fitxes tècniques
 - Seguretat i salut
 - Fotogràfic
 - Plantació
 - Pla de Manteniment
 - Actes i comunicacions
- Plànols

1.2.12 DAE 12 Declaració d'obra completa o fraccionada

Dins d'aquesta memòria tècnica no es considera la declaració d'obra completa o fraccionada.

2 MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

2.1 MD 1 Identificació i objecte del projecte

Títol del projecte:	Coberta Bio-Solar Edifici de la Biblioteca Singuerlín- Salvador Cabré
Objecte de l'encàrrec:	Elaboració de 4 memòries tècniques per a la execució de cobertes Biosolar s al territori de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.
Situació:	Plaça Sagrada Família, S/N, 08924 Santa Coloma de Gramenet
Referencia cadastral:	3702820DF3930B0001FQ

2.2 MD 2 Descripció del projecte

2.2.1 Promotor

Razón Social	Àrea Metropolitana de Barcelona
NIF	ESP0800258F
Tipo / Nombre de la via	Carrer 62, Zona Franca
Número	16-18
Código Postal	08040
Población	Barcelona
Provincia	Barcelona
Teléfono de contacto	93 223 51 51 (centraleta)
Email	ambinfo@amb.cat

2.2.2 Projectista

EMPRESA UTE:

NIF:

Tipus / Nom de la via

Número

Pis

Porta

Código Postal

Población

Provincia

Nom i Cognom Tècnic Projectista

NIF

Titulació

Col·legiat

Teléfono de contacto

Email

Web

Nom i Cognom Tècnic Instal·lacions

NIF

Titulació

Col·legiat

Telèfon de contacto

Email

Web

UTE MataAlta Envolta

U06840599

Carrer Girona

24

At

1^a

08010

Barcelona

Barcelona

Sergio Carratalá Lamarca

21514117D

Enginyer Camins

26259

+34 651053516

sergio@mataalta.com

www.mataalta.com

Xavier Tauler i Lluch

47874950J

Enginyer Industrial, MSc Energies Renovables

16428

+34 657289185

xtauler@envoltaenergia.com

www.envoltaenergia.co

2.2.3 Altres tècnics

Nom i Cognom

NIF

Titulació

Nom i Cognom

NIF

Titulació

Nombre y apellidos

NIF

Titulació

Francisco Rodrigues Lopresti

24416681L

Arquitecte

Mariana González Pie

48070211G

Disseny Industrial

Aitor Marcotegui i Guell

47991394P

Enginyer Industrial, MSc Energies Renovables

2.3 MD 3 Informació prèvia

2.3.1 Relació de projectes parcials o d'altres documents complementaris

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

- Imatges
- Projecte Executiu Biblioteca Singuerlin
 - A. Memòria
 - B. Annexes Memòria
 - D. Pressupost
 - E. Planols
 - F. Planols DWG
 - X. Dib
 - Z. Plafons
- Pla Municipal Cobertes Fotovoltaïques SCG_2020

2.3.2 Antecedents i condicionants

Algunes de les línies d'acció de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (en endavant AMB), en matèria de canvi climàtic, són: 1) millorar la resiliència de les ciutats i la qualitat de l'aire fomentant la infraestructura verda en el territori metropolità; i, 2) afavorir la transició energètica augmentant el consum d'energies renovables a través de la instal·lació de cobertes fotovoltaïques a edificis públics. Fins ara aquestes dues línies d'actuació, infraestructura verda i cobertes fotovoltaïques, s'han plantejat de manera independent.

Les cobertes Biosolars són la combinació de cobertes verdes i fotovoltaïques i són solucions integrals de generació d'energia renovable amb baixes emissions i promoció de la infraestructura verda urbana, la qual cosa a més millora la qualitat de l'aire urbà i proporciona uns serveis ecosistèmics que afavoreixen l'adaptació al canvi climàtic del territori, millorant les condicions de frescor, reduint l'efecte illa de calor urbana i propiciant un element de refugi climàtic en episodis d'onada de calor. Un nombre creixent d'estudis suggereixen que la integració de cobertes fotovoltaïques amb cobertes verdes proporciona avantatges al

rendiment del panell fotovoltaic, ja que el rendiment disminueix per sobre els 25 °C de temperatura, i la vegetació fa que la temperatura de la coberta sigui inferior i es mantingui estable, cosa que afavoreix l'eficiència energètica dels panells, i per tant dels edificis on es facin les instal·lacions.

D'aquesta manera s'aborden tres reptes clau del territori metropolità en un projecte integral:

- 1) Augment de la resiliència dels entorns urbans i reducció de l'efecte illa de calor, fomentant la infraestructura verda en el territori metropolità.
- 2) La transició energètica, augmentant l'autosuficiència energètica dels municipis gràcies a la instal·lació solar fotovoltaica.
- 3) La descarbonització del territori metropolità, reduint emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) i millorant la qualitat de l'aire.

El Consell Metropolità de l'AMB amb data 25 de setembre de 2018 va aprovar el Pla Clima i Energia 2030 en el qual s'estableixen els eixos, actuacions i accions necessaris per tal d'assolir els objectius de transició energètica i lluita contra el canvi climàtic a l'AMB. Dins d'aquest Pla, la línia RES 2 promou espais més verds, més permeables i més frescos i inclou un nombre d'accions per aconseguir-lo. L'acció ENER-5-2 recull el foment de les instal·lacions fotovoltaïques en edificis d'equipaments públics municipals.

El propi Pla d'Actuació Metropolità recull com a objectiu el foment de les energies renovables i l'eficiència energètica. A més, aquesta proposta s'emmarca en la Declaració pel Clima de l'AMB aprovada en data 27 de novembre de 2015 aprovada pel Consell Metropolità de l'AMB.

A més a més, el 24 de novembre de 2020, l'AMB va a provar inicialment el Programa marc d'actuacions en energia i clima (PMEC), el qual es dirigeix principalment a actuacions vinculades a la transició energètica (energies renovables i eficiència energètica), mitigació i adaptació al canvi climàtic, i tots aquells projectes de sensibilització i dinamització necessaris per fer que aquesta sigui una transició justa i enfocada a una nova cultura de la sostenibilitat.

Amb motiu de l'encàrrec per part de l'AMB de la redacció d'una memòria tècnica per la instal·lació d'una coberta bio-solar a l'edifici de la Biblioteca de Singuerlín Salvador Cabré, Santa Coloma de Gramenet, l'UTE MataAlta redacta el present document.

L'objecte de les memòries tècniques és descriure la solució constructiva de detall per tal que els licitadors del concurs de la instal·lació biosolar puguin disposar del elements necessaris per a elaborar la seva oferta i que l'adjudicatari pugui executar la instal·lació sense haver de prendre decisions de disseny, més enllà de les millores que vulgui oferir en el replanteig o en el transcurs de la seva execució. El format de les instal·lacions (fotovoltaica i verda) que componen les cobertes Biosolars és:

- - Cobertes solars fotovoltaïques. Són instal·lacions solars fotovoltaïques per produir energia elèctrica (per autoconsum o venda d'excedents) allotjades a la coberta d'edificis públics.
- - Cobertes verdes. Són instal·lacions vegetals sobre gruix de terra o substrat allotjades a la coberta d'edificis públics. La cobertura de vegetació pot ser total o parcial.

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

2.3.3 Condicionants. Treballs previs, enderrocs, altres

2.3.3.1 Condicionants

L'edifici de La Biblioteca de Singuerlín Salvador Cabré, objecte d'aquesta proposta, està situat a la plaça Sagrada Família, al municipi de Santa Coloma de Gramenet. La biblioteca va ser inaugurada en 1974 en els baixos d'un bloc de pisos, i va reobrir les seves portes el maig del 2010 en un nou edifici de 1750m2 sobre el Mercat del Singuerlín. La Biblioteca Singuerlín de Santa Coloma de Gramenet té com a missió satisfer les necessitats d'informació, cultura, formació i oci dels ciutadans del Districte III.

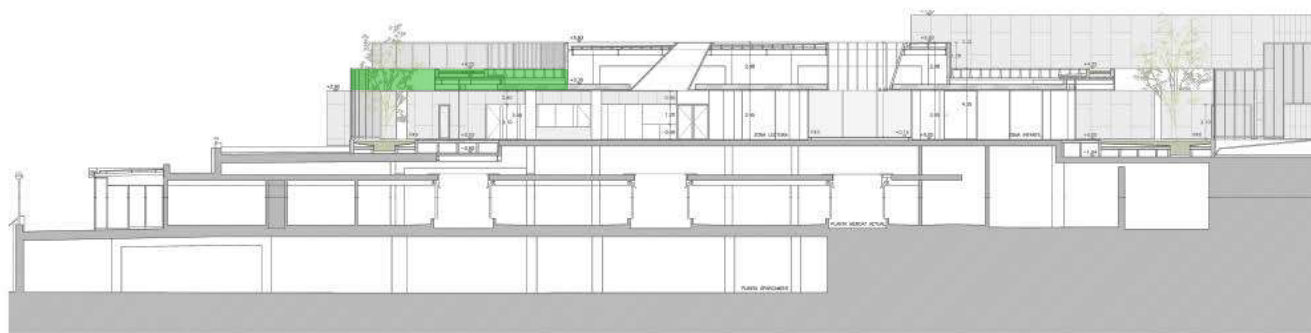
L'equipament es situa en el pis superior de la construcció existent del Mercat de Singuerlín, pis fins fa poc encara utilitzat com a mercat. L'edifici se situa en un emplaçament estratègic dins del barri, prop del centre de la vila, limitat pel ptge. de Salvatella al nord-oest, que esdevindrà peatonal amb la nova urbanització de les proximitats del mercat, el carrer d'Aragó al sud-est, el carrer Singuerlín al sud-oest i la plaça de la Sagrada Família al nord, en la qual se situa una sortida de la línia 9 de metro.

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET



Imatge 1. Planta cobertes edifici. Àmbit d'actuació de coberta marcat en verd



Imatge 2. Seccions edifici. Àmbit d'actuació de coberta marcat en verd

A continuació, s'enumeren les condicions actuals de l'edifici i els condicionants derivats de les mateixes en el context de la nova actuació de coberta Bio-Solar:

- L'edifici es va construir al 1984. Es tracta d'una biblioteca construïda dins d'un edifici existent. L'ús anterior del nivell on es situa el projecte era el de mercat municipal.
- Es tracta d'un edifici aïllat que consta de les següents plantes:
 - o Planta -2: Planta de aparcament
 - o Planta -1. Magatzem
 - o Planta Baixa: Mercat Municipal.
 - o Planta 1a: Biblioteca Municipal.
- L'estat de conservació de la coberta existent presenta deficiències en el sistema de paviment flotant.
- L'edifici va ser dissenyat i construït amb les cobertes planes i accessibles només per manteniment i conservació. Part de les cobertes ja van ser dissenyades com cobertes verdes extensives.

2.3.3.2 Treballs previs

A continuació, s'enumeren els treballs previs previstos per garantir que les actuacions objecte d'aquesta memòria tècnica es poden dur a terme de manera satisfactòria. Cap dels treballs previs esmentats forma part de l'objecte o abast del present document.

Com a resum general, els treballs previs han d'assegurar, com a mínim:

- Que les cobertes de l'edifici afectades per aquesta proposta queden buides de vegetació, terres i capes tècniques obsoletes existents.
- Que el paviment flotant existent a la coberta l'edifici afectades per aquesta proposta siguin retirades.
- Que es garanteix una superfície neta i sense arestes o geometries irregulars que faciliti la instal·lació de les noves capes de coberta verda.
- Que es retiren o reubiquen totes les màquines i instal·lacions obsoletes o que impacten amb el nou disseny de la coberta bio-solar.
- Que es fa un estudi de caracterització de l'estructura portant existent per la comprovació que la resistència i l'estat de conservació dels materials es correspon amb

les dades del projecte constructiu i les hipòtesis emprades a l'annex 3 de Capacitat Portant Estructural.

2.3.4 Dades de l'edifici existent

COORDENADES D'UBICACIÓ:

Latitut = 41° 27'32.61"N

Longitut = 2° 12'20.473"E

ALTURA TOPOGRÀFICA: 59M SNM

CONDICIONS CLIMÀTIQUES:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	7.9	8.5	10.9	13.5	17	21.3	23.8	23.9	20.9	17.4	12.1	8.6
Temperatura min. (°C)	4	4.3	6.5	9.1	12.7	17	19.8	20.2	17.5	14.2	8.5	5
Temperatura máx. (°C)	12.3	12.9	15.5	17.6	20.9	25.3	27.6	27.6	24.2	20.7	15.9	12.9
Precipitación (mm)	39	39	43	54	48	37	27	43	82	94	64	44
Humedad(%)	79%	76%	74%	75%	74%	72%	70%	73%	77%	80%	79%	79%
Días lluviosos (días)	5	5	5	7	6	4	4	5	8	8	6	5
Horas de sol (horas)	6.9	7.3	8.6	9.4	10.7	11.7	11.0	9.9	8.1	7.1	7.0	6.9

Pluviometria: mitjana anual històrica de 614mm/any

ESTAT DE CONSERVACIÓ:

L'estat general de conservació l'edifici es bo. Encara que, com s'ha esmentat, l'estat de conservació de les cobertes mostra deficiències greus al paviment i l'aïllament, l'estat de conservació de l'estructura es acceptable i no s'han observat patologies aparents durant les visites tècniques.

L'edifici objecte d'aquesta memòria tècnica és una edificació aïllada.

Consta de dos plantes:

- Planta -2: Planta de aparcament
- Planta -1. Magatzem
- Planta Baixa: Mercat Municipal.
- Planta 1a: Bibiloteca Municipal.

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

La coberta de l'edifici es plana i visitable encara que l'ús de la mateixa està restringit al manteniment i conservació.



Imatge 3. Accés principal

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET



Imatge 4. Vista de la coberta existent, àmbit de la proposta

Quadre de superfícies:

Superfície parcel·la:	5.037 m2
Superfície total construïda sobre rasant:	2.446 m2
Superfície total construïda sota rasant:	7.027 m2
Superfície construïda total:	9.473 m2
Superfície total de cobertes verdes:	468 m2

2.4 MD 4 Descripció del Projecte

2.4.1 Descripció general

Tipus d'intervenció: Implantació del sistema de coberta verda amb incorporació d'instal·lació de producció d'energia fotovoltaica. Coberta Bio-Solar

Ús característic de l'edifici i altres usos previstos: El programa funcional de l'edifici existent és de Biblioteca Municipal, la reforma no altera en cap cas l'ús de l'edifici ni en particular la seva coberta que manté la classificació que disposa actualment com coberta plana i accessible només per manteniment i conservació.

Als següents capítols es detallaran les obres i instal·lacions objecte de la solució. Es contemplen els següents actuacions dins de l'àmbit del projecte. Per més informació de cadascuna de les actuacions es pot consultar l'annex adjunt:

- **Sistema tècnic únic i continu per coberta verd de tipus mixta (extensiva, semi-intensiva e intensiva), incloent:**
 - Sistema continu de capes tècniques (protecció, filtre, evacuació aigües, acumulació d'humitat).
 - Sistema de drenatge integrat mantenint les pendents originals de l'edifici.
 - Substrat d'àrids i matèria vegetal tècnic amb sistema de dunes adaptat a la capacitat portant de l'estructura.
 - Plantació amb vegetació autòctona, resistent al medi i potenciadora de la biodiversitat.
- **Instal·lacions i elements auxiliars**
 - Instal·lació de panells fotovoltaics sobre tepes de sedums. (plaques, inversor, conduccions, proteccions)
 - Instal·lació d'elements de sistema de reg per degoteig i control automatitzat de reg.

Aquesta coberta verda tindrà un altíssim potencial biofílic donat que es té intenció de construir uns tepes de sedums amb una selecció molt acurada, que maximitzi la

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

floració el nombre més gran de mesos l'any, i que es constitueixi en un vector d'atracció, assentament i bressol de vida a la ciutat.

S'aprofitarà diferents cobertes seleccionades per col·locar plaques fotovoltaïques i es potenciarà la creació d'hàbitat d'ocells i insectes per envoltar l'edifici de vida.

Gràcies a l'escassa presència d'instal·lacions encoberta no és necessària la reserva d'espai per a màquines de climatització.



Imatge 5. Planta general de distribució d'usos

La planta fotovoltaica que formarà part de la coberta biosolar estarà formada per 78 plaques a la vessant oest de la coberta, dividits en 4 strings, 2 de 19 plaques i 2 de 20 plaques. S'estima que l'string més llarg de la coberta fa 90 m. Aquestes distàncies i nombre de panells seran clau per al càlcul de les seccions del cablejat.

A continuació es mostra la taula resum del projecte:

Numero de plaques	78 plaques
Potència pic de les plaques	400 Wp
Potencia pic instal·lada	31,2 kWp
Nombre d'inversors	1 inversor
Potencia nominal inversor	30 kWn
Potencia nominal total	30 kWn
Producció unitària	1396 kWh/kWp*any
Producció elèctrica anual	43,53 MWh/any
Consum elèctric anual	285,15 MWh (2019)
Energia autoconsumida	40,35 MWh/any
Excedents	3,18 MWh/any
Autoconsum	92,6 %

2.4.2 Impermeabilització de coberta

Donat les característiques de la capa de impermeabilització existent, s'aprofitarà el seu bon estat de conservació i qualitats antiarrels per evitar doblar aquesta partida i aprofitar la existent. Els elements estructurants i impermeabilitzants que constitueixen una coberta verda satisfaran els requisits essencials que han de complir les cobertes i que s'indiquen a continuació:

- Estabilidad y resistencia mecánica
- Bajo impacto medioambiental
- Seguridad en caso de incendio

- Respeto con el medio ambiente (fabricación, vida útil y reciclaje)
- Salubridad
- Seguridad de uso
- Protección contra el ruido
- Ahorro de energía y protección térmica

Per assegurar l'èxit de la coberta, és imprescindible que durant els treballs previs es verifiqui el aparent bon estat de la capa existent.

2.4.3 Sistema tècnic per coberta verda

La característica principal que ha de complir una coberta verda és que perduri en el temps, la coberta és una part més de l'edifici i per tant ha de funcionar correctament durant tota la vida útil d'aquest. Per això, és necessari que la solució constructiva que s'utilitzi per realitzar la coberta asseguri:

- Una alta capacitat drenant per evacuar l'aigua ràpidament en cas de pluges torrencials i no provocar aixecaments o desbordaments del sistema de coberta.
- Capacitat de retenció d'aigua per minimitzar al màxim la utilització de reg i tenir sempre aigua disponible per al desenvolupament òptim de la vegetació.
- Un balanç equilibrat d'aigua/aire, pera possibilitar el desenvolupament òptim de la vegetació, evitant la aparició de malalties fúngiques i asfíxies provocades per els embassaments.
- Una efectiva protecció de la impermeabilització.

Complint amb les Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme NTJ 11 i la Guideline Greenroofs 2008 de la FLL, en els perímetres i vorejant tots els obstacles que penetrin la coberta, es col·locarà una franja de graves 16/32 mm de entre 30-50 cm d'ample.

Per la situació geogràfica i l'irregular règim de precipitacions, es fa imprescindible la col·locació d'un reg automàtic per assegurar l'èxit de la coberta. Es necessitarà, a més, boques de reg manuals per a reg amb mànega durant la implantació de la vegetació. Es subministra al projecte punts d'aigua per al muntatge de les línies de reg amb aigua de pluja emmagatzemada al aljub soterrani.

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

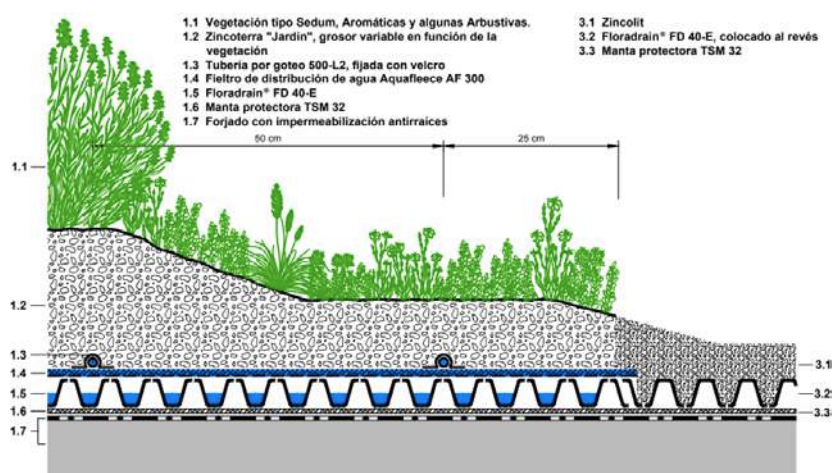
EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

La propietat hauria de contractar un servei de manteniment durant, com a mínim, els dos primers anys.

A continuació, es descriu la solució tècnica general o sistema de coberta verda continu, així com els materials proposats per el seu correcte funcionament en cadascuna de les situacions de disseny.

2.4.3.1 Solució tipus per zones de vegetació extensiva (tepes de sedums)

Aproximadament, 246 m² (52%) de coberta s'ha dissenyat amb una tipologia de vegetació extensiva i semi-intensiva en lo que hem anomenat planta de port baix i mitjà amb uns guixos de substrat entre 6 i 20cm. Per aquestes àrees disposarem el següent sistema:



Imatge 6. Esquema de la solució amb terres fins a 20cm d'espessor amb sistema de reg per goteig integrat i micro-aljub integrat

Materials que componen la solució, des de la impermeabilització antiarrels fins la superfície plantable.

- Manta retenidora d'aigua i protectora TSM 32 (1.6 + 3.3)
- Placa drenant Floradrain FD 40-E amb micro-aljub integrat (1.5)
- Feltre de distribució de l'aigua AF300 (1.4)
- Tuberia per goteig 500-L2, fixada amb velcro adhesiu cada 500mm (1.3)
- Zincolterra Jardí o similar, en un gruix variable segons la vegetació (1.2)
 - De 12 a 20 cm per a gramínies i arbustives mitjos

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

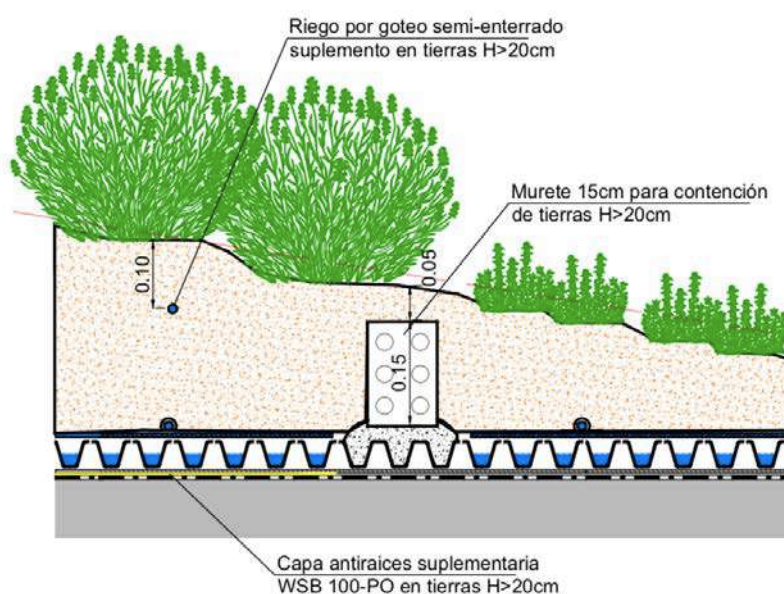
EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

- De 6 a 12 cm per a herbassars i graminies

- Placa drenant Floradrain FD 40-E col·locada invertida per màxim drenatge (3.2)
- Material drenant inert Zincolit o similar. Ceràmiques de matxuqueu reciclades trepitjables

2.4.3.2 Solució tipus per zones de vegetació semi-extensiva i intensiva

Aproximadament, 212m² de coberta (45%) s'ha dissenyat amb una tipologia de vegetació intensiva i semi-intensiva en lo que hem anomenat planta de port mitjà i alt amb uns guixos de substrat entre 15 i 30 cm. Per aquestes àrees disposarem el següent sistema:



Imatge 7. Esquema de la solució amb terres fins a 40cm d'espessor amb sistema de reg per goteig integrat, sistema de reg semi-enterrat suplementari i micro-aljub integrat

Materials que componen la solució, des de la impermeabilització antiarrels fins la superfície.

- Manta retenidora d'aigua i protectora TSM 32 (1.5)
- Placa drenant Floradrain FD 40-E amb micro-aljub integrat (1.4)
- Feltre de distribució de l'aigua AF300 (1.3)
- Tuberia per degoteig 500-L2, fixada amb velcro adhesiu (1.3)
- Zinco terra Jardí o similar, en un gruix variable segons la vegetació (1.2)

- De 20 a 40 cm per arbustives mitjos i de port alt

- Reg suplementari per degoteig semi-soterrada estandard (1.1)

2.4.3.3 Control de Erosió

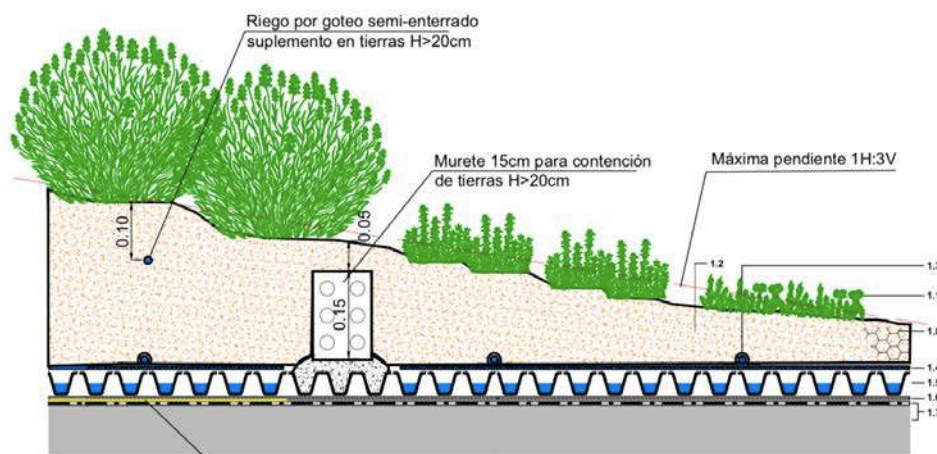
Diverses mesures s'han adoptat per tal d'assegurar l'estabilitat a l'erosió dels substrats de la coberta verda. A continuació, s'esmenten cadascuna amb una breu descripció.

2.4.3.3.1 Màxima pendent a les dunes

Seguint les recomanacions del fabricant dels substrats, els pendents màxims a les dunes s'han mantingut sota el 20% d'inclinació o lo que es pràcticament equivalent, proporció H:V = 3:1 .

2.4.3.3.2 Creació de murets soterrats

Com mesura addicional en cas d'inclinacions de pendents d'evacuació d'aigües pluvials superiors al 5%, i amb la finalitat de fixar la geometria de les dunes de manera permanent, es disposen murets d'obra rejuntats amb morter seguint la corba de nivell +0.20m d'alçada de substrat.



2.4.3.3.3 Estabilització de camins i zones trepitjables

En cas de que es vulgui crear un recorregut transitable per visitants, i amb la finalitat d'assegurar un pas normal de les persones als camins i les zones trepitjables, es pot instal·lar un gruix de 2-3cm de Zincolit o similar directament sobre la capa de drenatge de manera que

la configuració de “huevera” estabilitzi l'àrid fent el caminar agradable i evitant transports no desitjats.

2.4.3.4 Funció de les capes que composen una solució de coberta.

2.4.3.4.1 Les mantes o filtres

Les mantes retenidores i protectores (**Manta TSM 32** o similar), protegeixen de possibles danys mecànics i punxonaments a les làmines antiarrels o a les impermeabilitzacions antiarrels. A més retenen aigua, nutrients i milloren la insonorització a les trepitjades. Les mantes protectores i retenidores han de col·locar-se amb solapaments d'uns 10 cm. I han de remuntar tant com el gruix de tot el sistema de coberta en tots els perímetres.

2.4.3.4.2 Les plaques drenants

La capa de placa drenant haurà de complir les funcions de drenatge, aeració i retenció d'aigua. Els objectius referents a la vegetació són prevenir els estancaments d'aigua, permetre la difusió d'oxigen i vapor d'aigua i augmentar el gruix de la capa d'arrelament disponible per la penetració de les arrels.

Els elements de drenatge han de disposar d'obertures de difusió i canals de drenatge superiors i inferiors que permetin retenir les aigües pluvials en les seves concavitats de la cara exterior i drenar l'aigua excedent de manera segura. Al mateix temps es garanteix l'aeració necessària del substrat en el que es troben les arrels.

La placa drenant (**Floradrain FD 40-E** o similar), és la apropiada per enjardinaments semi intensius i per instal·lar sobre paviments de terrasses.

2.4.3.4.3 Els filtres

Les cobertes verdes hauran de disposar d'una capa filtrant formada per una làmina situada entre la capa de substrat i la capa drenant.

La seva funció primària serà impedir el pas de les partícules fines de substrat a la capa drenant i la consegüent obturació.

Sobre els elements de drenatge, per regla general, és suficient el filtre simple, però com millora del sistema, instal·larem el feltre AF 300 que ens assegura d'un repartiment del reg per capil·laritat més homogeni i eficaç. Els filtres s'han de col·locar amb solapaments d'uns 20 cm.

Els filtres han d'evitar ser exposats a la radiació solar directa durant períodes prolongats, ja que no són estables a la radiació ultraviolada.

Dos funciones, un producto:

El fieltro AF 300 permite una distribución perfecta del agua y al mismo tiempo funciona como filtro.



El nuevo fieltro de distribución de agua AF 300 es la pieza clave de los nuevos sistemas "Cubierta verde para climatización urbana" y "Cubierta verde extensiva con riego integrado". Gracias a la combinación de un fieltro de alta capilaridad con un tejido de fibras, el fieltro AF 300 permite la distribución del agua en caso de riego, mientras que en caso de precipitaciones permite el paso del agua sobrante hacia la capa inferior del sistema de cubierta. De esta forma se consigue un riego uniforme, mientras se evita el encharcamiento del sustrato.

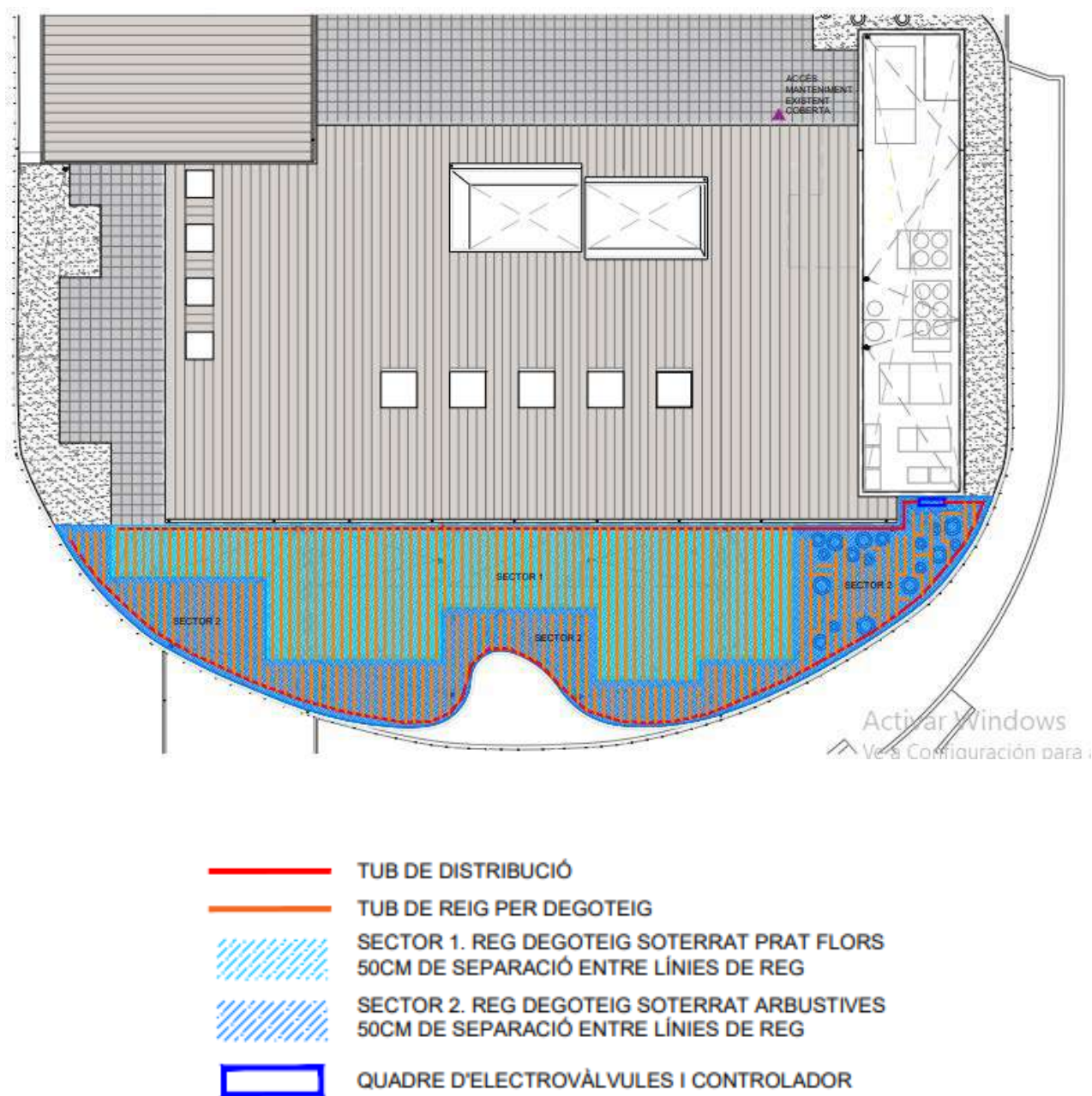


La fijación de la tubería de riego al fieltro AF 300 se realiza mediante cintas de velcro.

2.4.3.4.4 El Reg

Este sistema de riego integrado será tendrá una densidad de puntos de gotero proporcional al espesor de las zonas de dunas. Trabajaremos con una zona con goteo en cuadrícula de 50x50cm en espesores bajos de sustrato, de 40x40cm en espesores medios y una de 30x30cm con doble altura en espesores mayores a 20cm con el fin de asegurar una buena irrigación de las plantas de porte alto en sus primeros años cuando las raíces pueden no alcanzar la capa inferior del riego. Esta red de suplemento de riego será semi-enterrada a 10cm por debajo de la superficie para garantizar el conjunto estético de la propuesta.

A continuación, se presenta el esquema de riego con sus 3 sectores y la tubería de distribución de riego integrado.



Imatge 8. Plànol de sistema de reg

2.4.3.4.5 Els substrats

La coberta verda és una part més de l'edifici, per tant ha de funcionar correctament durant tota la vida del mateix. Per assegurar l'èxit de la coberta a llarg termini, és de vital importància que el substrat sigui estable en el temps, això és impossible de garantir amb la utilització de sòls naturals o substrats formulats pel seu ús en jardineria.

Donem especial importància a aquest apartat, ja que considerem que és un element clau per assegurar la durabilitat de la coberta enjardinada.

El substrat ha de complir els següents requisits:

a) Referents a les especificacions tècniques constructives:

- Permetre la funció de drenatge.
- Respectar el disseny de càrregues de l'edifici.
- Complir amb la funció de protecció requerida.

b) Referents a les necessitats de la vegetació:

- Ser adequat per el tipus de vegetació proposat.
- Garantir que totes les funcions necessàries per el correcte desenvolupament de la vegetació es compleixin permanentment.
- Limitar els costos de manteniment durant la fase d'implantació de la vegetació i un cop aquesta es trobi establerta.

c) Altres requisits:

- Compatibilitat mediambiental.
- Compatibilitat amb la vegetació.
- Comportament enfront del foc.
- Distribució granulomètrica.
- Contingut mineral en volum.
- Resistència a les gelades.
- Estabilitat estructural dels agregats minerals.
- Comportament a la compressió.

- Permeabilitat.
- Màxima capacitat de retenció.
- Contingut d'aire.
- Valor de ph.
- Contingut en sals.
- Contingut en nutrients.
- Capacitat d'absorció.
- Capacitat de germinació de llavors i esqueixos.
- Proporció de substàncies estranyes.

En base a aquests requisits i per assegurar l'èxit de la coberta, s'han escollit un tipus de substrat a base de Zincolit o similar i altres components minerals barrejats amb Zincohum o similar i torba rossa, en funció de la vegetació que es planti a la coberta: Zincoterra Jardí o similar, compleix amb les directrius de la guia per cobertes extensives de la FLL (The Landscape Research Development and construction society) i les NTJ 11I del Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña.

El substrat Zincoterra Jardí o similar, és específic per enjardinaments semi intensius i intensius, amb espècies de plantes tipus mediterrànies, vivaces, aromàtiques i petits arbustos.

A les àrees trepitjables es disposarà substrat només amb Zincolit o similar, sense contingut de matèria orgànica a mena de graves.

2.4.3.4.6 Les caixes de control

Les cobertes verdes han de tenir la capacitat de desaiguar contínuament i amb seguretat. Una condició prèvia és que els desaigües de les cobertes puguin controlar-se i netejar-se en tot moment i sense implicar molt treball i temps. Per aquesta finalitat es col·loca una caixa de control sobre cada desaigüe de la coberta.

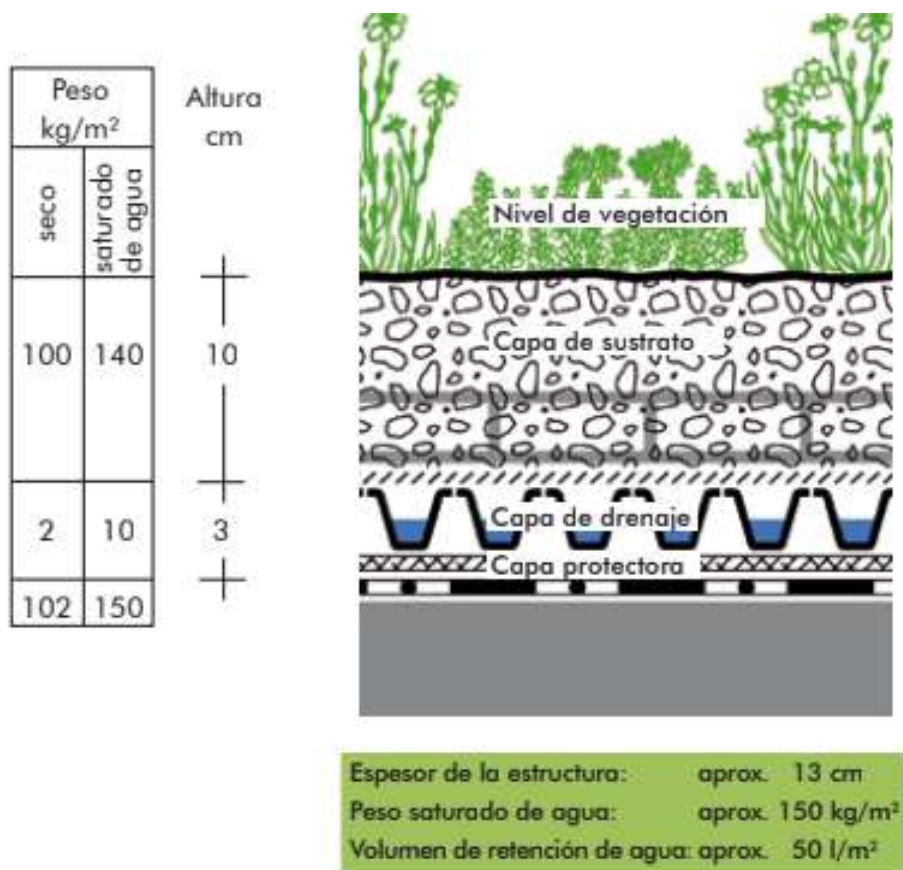
L'alçada de la caixa s'adaptarà a l'alçada de la estructura de cada punt de coberta amb baixant.

2.4.3.5 Detalls constructius del sistema de coberta

Per consultar detall constructius particulars es pot referir als plànol de detalls del projecte.

2.4.3.6 Pes del sistema

En ambdós casos considerem que el pes dels sistemes és de 150 kg/m² per a 10 cms de gruix de substrat.



Imatge 9. Esquema del sistema tipus amb sistema de reg integrat

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

2.4.3.7 Especificacions tècniques d'elements de coberta verda

A continuació, es presenten les especificacions tècniques dels productes del fabricant Zinco que s'ha utilitzat com base del disseny d'aquest projecte. Qualsevol producte alternatiu haurà de assolir al menys les mateixes característiques i qualitats.

Ficha técnica

Nº art. 2045

Manta protectora y retenedora SSM 45



Manta de retención de agua y nutrientes en fibra sintética utilizada como capa de protección debajo de cubiertas extensivas, rellenos de grava, pavimentos de baldosas.



Datos técnicos

Manta protectora y retenedora SSM 45

Manta de fibra de poliéster/polipropileno de gran calidad.

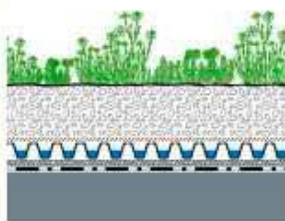
Gresor:	aprox. 5 mm
Peso:	aprox. 470 g/m²
Color:	marrón
Capacidad de retención de agua:	aprox. 5 l/m²
Capacidad protectora testada según EN ISO 13428:	gresor resultante $\geq$ 25 %
Test de resistencia a la tracción según La normativa alemana DIN 53857:	
Tracción longitudinal:	$> 5,5$ kN/m
Dilatación longitudinal:	> 75 %
Test CBR según la normativa alemana DIN 54307:	
Resistencia al punzonamiento:	> 2000 N
Fuerza clase:	3
Dimensiones del rollo:	
Ancho:	aprox. 2,00 m
Longitud:	aprox. 50,00 m

Características

- Resistencia a fuerza mecánica
- Capacidad protectora testada según la normativa europea EN ISO 13428
- Retención de agua y nutrientes
- Resistente a descomposición
- Biológica y químicamente neutral
- Compatible con materiales bituminosos y poliestireno
- Fabricado de fibras recicladas
- Instalación rápida y fácil

Ejemplo de aplicación

"Cubierta verde extensiva tipo Tapizante Floral según normativa ETA-13/0668"



Nivel de vegetación:
p. ej. "Tapizante Floral"



Zincoterra "Floral"

Filtro sistema SF
Floradrain® FD 25-E
Manta protectora y retenedora SSM 45

Forjado con impermeabilización antisélica

Descripción para la memoria técnica

Manta de fibras de alta calidad, resistente a descomposición, con capacidad protectora testada según la normativa europea EN ISO 13428, gresor 5 mm, peso 470 g/m², fuerza clase 3, suministra e instalación como capa protectora

contra daños mecánicos sobre la impermeabilización según las instrucciones del fabricante.

Producto: ZinCo Manta protectora y retenedora SSM 45

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1ª Derecha - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Life on Roofs



Ficha técnica Floradrain® FD 40-E

Nº art. 3041



Elemento de drenaje y de retención de agua, en poliolefina reciclada, para ser colocado en cubiertas ajardinadas tanto extensivas como semi-extensivas, con o sin pendiente.



Datos técnicos

Floradrain® FD 40-E

Elemento de drenaje y retención de agua de poliolefina reciclada embutida a profundidad.

Material: Poliolefina (principalmente polietileno)
Color: gris oscuro
Altura: aprox. 40 mm
Peso: aprox. 1,9 kg/m²

Diámetro de las aperturas de difusión: aprox. 2 mm
Capacidad de retención de agua: aprox. 5 l/m²
Volumen de relleno: aprox. 17 l/m²

Resistencia a la compresión (10 % de compactación):
vacio: aprox. 170 kN/m²
relleno de grava: aprox. 250 kN/m²

Capacidad de drenaje en superficie (EN ISO 12958) (vacio):
con 1 % de pendiente: aprox. 1,5 l(s-m)
con 2 % de pendiente: aprox. 2,1 l(s-m)
con 3 % de pendiente: aprox. 2,6 l(s-m)

Dimensiones: aprox. 1,00 m x 2,00 m

Accesorios:

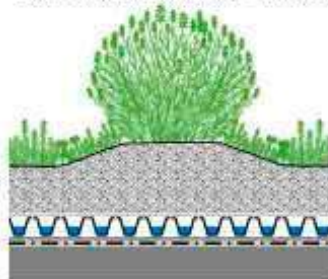
Clips de unión de plástico N° art. 9620
(Se conectan, a presión, en las perforaciones de difusión)

Características

- Elemento utilizable tanto en cultivos extensivos como semi-extensivos
- Alta capacidad drenante
- También para cubiertas sin pendiente
- Retiene agua incluso en cubiertas con pendiente
- Transitable
- Biológicamente neutral
- Rápido y fácil de instalar
- Clips de unión disponibles como accesorios

Ejemplo de aplicación

Cultivos semi-extensivos tipo Plantas Aromáticas según normativa ETA-13/0668



Nivel de vegetación
"Plantas aromáticas"

ZinCohera "Aromáticas"
Filtro sistema SF
Floradrain® FD 40-E
Manta protectora y retenedora SSM 45
Forrada con impermeabilización antirriscos



Descripción para la memoria

Elemento de drenaje y de retención de agua de poliolefina reciclada; peso aprox. 1,9 kg/m²; altura: 40 mm; posee cavidades para retener el agua y aperturas de aireación y difusión, además de un sistema de canales multidireccionales por la cara inferior; soporta presiones de 170

kN/m² (sin relleno); capacidad de drenaje conforme a la normativa EN ISO 12958; suministro e instalación de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Producto: ZinCo Floradrain® FD 40-E

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1ª Derecha - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Life on Roofs



Se permite el derecho de utilizar esta información técnica. No se respalda por escrito el contenido. Presentación 07/04 Actualización 10/2014

Ficha técnica Filtro sistema SF

Nº art. 2100 - 2102



Filtro de polipropileno termosoldado, utilizable como manta filtrante sobre elementos de drenaje para una tensión y estiramiento normal.

Datos técnicos

Filtro sistema SF

Filtro de polipropileno termosoldado.

Grasor: aprox. 0,60 mm
Peso: aprox. 100 g/m²
Color: gris

Resistencia al punzonamiento CBR según normativa EN ISO 12236: aprox. 1100 N
Resistencia clase: 2

Resistencia a tracción [200 mm] según normativa EN ISO 10319: aprox. 7,0 kN/m

Dilatación de rotura: Longitudinal/Transversal: aprox. 40% / 55%

Permeabilidad (H₂O) según normativa EN ISO 11058: aprox. 70 l/(m²·s) (Δ 0,07 m/s)

Abertura de poro (O₉₀) según normativa EN ISO 12956: aprox. 95 μm

Dimensiones:

Largo	100,00 m	Ancho	2,00 m	Nº art. 2100
		Ancho	1,00 m	Nº art. 2102
Largo	10,00 m	Ancho	2,00 m	Nº art. 2101

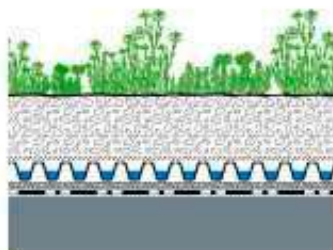


Características

- Cargabilidad mecánica
- Varias posibilidades de aplicación
- Resistente a todo tipo de ácidos y alcalinos naturales
- Biológica y químicamente neutral
- Alta permeabilidad
- Rápida y fácil instalación
- Resistente a la descomposición

Ejemplo de aplicación

Cubierta verde extensivo tipo Tapizante Floral según normativa ETA-13/0668



Nivel de vegetación:
p. ej. "Tapizante Floral"

Zincolera "Floral"

Filtro sistema SF
Floradrain® FD 25-E
Manta protectora y retenedora SSM 45

Forjado con impermeabilización antirraíces



Descripción para la memoria técnica

Filtro agujereado de polipropileno termosoldado por ambas caras; peso aprox. 100 g/m²; resistencia al punzonamiento CBR según normativa EN ISO 12236: aprox. 1100 N; resistencia clase 2; permeabilidad (H₂O) según normativa EN ISO 11058:

aprox. 70 l/(m²·s); apertura de poro (O₉₀) según normativa EN ISO 12956: aprox. 95 μm; suministro y colocación según instrucciones del fabricante.

Producto: ZinCo Filtro Sistema SF

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1º Derecho · 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 · contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es



Life on Roofs

En función del nivel de vegetación, se recomienda utilizar diferentes tipos de sustrato. Ver especificaciones técnicas. No se recomienda para cubiertas de seguridad. © ZinCo Iberica (2018)

Ficha técnica

Nº art. 2120

Filtro de distribución de agua AF 300



Filtro de fibras poliacrílicas con efecto capilar muy activo, incorporado en un tejido de fibras PP resistente al desgarr. Para el uso en cubiertas verdes extensivas con riego integrado.

1. En caso de riego el agua se distribuye sobre toda la superficie del filtro debido a la capilaridad.
2. Una vez está saturado, el agua que sigue llegando puede pasar a través del filtro prácticamente sin impedimento.

Datos técnicos

Filtro de distribución de agua AF 300

Filtro con efecto capilar muy activo para el uso junto con tuberías por goteo tipo 500-L2 en cubiertas verdes extensivas con riego incorporado.

Filtro:

Material: 100 % poliacrílico
Color: verde
Capacidad de absorción de agua: aprox. 3-4 l/m²

Tejido de fibras:

Material: polipropileno
Color: negro

Resistencia a tracción (200 mm) según normativa EN ISO 10319 longitudinal/transversal:

aprox. 19,0 / 15,0 kN/m

Dilatación de rotura longitudinal/transversal:

aprox. 21 % / 17 %

Permeabilidad de agua:

aprox. 20 l/(m²·s)

Peso (total):

aprox. 300 g/m²

Espesor (total):

aprox. 2,4 mm

Rollo ancho:

aprox. 2,10 m

Rollo largo:

aprox. 50,00 m

Características

- Rápida distribución de agua debido al efecto capilar muy activo
- Con función de filtro
- Resistente a la tracción debido al robusto tejido de fibras incorporado por el lado inferior
- Para su uso en combinación con la tubería por goteo 500-L2 en cubiertas verdes extensivas con riego integrado
- Fijación de la tubería por goteo con cintas de velcro
- Rápida y fácil instalación
- Resistente a la descomposición

Ejemplo de aplicación

"Cubierta verde extensivo con riego integrado" con filtro AF 300



Plantas tipo "Floral" o "Tapizante"

ZinCoterra "Floral", a partir de 8 cm
Tubería por goteo 500-L2 fijada con sistema de velcro
Filtro de distribución de agua AF 300
Elemento de drenaje (p.ej. Flaradrain® o Flaraset®)
Manta protectora correspondiente
Forjado con impermeabilización antirraíces

Descripción para la memoria técnica

Filtro de fibras poliacrílicas con efecto capilar muy activo; capacidad de absorción de agua aprox. 3-4 l/m², incorporado en un tejido de fibras de polipropileno, permeabilidad de agua aprox. 20 l/(m²·s); resistencia a tracción (longitudinal/transversal) aprox. 19,0 /

15,0 kN/m; peso total aprox. 300g/m²; espesor total 2,4 mm; suministra y colocación según instrucciones del fabricante.

Producto:

ZinCo Filtro de distribución de agua AF 300

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1ª Derecha - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es



Life on Roofs

Ficha técnica

Tubería por goteo 500-L2

Nº art. 9350/9410



Tubería por goteo robusta con goteros de compensación de presión, cada 500 mm.

Datos técnicos

Tubería por goteo 500-L2

Nº art. 9350

Tubería por goteo con goteros integrados para el riego de cubiertas verdes en combinación con el fieltro de distribución de agua AF 300.

Material tubería y gotero:

Polietileno

Material membrana:

Silicona

Diámetro de la tubería exterior:

aprox. 16,0 mm

interior:

aprox. 13,7 mm

Distancia entre goteros:

aprox. 500 mm

Capacidad de goteo:

aprox. 1,6 l/h

Compensación de la presión:

entre 0,4 y 2,5 bares

Forma de entrega:

Rollos de 200 m

36 rollos por palet



Cinta de velcro para la fijación de la tubería por goteo en el fieltro de distribución de agua AF 300.

Cinta de velcro:

Nº art. 9410

Para la fijación del la tubería por goteo 500-L2 en el fieltro de distribución de agua AF 300.

Color:

negro

Ancho:

aprox. 5,0 cm

Largo:

aprox. 12,0 cm cada pieza

La cinta de velcro se suministra en rollos de 25 m perforada cada 12 cm (da 208 piezas/rollo)

Características

- Tubería por goteo robusta para el riego en cubiertas verdes.
- Goteros de compensación de presión integrados con elevado efecto de auto-limpieza.
- Distribución uniforme del agua de un extremo de la tubería al otro.
- Altamente resistente a daños mecánicos, a la penetración de raíces y al atasco.
- Resistente a los rayos UV, incluso a la radiación solar directa.

Ejemplo de aplicación

"Cubierta verde extensiva con riego integrado" con fieltro AF 300.



Plantas tipo "Floral" o "Tapizante"

Zincotera "Floral", a partir de 8 cm

Tubería por goteo 500-L2 fijada con sistema de velcro

Fieltro de distribución de agua AF 300

Elemento de drenaje (p.ej. Floradrain® o Floraset®)

Monta protectora correspondiente

Forjado con impermeabilización antirraíces

Descripción para la memoria técnica

Tubería por goteo con goteros integrados para el riego de cubiertas verdes; diámetro exterior aprox. 16 mm, distancia entre goteros 500 mm, capacidad de goteo aprox. 1,6 l/h, compensación de presión entre 0,4 y 2,5 bares, suministro e fijación

de la tubería en el fieltro de distribución de agua AF 300 mediante la cinta de velcro según las instrucciones del fabricante.

Producto:

ZinCo Tubería por goteo 500-L2

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1º Derecha - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Life on Roofs



MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

Ficha técnica Zincoterra "Jardín"

Art.-Nr. 6161 / 6162



Sustrato de vegetación para ajardinamientos intensivos de cubiertas y de parking subterráneos.



Datos técnicos

Zincoterra "Jardín"

Zincoterra Jardín se compone de Zincolit® Plus (cerámica especialmente escogida y triturada con otros componentes minerales), mezclado con Zincohum® (compost vegetal) y turba rubia.

Es especialmente apropiado para ajardinamientos intensivos con arbustos más exigentes. Espesores superiores permiten una plantación de arbustos y árboles (Colocando sustratos de espesores mayores de 35 cm se recomienda utilizar materiales minerales (Zincolit) en la parte inferior). Se recomienda un riego por goteo en cubiertas ajardinadas intensivas. Para el desarrollo uniforme y natural de la vegetación recomendamos el uso del fertilizante ZinCo Plantfit 4 M (véase hoja aparte).

Se suministra o en "Big-Bag" o a granel. Recomendamos calcular con un factor de compactación 1,3 de forma que se precisa por cada m²/cm de espesor = 13,0 l. de sustrato.

Forma de entrega
en Big-Bag
a granel

Nº art.
6161
6162

Características

- Producto reciclado de alta calidad
- Alta capacidad de retención de agua
- Alta capacidad de aireación incluso saturado de agua
- Resistente a heladas y alta resistencia estructural
- neutral al pH

Propiedades físico-químicas

Parámetros	Valores indicativos
Densidad: - en seco - saturado de agua	1000 g/l (+/- 100 g/l) 1500 g/l (+/- 100 g/l)
Capacidad max. de agua	aprox. 50 vol. %
Permeabilidad Mod. Kf	0,3 – 30 mm/min
Valor pH (en CaCl ₂)	6,5 – 8,0
Salinidad (extracto de agua)	< 2,0 g/l
Materia orgánica	< 90 g/l
Valor de compactación	aprox. 1,3

Se garantiza el contenido de sólidos en el producto. El producto no se debe utilizar para fines de drenaje. Primer edición: 01/2008. Actualización: 01/2016.

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1ª Derecha · 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 · contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Life on Roofs



2.4.4 Plantació de vegetació

A l'Annex de Plantació de la Vegetació es pot consultar amb detall les actuacions per plantació i les tasques de jardineria a la coberta verd.

2.4.4.1 Conjunt arbustiu sotabosc mediterrani

Les Estratègies de plantació del terrat estan basades en les recomanacions del Llibre de bones pràctiques de jardineria editat per l'Ajuntament de Barcelona al 2016.

La tria d'espècies és molt diversa. Per tal que a nivell paisatgístic hi hagi una certa consistència, a cada grup hem escollit dues espècies que en siguin protagonistes.

2.4.4.1.1 Arbrat

Tot i la limitada admissió de càrregues de l'inmoble no volem renunciar a l'estrat arbori. Plantarem arbres de port petit en testos de terracota de 60cm d'alt soterrats parcialment al terreny, tots ells d'espècies de creixement lent. Això ens permetrà gaudir de les avantatges dels arbres tan a nivell paisatgístic com per afavorir la biodiversitat. El gran protagonista serà l'olivera (*Olea Europea*).

2.4.4.1.2 Grups arbustius de port alt

A les zones estructuralment més indicades, hi col·locarem una capa de substrat de fins a 30cm d'alçada que ens permeti crear una taca verda amb varietat d'espècies arbustives de port alt, preferentment de fulla perenne adaptades a la climatologia de la zona i per tant de baix manteniment. Son de fullatge dens i ofereixen un important refugi per a la nidificació. Admeten la poda de contenció. Si cal podar ha de ser fora d'època de nidificació. Els arbustos protagonistes seran la Ginesta i la Murta.

2.4.4.1.3 Herbassar de port mitjà

Està format per plantes herbàcies anuals, els cards, els fonolls, els blets i les gramínies, totes elles adaptades a viure espais oberts sobre una capa de fins a 20cm de substrat. Desenvolupen un paper ecològic de vital importància: S'hi estableixen invertebrats que enriqueixen la biodiversitat de l'espai i proporcionen un recurs alimentari per a amfibis, rèptils, ocells insectívors i alguns mamífers. A més ofereixen protecció a l'hivern per a molta fauna i són espais productors de gran quantitat de llavors que serviran d'aliment a espècies d'ocells granívors. De retruc, tota aquesta biodiversitat beneficiarà l'equilibri natural i la qualitat del

paisatge. El manteniment serà una sega al any. La protagonista serà la *Gaura* i també la *Lavandula dentata*.

2.4.4.1.4 Prat de port baix

Està orientat a crear una estructura vegetal densa i amb una composició florística atractiva, que permeti captar l'interès de la fauna i desenvolupar, al mateix temps, el paper connector entre espais verds. Amb espècies autòctones o ben adaptades al clima mediterrani i, per tant, de baix manteniment; Floríferes i amb valor nectarífer; ajuden a la retenció de contaminants atmosfèrics sense potencial invasor o al·lergogen. Els plantarem en una capa de fins a 10cm de substrat. Pensem en plantes crasses i bulboses, com per exemple els alls silvestres (*Allium sp.*) o la *Bulbine frutescens* o l'*Iris unguicularis*. Tindrà molt protagonisme la *Salvia officinalis lavandulifolia*.

2.4.4.1.5 Àrea trepitjable

Està orientat a crear una estructura vegetal densa i resistent a la petjada, que permeti activitats socials i al mateix temps, que tingui un paper de connector entre espais verds. Amb espècies autòctones o ben adaptades al clima mediterrani i, per tant, de baix manteniment; Els plantarem en una capa de fins a 10cm de substrat. Pensem en plantes entapissants i reptants, com per exemple l'*Achillea crithmifolia* o la *Frankenia laevis*. Tindrà molt de protagonisme el fonoll rastrer *Thymus serpyllum*.

2.4.4.2 Tepes de sedums

Aquest grup vegetal s'aplicarà a les zones amb instal·lació fotovoltaica bio-solar. Conté diferents varietats de vivaços i entapissants i de petit port per a cobertes verdes. S'escolliran amb un creixement en alçada controlat que mai superi els 30cm i garanteixi la correcta eficiència de la producció fotovoltaica. Sempre essent una combinació de diferents espècies vegetals de petit port de vivaços i herbàcies de clima mediterrani amb alta tolerància a la radiació solar i resistent a la sequera i als sòls pobres en nutrients. Es recomana una densitat mínima de plantació de 20 unitats/m² en cobertes planes i cobertes amb pendent lleuger. Alternativament es pot recórrer a una sembra controlada de llavors seleccionades i aprovades per la Direcció Facultativa.

2.4.4.3 Plantes enfiladisses

Donada l'oportunitat que ens brinda aquest projecte d'enverdir les superfícies verticals presents a la coberta, s'ha decidit introduir un conjunt específic de plantes que, de manera natural, ocupin aquest nínxol de el projecte. Les plantes enfiladisses són la millor alternativa com a mur verd, ja que no requereixen d'una infraestructura especial i el manteniment pot ser igual de baix que el de les altres plantes de el projecte. En aquest terrat la planta protagonista a les zones verticals serà la *lonicera implexa* i la seva floració espectacular que omplirà de color i olor el terrat.

2.4.5 Instal·lació de Plaques Fotovoltaïques

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

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

Les plaques que formen part de cobertes biosolars han d'anar suficientment elevades per evitar les ombres de sota. S'ha calculat que elevant la part inferior de la placa 30 cm sobre les terres ja n'hi ha prou per evitar interferències entre la zona verda i el rendiment de la placa. Per tant el disseny del contrapès serà clau pel correcte funcionament de la instal·lació.

L'altre element clau de la instal·lació fotovoltaica és l'inversor, aparell encarregat de transformar la potencia de continua a alterna. L'inversor anirà situat al fals sostre de la biblioteca, per on van els conductes de l'aire i al costat d'un baixant de cables cap al punt de connexió a xarxa. Al estar situat en una zona interior i ventilada s'evita el sobre-escalfament i pèrdua de rendiment.



Ubicació d'inversor i quadre de proteccions

Un cop duts els cables fins la planta baixa, la connexió fins al punt de subministrament es farà a la mateixa sala on arriba el baixant. El punt de subministrament esta situat a una saleta entrant a mà esquerra. El sistema de monitorització i les proteccions abans del punt de subministrament es col·locaran a la mateixa saleta.



Baixant de cables que comunica coberta amb planta baixa



Baixant vist des de la planta baixa

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET



Ubicació del quadre de proteccions abans de connexió a xarxa i sistema de monitorització



Interruptor general existent i punt de connexió de la instal·lació fotovoltaica

2.4.5.1 Dades dels elements constructius principals

Mòduls fotovoltaics

S'instal·laran 78 panells fotovoltaics de 400Wp de potència connectats a un inversors amb 4 trackers i dos entrades per tracker. Les característiques tècniques més rellevants dels panells són:

Marca i model	TrinaSolar TSM-DE09.08
Potència nominal	400 Wp
Garantia	2% de degradació del primer any 0,55% de la pèrdua anual de potència
Dimensions	1754x1096x35mm
Pes	21kg
Caixa de connexió	Protecció IP68
Eficiència de mòdul	20,8%
Tensió nominal	34,2 V
Intensitat nominal	11,7 A
Tensió a circuit obert	41,2 V
Intensitat de curt-circuit	12,28 A

Inversor

L'inversor utilitzat és uns *smart string inverter*. L'inversor té 2 trackers i cada tracker té 2 entrades. Per tal d'entrar en el rang de màxima eficiència de l'inversor es faran strings de 20.

Les característiques tècniques principals són:

Marca i model	HUAWEI SUN2000-30KTL M3
Potència màxima d'entrada (DC)	30 kWp
Intensitat màxima per MPPT	26 A

Intensitat màxima de curtcircuit	40 A
Rang de tensions d'entrada (DC)	200 – 1000 V
Nombre de seguidors MPPT	4
Nombre d'entrades DC	2x4
Tensió nominal AC	400 V
Intensitat màxima de sortida AC	58 A
Pes	43 kg

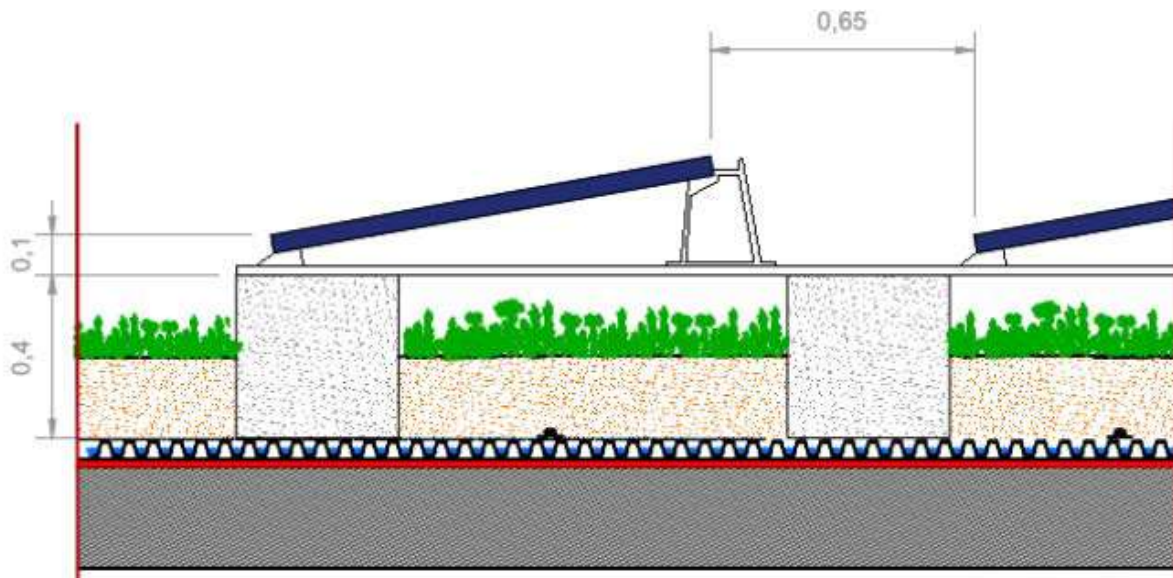
El disseny d'aquest sistema no fa necessari un quadre de protecció continua degut a que els panells fotovoltaics son capaços de suportar correntes invers d'entre 2,5 i 3 Isc. Únicament cal protegir les sèries (strings) al camp fotovoltaic quan hi hagi més de tres series de panells connectades en paral·lel al mateix MPPT o inversor. Al esquema unifilar del projecte es pot comprovar que no hi ha més de dos strings per MPPT.

D'altra banda, l'inversor de string ja incorpora seccionadors i dispositius de protecció contra sobretensions (SPD). (veure fitxa tècnica de l'inversor seleccionat).

Sistema de fixació i contrapès

Els mòduls fotovoltaics es muntaran sobre el sedum de la coberta biosolar, fixats sobre blocs de formigó per tal d'eleva la placa i evitar ombres. El sistema de fixació inclinarà els mòduls 10° i amb una distancia entre files de 65cm per tal de reduir ombres entre files i maximitzar la potencia instal·lada per unitat de superfície. El sistema triat és el S-Dome de l'empresa K2 Systems. Com les terres del sedum no son estables s'ha decidit recolzar els blocs de formigó a sobre de la base de les terres, superfície estable. Tenint en compte que les terres fan entre 15 y 20 cm per sobre de la coberta estable s'ha de triar un sistema de fixació que elevi la part inferior de la placa 50cm. Així doncs, s'ha decidit col·locar dos blocs de

formigó de 20x20x40cm a sota l'estructura per tal d'elevat la base de les plaques 50 cm per sobre de la base de les terres del sedum. A continuació es mostra una secció del sistema.



Secció sistema de fixació sobre sedum

A partir dels estudis de carregues en funció de sistema de muntatge, localització, etc, s'ha dut a terme un estudi de les càrregues del sistema de contrapesos. Seguint les recomanacions del fabricant s'ha decidit unificar tots els pesos a com a mínim 15kg per cada estructura elevadora de panells.

La perfil·laria d'alumini i els blocs de formigó aniran collats mitjançant tac químic amb unes varilles de mètrica 10 i mínim 16cm de profunditat. Per cada bloc de formigó s'hauran de col·locar dos varilles.

Monitorització

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

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

poder dur a terme la monitorització del flux d'energia. Addicionalment s'instal·larà un sensor de temperatura i radiació amb comunicació ethernet amb el Smartlogger.

Aquest sistema anirà alimentat des de el quadre general on anirà muntat, juntament a mb les proteccions de la injecció.



Fig A. Ancoratge d'estructura de suport de plaques sobre blocs de formigó.

Gestió de residus

Els residus de la instal·lació fotovoltaica són els embalatges dels equips i seran degudament portats als punts de reciclatge pertinents.

2.4.6 Descripció geomètrica. Relació de superfícies. Accessos i evacuació

Configuració general:

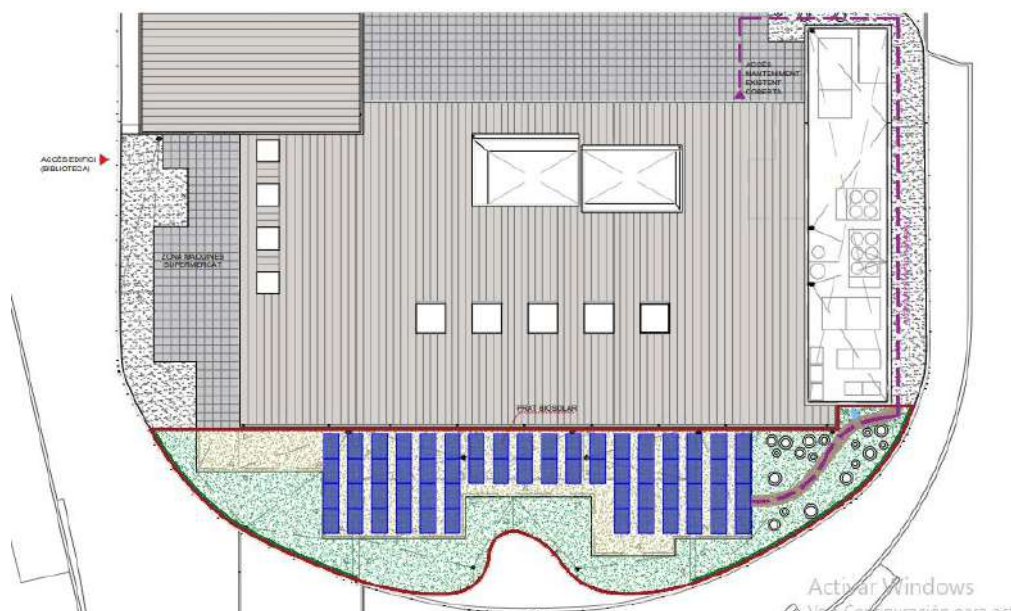
La distribució de la coberta es divideix en les següents àrees y % aproximats:

Total Parcela	5.037 m2
Total Cubierta	2.621 m2
SUPERFICIE TOTAL D'ACTUACIÓ	468 m2
Total Solución Continua Cubierta Verde	468 m2 (100%)
- Total Plantación de vegetación autóctona	458 m2 (100%)
o Sedum	246 m2 (60%)

- Arbustiva **212 m² (40%)**
- Plaques bio-solares **78 ud**

Pel que fa a les cobertes biosolars, el GCR o relació de superfícies entre l'àrea de fotovoltaica i l'àrea de coberta (es considera la projecció horitzontal de les plaques) és bastant alta ja que l'angle d'inclinació dels panells és petit. Cal remarcar que es pren com a superfície de coberta només les cobertes utilitzades pel camp fotovoltaic. En aquest cas, el **GCR es del 49%**, amb una superfície de ocupada per panells de 145 m² i una superfície de coberta de 301 m².

Programa funcional: Biblioteca



Planta de la proposta

2.4.7 Descripció general dels sistemes que componen l'edifici

- Planta -2: Planta de aparcament
- Planta -1: Magatzem
- Planta Baixa: Mercat Municipal.
- Planta 1a: Bibiloteca Municipal.

La parcel·la presenta pendents remarcables, es un edifici aïllat situat en un entorn de parc urbà principal d'accés a l'edifici té orientació sud. La coberta de l'edifici es plana i presenta 2 diferents alçades.

La construcció és d'estructura de formigó, amb pilars de formigó armat i forjats reticulars de 34 cms de gruix (30+4), amb una retícula de 85 x 85 cms i nervis de 15 cms, a excepció del forjat de coberta, de 29 cms. En la present memòria s'adjunta com a annex la prova de càrrega que es va realitzar el juliol de 2005 per part de l'empresa COTCA per encàrrec de la OTC de la Diputació de Barcelona en el forjat que serà el terra de l'actual biblioteca i en la que es constata que el forjat compleix els requisits amb els quals va ser dissenyat en el seu dia, per a sobrecàrregues de 600 kg/m². Així mateix, s'adjunta informe de les proves realitzades en el forjat de coberta per la mateixa empresa el març de 2006 i en el qual s'assenyala que tampoc presenta cap problemàtica.

La instal·lació elèctrica es trifàsica de baixa tensió que té una capacitat d'escomesa de 331 kW. Per tant, no hi ha cap limitació de potència degut a la capacitat de la línia.

CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

ÚS A QUÈ ES DESTINA	Pública concurrència	SUPERFÍCIE m ²	2.311
AMB PROJECTE	☒	AMB MEMÒRIA TÈCNICA DE DISSENY	
INSTAL·LACIÓ			
NOVA	X	AMPLIACIÓ	REFORMA
INTERRUPTORS DIFERENCIALS	CIRCUIT	NOMBRE	In
	S/Projecte		A
			A
			A
TENSIÓ	400 V	SECCIÓ DE LA DERIVACIÓ INDIVIDUAL	2x(4x150) mm ²
INTENSITAT INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÀTIC	450 A	RESISTÈNCIA DE TERRA DE PROTECCIÓ PREVISTA	10 Ω
POTÈNCIA/ POTENCIA	MÀXIMA ADMISSIBLE		311.7 kW
	A INSTAL·LAR		331.5 kW

Empresa distribuïdora d'energia FECSA-ENDESA

Capacitat d'escomesa de la instal·lació

2.5 MD 5 Presentacions de l'edifici

2.5.1 MC Memòria constructiva

2.5.1.1 MC 1 Treballs previs

A continuació, s'enumeren els treballs previs previstos per garantir que les actuacions objecte d'aquesta memòria tècnica es poden dur a terme de manera satisfactòria. Cap dels treballs previs esmentats forma part de l'objecte o abast del present document.

Com a resum general, els treballs previs han d'assegurar, com a mínim:

- Que les cobertes de l'edifici queden buides de vegetació, terres i capes tècniques obsoletes existents.
- Que es retiri tot el paviment flotant existent malfet.
- Que es garanteix una superfície neta i sense arestes o geometries irregulars que faciliti la instal·lació de les noves capes de coberta verda.
- Que es retiren o reubiquen totes les màquines i instal·lacions obsoletes o que impacten amb el nou disseny de la coberta bio-solar.
- Que es fa un estudi de caracterització de l'estructura portant existent per la comprovació que la resistència i l'estat de conservació dels materials es correspon amb les dades del projecte constructiu i les hipòtesis emprades a l'annex 3 de Capacitat Portant Estructural.

2.5.1.2 MC 2 Sustentació de l'edifici

A partir de l'estructura preexistent de l'antic mercat, un condicionant determinant en la definició del projecte de biblioteca, es van plantejar un seguit d'actuacions: es va refer la coberta, es va plantejar un nou tancament per a l'edifici i es va dissenyar una segona pell per tamisar la relació entre l'exterior i la nova biblioteca.

Es parteix de la base que la nostra actuació es limita a actuar en la planta coberta de l'edifici existent, i per a garantir la seva viabilitat des d'un punt de vista estructural s'han valorat els estudis existents de verificació de la càrrega que pot suportar el forjat de la planta on ens situem (veure annexos). S'ha pogut constatar que l'estat del forjat de la biblioteca és bo, i pot respondre a les sobrecàrregues i sol·licitacions esperades per a l'ús plantejat.

L'edifici existent està implantat en un terreny amb força pendent quedant dues plantes semisoterrades (P.Soterrani i P.Baixa), la única que queda totalment sobre rasant és la de la intervenció (P.Primera) podent accedir-hi a peu pla des de la plaça situada a nord.

En secció, l'edifici, va fent terrasses a cada nivell. Degut a això, en alguns punts hi ha pilars estintolats sobre jàsseres de cantell.

Per tal d'entendre l'edifici se'ns va facilitar un joc incomplet de plànols del projecte d'estructura de l'edifici existent (any 1983) que ens va facilitar comprendre el funcionament general de l'estructura, geometria, juntes de dilatació, posició i mides de pilars,...

2.5.1.3 MC 3 Sistema estructural

Donada la completa documentació del projecte original, es compta amb força informació sobre l'estructura del forjat de coberta. Ens trobem amb un forjat reticular de 25+5cm de gruix que pertany a l'edifici del mercat. Aquest forjat està suplementada per un forjat mixt de xapa grecada col·laborant afegit durant la remodelació de l'antic mercat a la biblioteca actual.

Forjat de coberta

Tot l'edifici és d'estructura de formigó d'execució in situ i està fet a base de pilars, majoritàriament, rectangulars formant una retícula mes o menys regular de 8,00mx8,00m de llum. Tots els forjats són reticulars, varia el gruix segon posició.

Els trams de forjat nou per biblioteca son amb forjat mixte de xapa col·laborant sobre estructura metàl·lica. Els nous pilars de la biblioteca, que respecten els eixos estructurals existents del mercat, (poc regulars i amb alineacions poc adequades) s'han fet amb HEB's metàl·liques.

El cos de la sala de projeccions es construirà amb estructura metàl·lica, tant els pilars com la coberta, que es realitzarà amb bigues de grans llum tipus Boyd i encavallades en gelosia. L'altell de la sala de projeccions de la sala-cinema es farà també amb forjat mixte.

El sostre del tram central sobre les jàsseres de formigó es resoldrà també amb bigues metàl·liques i acabat de panells tipus 'sandvitx' amb aïllament incorporat. Els lluernaris que s'hi emplacen també es resoldran amb estructura metàl·lica forrada.

El gruix dels dos forjats que afecta el projecte és:

- Forjat inferior (Sostre P.Baixa del projecte original): Reticular de 30+4cm
- Forjat superior (Coberta): Reticular 25+5cm

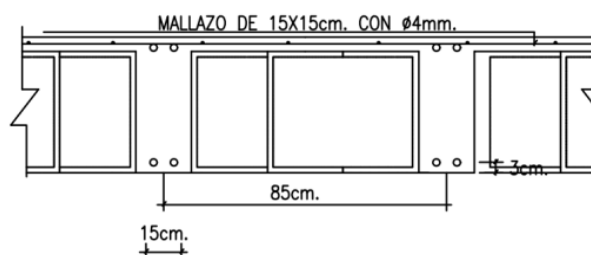


Imagen 10. Esquema del sistema estructural de forjado

2.5.1.4 MC 4 Sistema d'envoltant i d'acabats exteriors

A continuació, s'enumeren els components de la coberta verda bio-solar que constituirà el sistema d'envoltant i acabat de la coberta:

- **Sistema tècnic únic i continu per coberta verd de tipus mixta (extensiva, semi-intensiva e intensiva), incloent:**
 - Sistema continu de capes tècniques (protecció, filtre, evacuació aigües, acumulació d'humitat).
 - Sistema de drenatge integrat mantenint les pendent originals de l'edifici.

Substrat d'àrids i matèria vegetal tècnic amb sistema de dunes adaptat a la capacitat portant de l'estructura.

- Plantació amb vegetació autòctona, resistent al medi i potenciadora de la biodiversitat.
- **Instal·lacions i elements auxiliars**
 - Instal·lació de panells fotovoltaics sobre tepes de sedums. (plaques, inversor, conduccions, proteccions)
 - Instal·lació d'elements de sistema de reg per degoteig i control automatitzat de reg.

2.5.1.5 MC 5 Sistema de compartimentació i acabats interiors

Els treballs definits en el present document no contemplen cap compartimentació ni acabat interior.

2.5.1.6 MC 6 Sistema de condicionament i instal·lacions

La instal·lació elèctrica de l'edifici és de baixa tensió trifàsica. Els quadres generals i secundaris estan a la primera sala de la dreta accedint per l'entrada del parc.

3 MN. NORMATIVA APLICABLE

3.1 MN 1 Edificació

3.1.1 Àmbit general

Ley de Ordenación de la Edificación.

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99), modificació: llei 52/2002, (BOE 31/12/02) Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

Codi Tècnic de l'Edificació

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006)

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/71 (BOE: 24/3/71) modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O. 9/6/71 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71 (BOE: 24/7/91)

Libro de Ordenes y visitas

D 461/1997, de 11 de març

Certificado final de dirección de obras

D. 462/71 (BOE: 24/3/71)

3.1.2 Requisits Bàsics de Qualitat i Funcionalitat

3.1.2.1 Requisit Bàsic De Funcionalitat.

Normativa En Funció De L'ús: Habitatge

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció d'habitatges

D. 282/91 (DOGC: 15/1/92)

Llei de l'habitatge

Llei 24/91 (DOGC: 15/1/92)

Llibre de l'edifici

D. 206/92 (DOGC: 7/10/92)

Es regula el llibre de l'edifici dels habitatges existents i es crea el programa per a la revisió de l'estat de conservació dels edificis d'habitatges

D. 158/97 (DOGC: 16/7/97)

Requisits mínims d' habitabilitat en els edificis d'habitatges i de la cèdula d'habitabilitat

D 259/2003 (DOGC: 30/10/03) correcció d'errades: DOGC: 6/02/04)

3.1.2.2 Accessibilitat

Llei de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques

Llei 20/91 DOGC: 25/11/91

Codi d'accessibilitat de Catalunya de desplegament de la llei 20/91

D 135/95 DOGC: 24/3/95

Ley de integración social de los minusválidos

Ley 13/82 BOE 30/04/82

CTE DB SU-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

3.1.3 Requisit Bàsic de Seguretat

3.1.3.1 Seguretat Estructural

SE 1 DB SE 1 Resistència i estabilitat

SE 2 DB SE 2 Aptitud al servei

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

3.1.3.2 Seguretat En Cas D'incendis

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

Condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis complementaris a l'NBE-CPI-91

D 241/94 (DOGC: 30/1/95)

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en

función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 312/2005 (BOE: 2/04/2005)

Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI)

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

3.1.3.3 Seguretat D'utilització

CTE DB SU-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

CTE DB SU-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

CTE DB SU-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"

CTE DB SU-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

CTE DB SU-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

CTE DB SU-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

3.1.4 Requisit Bàsic d'Habitabilitat

3.1.4.1 Estalvi D'energia

CTE DB HE-1 Limitació de la demanda energètica

CTE DB HE-2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques (RITE)

CTE DB HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) Donada la incidència en diferents àmbits es torna a referenciar

en cadascun d'ells,

3.1.4.2 Salubritat

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 DOGC: 16/02/2006

3.1.4.3 Protecció Enfront Del Soroll

NBE-CA-88 condiciones acústicas en los edificios

O 29/9/88 BOE: 8/10/88

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002, DOGC 3675, 11.07.2002

Ley del ruido

Ley 37/2003, BOE 276, 18.11.2003

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 DOGC: 16/02/2006

3.1.5 Sistemes estructurals

CTE DB SE 1 Resistència i estabilitat

CTE DB SE 2 Aptitud al servei

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE C Fonaments

CTE DB SE A Acer

CTE DB SE M Fusta

CTE DB SE F Fàbrica

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

NRE-AEOR-93. norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O. 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizado con elementos prefabricados

RD 642/2002 (BOE: 6/08/02)

EHE Instrucción de Hormigón Estructural

RD 2661/98 de 11 desembre (BOE: 13/01/99)

3.1.6 Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

3.1.6.1 Materials i elements de construcció

RB-90 pliego general de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción

O 4/7/90 (BOE: 11/07/90)

RC-92 Instrucción para la recepción de cales en obras de rehabilitación de suelos

O 18/12/92 (BOE: 26/12/92)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/85 (DOGC: 3/5/85)

RC-03 Instrucción para la recepción de cementos

RD 1797/2003 (BOE: 16/01/04)

RY-85 pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción

O 31/5/85 (BOE: 10/6/85)

RL-88 pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción

O 27/7/88 (BOE: 3/8/88)

3.2 MN 2 Específiques de Cobertes Verdes Bio-Solars

3.2.1 Biodiversitat, Jardineria i Ecologia Urbana

- Manual de Bones pràctiques de Jardineria a Barcelona: Conservar i Millorar la Biodiversitat. Ajuntament de Barcelona. Ecología Urbana. 2016

3.2.2 Normes d'instal·lacions fotovoltaiques

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

3.2.3 Normes Tecnològiques

- Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ) para ajardinamientos especiales de Cubiertas Verdes (NTJ-11C). Fundación de la Jardinería y el Paisaje. Barcelona. 2012
- Guía de azoteas vivas y cubiertas verdes. Ayuntamiento de Barcelona. Área de Ecología Urbana. 2015
- Normes tecnològiques de jardineria i paisatgisme NTJ 11E del colegio de Ingenieros Agrícolas de Catalunya.
- Guideline Greenroofs 2008 de FLL
- UNE EN ISO 12958

3.3 MN 3 Altres

3.3.1 Telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación
RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98), modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005)

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

(deroga el RD. 279/1999, (BOE: 9/03/99; d'aplicació a Catalunya en quant al servei de telefonia bàsica).

RD 401/2003 (BOE: 14/06/2003)

Orden CTE/1296/2003, por la que se desarrolla el reglamento reguladores de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por el real decreto 401/2003.

Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27.06.2003)

Modificació de l'àmbit d'aplicació del RD Ley 1/98 en la modificació de la Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999 (BOE 6/11/99)

Canalitzacions i infraestructures de radiodifusió sonora, televisió, telefonia bàsica i altres serveis per cable als edificis.

D. 172/99 (DOGC: 07/07/99)

Norma tècnica de les infraestructures comunes de telecomunicacions als edificis per a l'accés al servei de telecomunicacions per cable

D 116/2000 (DOGC: 27/03/00)

Norma tècnica de les infraestructures comunes dels edificis per a la captació, adaptació i distribució dels senyals de radiodifusió, televisió i altres serveis de dades associats, procedents d'emissions terrestres i de satèl·lit.

D 117/2000 (DOGC: 27/03/00)

Reglament del registre d'instal·ladors de telecomunicacions de Catalunya

D 360/1999 (DOGC: 31/12/99) D. 122/2002 (DOGC: 30/04/2002)

3.3.2 Instal·lacions

Instal·lacions De Protecció Contra Incendis

Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI)

RD 1942/93 (BOE:14/12/93)

Instal·lacions De Fontaneria

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

CTE DB HE-4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

Regulación de los contadores de agua fría

O 28/12/88 (BOE: 6/3/89)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges

(d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la generalitat de catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la generalitat de catalunya).

D 202/98 (DOGC: 06/08/98)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi.

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003)

Criterios sanitarios del agua de consumo humano

RD 140/2003 (BOE 21/02/2003)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 DOGC: 16/02/2006

Instal·lacions Tèrmiques

CTE DB HE-2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

RITE Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els edificis

RD 1751/1998, modificat pel RD 1218/2002

Procediment d'actuació de les empreses instal·ladores-mantenidores de les entitats d'inspecció i control i dels titulars en les instal·lacions regulades pel reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves instruccions tècniques complementaries.

O 3.06.99 (DOGC: 11/05/99)

Directiva 2002/91/CE Eficiencia Energética de los edificios

(DOCE 04.01.2003)

Requisitos mínimos de rendimiento de las calderas

RD 275/1995

Aplicación de la Directiva 97/23/CE relativa a los equipos de presión y que modifica el RD 1244/1979 que aprobó el reglamento de aparatos a presión.

(deroga el RD 1244/79 en los aspectos referentes al diseño, fabricación y evaluación de conformidad)

RD 769/99 (BOE: 31/06/99)

Reglamento de aparatos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

(en vigor per als equips exclosos o no contemplats al RD 769/99)

RD 1244/79 (BOE: 29/5/79) correcció d'errades (BOE: 28/6/79) modificació (BOE: 12/3/82)

Instal·lacions De Ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

Instal·lacions D'electricitat

Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). Instrucciones Técnicas

Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02)

CTE DB HE-5 Contribució fotovoltàica mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 “Codi Tècnic de l'Edificació” BOE 28/03/2006

Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió

D. 363/2004 (DOGC 26/8/2004)

Procediment administratiu per a l'aplicació del reglament electrotècnic de baixa tensió

Instrucció 7/2003, de 9 de setembre

Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges

Instrucció 9/2004, de 10 de maig

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 3275/82 (BOE: 1/12/82) correcció d'errors (BOE: 18/1/83)

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/84 (BOE: 26/6/84)

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión

D 3151/1968

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000)

Instal·lacions D'il·luminació

CTE DB HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

CTE DB SU-1 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Instal·lacions De Parallamps

CTE DB SU-8 Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Instal·lacions D'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Instal·lacions De Recollida I Evacuació De Residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006

Instal·lacions De Combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales

RD 1853/93 (BOE: 24/11/93)

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/73 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84)

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles

O 17/12/85 (BOE: 9/1/86) correcció d'errades (BOE: 26/4/86)

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones mig

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84)

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (glp) en depósitos fijos

O 29/1/86 (BOE: 22/2/86) correcció d'errades (BOE: 10/6/86)

Normes per a instal·lacions de gasos liquats del petroli (glp) amb dipòsits mòbils de capacitat superior a 15 kg

Resolució 24/07/63 (BOE: 11/09/63)

Extracte de les normes a les quals s'han de sotmetre els dipòsits mòbils amb capacitat no superior als 15 kg de gasos liquats del petroli (glp) i la seva instal·lació

Resolució 25/02/63 (BOE: 12/03/63)

Reglamento de aparatos que utilizan combustibles gaseosos. Instrucciones técnicas complementarias

RD 494/88 (BOE: 25/5/88) correcció d'errades (BOE: 21/7/88)

Instal·lacions D'ascensors

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 95/16/CE, sobre ascensores

RD 1314/97 (BOE: 30/9/97) (BOE 28/07/98)

Aplicació del RD 1314/1997, de disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 95/16/CE, sobre ascensors

O 31/06/99 (DOGC: 11/06/99) correcció d'errades (DOGC: 05/08/99)

Reglamento de aparatos elevadores

O 30/6/66 (BOE: 26/7/66) correcció d'errades (BOE: 20/9/66) modificacions (BOE: 28/11/73; 12/11/75; 10/8/76; 13/3/81; 21/4/81; 25/11/81)

Aclariments de diferents articles del reglamento de aparatos elevadores

O 23/12/81 (DOGC: 03/02/82)

Reglamento de aparatos de elevación y su manutención Instrucciones Técnicas Complementarias

(Derogat pel RD 1314/1997, excepte els articles 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19 i 23)

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) regulació de l'aplicació (DOGC: 19/1/87) modificacions (DOGC: 7/2/90)

ITC-MIE-AEM-1 Instrucción Técnica Complementaria referida a ascensores electromecánicos.

(Derogada pel RD 1314/1997 llevat dels articles que remetent als articles vigents del reglament anteriorment esmentats)

O. 23/09/87 (BOE: 6/10/87, 12/05/88, 21/10/88, 17/09/91, 12/10/91)

Prescripciones Técnicas no previstas a la ITC-MIE-AEM-1 y aprobación de descripciones técnicas derogada pel RD 1314/1997 llevat dels articles que remetent als articles vigents del reglament anteriorment esmentats.

Resolució 27/04/92 (BOE: 15/05/92)

Condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y normas para realizar las inspecciones periódicas

O. 31/03/81 (BOE: 20/04/81)

Condicions tècniques de seguretat als ascensors

O. 9/4/84 (DOGC: 30/5/84) ampliació de terminis del DOGC: 4/2/87 i 7/2/90)

Aplicació per entitats d'inspecció i control de condicions tècniques de seguretat i inspecció periòdica

Resolució 22/06/87 (DOGC 20/07/87)

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolució 3/04/97 (BOE: 23/4/97) correcció d'errors (BOE: 23/5/97)

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolució 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)

3.3.3 Control de qualitat

Directiva 89/106/CEE de productes de construcció

Transposada pel RD 1630/1992, de desembre, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 312/2005 (BOE: 2/04/2005)

Control de qualitat en l'edificació

D 375/88 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Obligatorietat de fer constar en el programa de control de qualitat les dades referents a l'autorització administrativa relativa als sostres i elements resistent

O 18/3/97 (DOGC: 18/4/97)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació.

R 22/6/98 (DOGC: 3/8/98)

Autorización de uso de sistemas de forjados o estructuras para pisos y cubiertas

RD 1630/80 (BOE: 8/8/80)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/97 (BOE: 6/3/97)

Autorització administrativa per als fabricants de sistemes de sostres per a pisos i cobertes i d'elements resistent components de sistemes

D 71/95 (DOGC: 24/3/95) desplegament (o. de 31/10/95, DOGC: 8/11/95)

3.3.4 Residus D'obra I Enderrocs

Residus

Llei 6/93, de 15 juliol , modificada per la Llei 15/2003, de 13 de juny i per la Llei 16/2003, de 13 de juny.

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O. MAM/304/2002 ,de 8 febrero

Regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

D. 201/1994, 26 juliol, (DOGC:08/08/94), modificat pel D. 161/2001, de 12 juny

D. 259/2003 (DOGC: 30/10/2003) correcció d'errades: (DOGC: 6/02/04)

ANNEXOS A LA MEMÒRIA

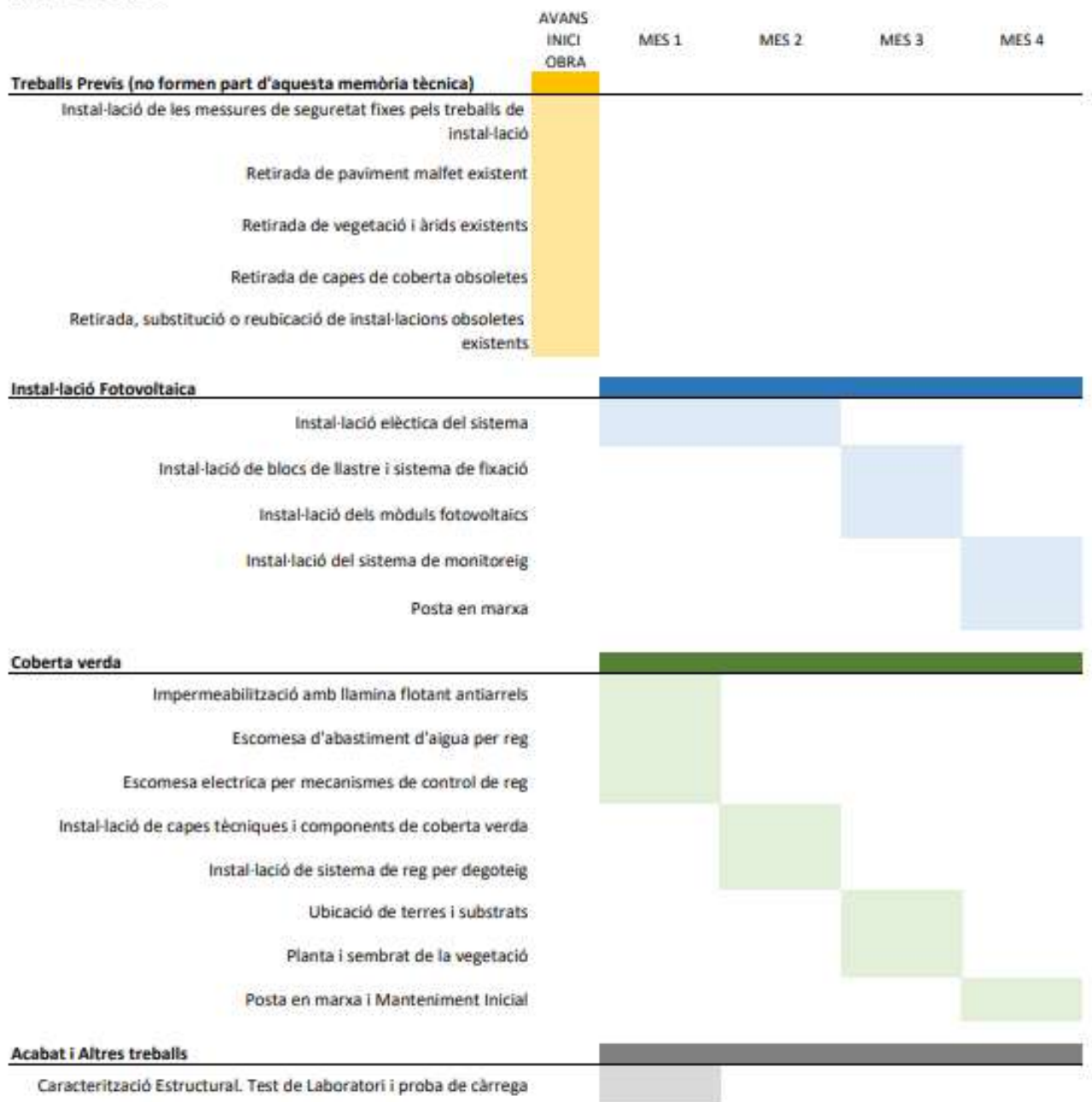
1 ANNEX DE PLA DE TREBALL

MEMÒRIA TÈCNICA – COBERTA BIO-SOLAR

EDIFICI SINGUERLÍN – SANTA COLOMA DE GRAMENET

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

Pla de treball



2 ANNEX DE CAPACITAT PORTANT ESTRUCTURAL

A continuació, es recullen els càlculs i justificacions de la idoneïtat estructural i la capacitat portant de l'estructura existent per rebre les noves càrregues de terres i instal·lacions fotovoltaïques.

INDEX

1	OBJETO DEL INFORME.....	3
2	INFORMACIÓN PREVIA DISPONIBLE.....	3
3	NORMATIVA APLICADA.....	3
4	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	4
4.1	Forjados de cubierta	6
4.1.1	<i>Forjado reticular original existente.....</i>	<i>6</i>
4.1.2	<i>Forjado nuevo de chapa colaborante existente.....</i>	<i>6</i>
4.2	Subestructura	7
5	HIPÓTESIS DE CARGAS.....	8
5.1	Descripción de las hipótesis de carga.....	8
5.1.1	<i>HIP1: Pesos propios y CMP</i>	<i>8</i>
5.1.2	<i>HIP2: Sobrecarga: Uso</i>	<i>12</i>
5.1.3	<i>HIP3: Sobrecarga: Nieve.....</i>	<i>12</i>
5.2	Combinación de acciones	13
5.2.1	<i>Estados Límites Últimos (ELU).....</i>	<i>13</i>
5.2.2	<i>Estados Límites de Servicio (ELS)</i>	<i>14</i>
6	FORJADO DE CUBIERTA.....	16
6.1	Hipótesis de estados de carga en proyecto	16
6.1.1	<i>Forjado de cubierta biosolar.....</i>	<i>16</i>
6.2	Análisis de los resultados	18
7	PILARES, MUROS DE CARGA Y CIMENTACIONES	19
7.1	Análisis de los resultados	19
8	CONCLUSIONS.....	20

1 Objeto del informe.

El presente documento tiene como objetivo el análisis de la estructura de cubierta del edificio de la biblioteca Singuerlín objeto de esta memoria constructiva de cubierta verde bio-solar, de cara a verificar la seguridad estructural de la nueva actuación.

Para ello se analizará en primer lugar el estado actual de la cubierta, definiendo su estado de cargas y el estado tanto a resistencia como a deformaciones de ésta. Después se procederá a cuantificar el nuevo estado de cargas fruto de la ejecución del proyecto, para poder verificar las condiciones de resistencia y deformación de la estructura. Además, se realizará una comparativa entre el estado actual de la estructura y el futuro estado de proyecto, para establecer una serie de conclusiones entorno a la viabilidad estructural de la propuesta.

2 Información previa disponible

La información previa disponible sobre geometría y estado actual de la estructura se ha recogido del Apéndice 1.

Cabe resaltar que el edificio existente se construyó como mercado municipal y que fue en 2006 cuando se rehabilitó para su cambio de uso actual de biblioteca. En este cambio de uso se reaprovechó en gran medida la estructura portante original y se dispone de abundante información sobre la capacidad de la misma, así como de las intervenciones realizadas.

Otro aspecto clave a resaltar es que, fruto de la rehabilitación y cambio de uso, el proyecto de biblioteca aligera y racionaliza las cargas de cubierta con el fin de albergar una capa de tierras que permita la instalación de verde. El presente proyecto se centra en recuperar esta idea original y desarrollarla contando con la demostrada reserva de capacidad estructural existente, con lo que la propuesta objeto de esta memoria constructiva de cubierta biosolar tiene garantizado un gran potencial de implantación.

3 Normativa aplicada

Para evaluar y comprobar la capacidad resistente y las deformaciones de la estructura de cubierta y de los muros de carga, y valorar su estado de cargas, se han empleado:

CTE DB-SE: AE

EHE 08

4 Descripción de la estructura

A partir de la estructura preexistente del antiguo mercado, un condicionante determinante en la definición del proyecto de biblioteca, se plantearon una serie de actuaciones: se conservó la estructura portante en gran medida, se rehizo la solución de cubierta, se planteó un nuevo cierre para el edificio y se diseñó una segunda piel para tamizar la relación entre el exterior y la nueva biblioteca.

Se parte de la base de que nuestra actuación se limita a actuar en la planta cubierta del edificio existente, y para garantizar su viabilidad desde un punto de vista estructural se han valorado los estudios existentes de verificación de la carga que puede soportar el forjado de la planta donde nos ubicamos (APÉNDICE 1. INFORMACIÓN PREVÍA). Se ha podido constatar que el estado del forjado de la biblioteca es muy bueno y puede responder a las sobrecargas y solicitudes esperadas para el uso planteado.

El edificio existente está implantado en un terreno con bastante pendiente quedando dos plantas semisótano (P.Soterrani y P.Baixa), la única que queda totalmente sobre rasante es la de la intervención (P.Primer) pudiendo acceder a pie plano desde la plaza situada a norte.

En sección, el edificio, va haciendo terrazas en cada nivel. Debido a esto, en algunos puntos hay pilares apeados sobre jácnas de canto.

Con el fin de entender el edificio se nos facilitó un juego de planos del proyecto de estructura del edificio existente (año 1983) que nos facilitó comprender el funcionamiento general de la estructura, geometría, juntas de dilatación, posición y tamaños de pilares,...

Las hipótesis de cálculo, acciones y condiciones de ejecución se han podido obtener en los planos del proyecto original y se pueden consultar en el APÉNDICE 1. INFORMACIÓN PREVÍA.

4.1 Forjados de cubierta

4.1.1 Forjado reticular original existente

Dada la completa información gráfica del proyecto original del mercado y la posterior conversión en biblioteca, se cuenta con suficiente información sobre la estructura del forjado de cubierta. Nos encontramos con un forjado reticular de 30cm de espesor. La calidad resistente del hormigón armado es de H-175 y el acero de $f_y=4600\text{kg/cm}^2$. Estos supuestos se basan en los ensayos de caracterización realizados como trabajos previos a la rehabilitación del edificio para el cambio de uso a Biblioteca.

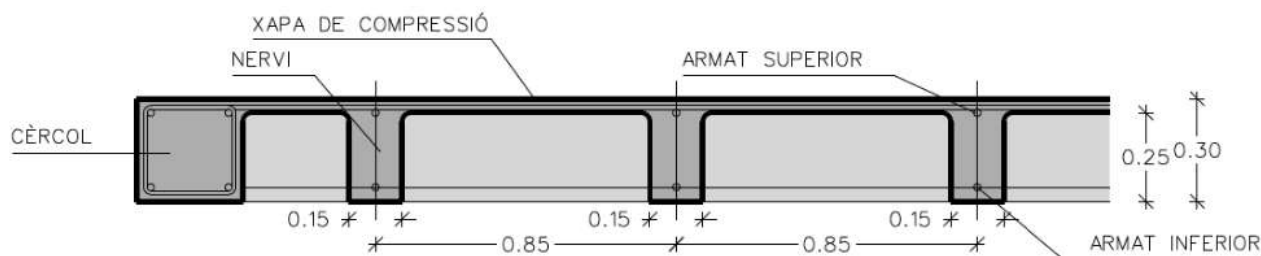


Imagen 2. Esquema del sistema estructural de forjado

4.1.2 Forjado nuevo de chapa colaborante existente

Los nuevos tramos de forjado quedaron colocados justo por encima del forjado existente de cara a que las nuevas vigas metálicas carguen directamente sobre los pilares existentes de hormigón armado. Son forjados mixtos de chapa metálica colaborante y de 14cm de grosor total.

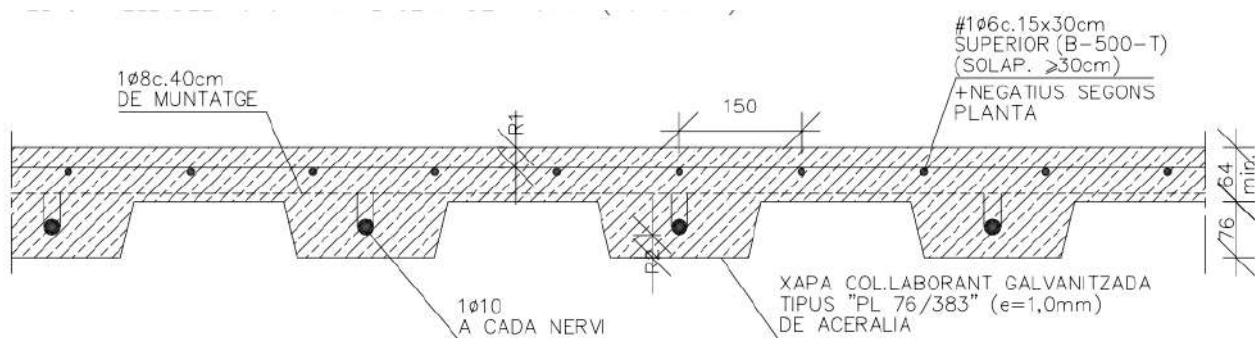


Imagen 3. Esquema del sistema estructural de cubierta

4.2 Subestructura

El edificio existente está implantado en un terreno con bastante pendiente quedando dos plantas semisótano (P.Soterrani y P.Baixa), la única que queda totalmente sobre rasante es sobre la que se plantea de la intervención (P.Primer).

Todo el edificio es de estructura de hormigón de ejecución in situ y está hecho a base de pilares, en su mayoría, rectangulares formando una retícula más o menos regular de 8,00mx8,00m de luz.

En sección, el edificio, va haciendo terrazas en cada nivel. Debido a esto, en algunos puntos hay pilares apeados sobre jácenas de canto.

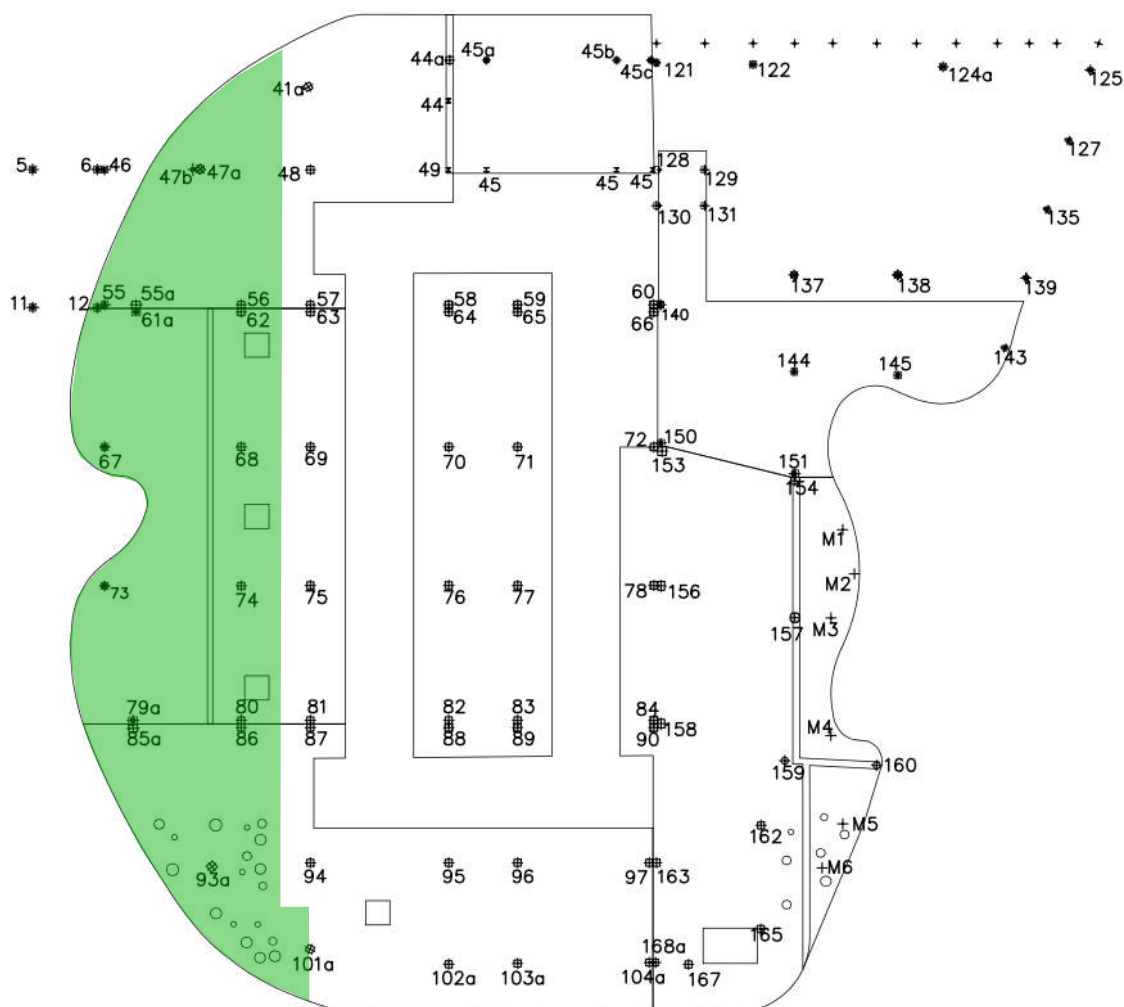


Imagen 4. Esquema de distribución de pilares existentes. En verde el área de actuación

5 Hipótesis de Cargas

5.1 Descripción de las hipótesis de carga

A la hora de valorar las acciones actuantes sobre la cubierta, se han establecido las siguientes hipótesis de carga en función de la naturaleza de estas acciones:

HIP1: Peso propio + Cargas Muertas Permanentes (CMP)

HIP2: Sobrecarga: Uso

HIP3: Sobrecarga: Nieve

5.1.1 HIP1: Pesos propios y CMP

El peso propio del forjado de cubierta se calcula en función de la descripción constructiva observada durante las inspecciones al edificio y toda la información previa recabada. Las cargas muertas permanentes de la cubierta verde tendrán las magnitudes según las densidades máximas en saturación de agua facilitadas por el suministrador y según la altura del relleno de tierras propuesta en proyecto.

5.1.1.1 Cargas de diseño existentes.

A continuación, se presenta el cuadro de cargas de diseño existentes en el edificio. Cabe resaltar que el edificio existente ha sido diseñado con unos forjados de cubierta aptos para unas sobrecargas de uso y cargas muertas muy elevadas, con lo que la propuesta objeto de esta memoria constructiva de cubierta bio-solar tiene garantizada su implantación mientras que no se superen las cargas de diseño original.

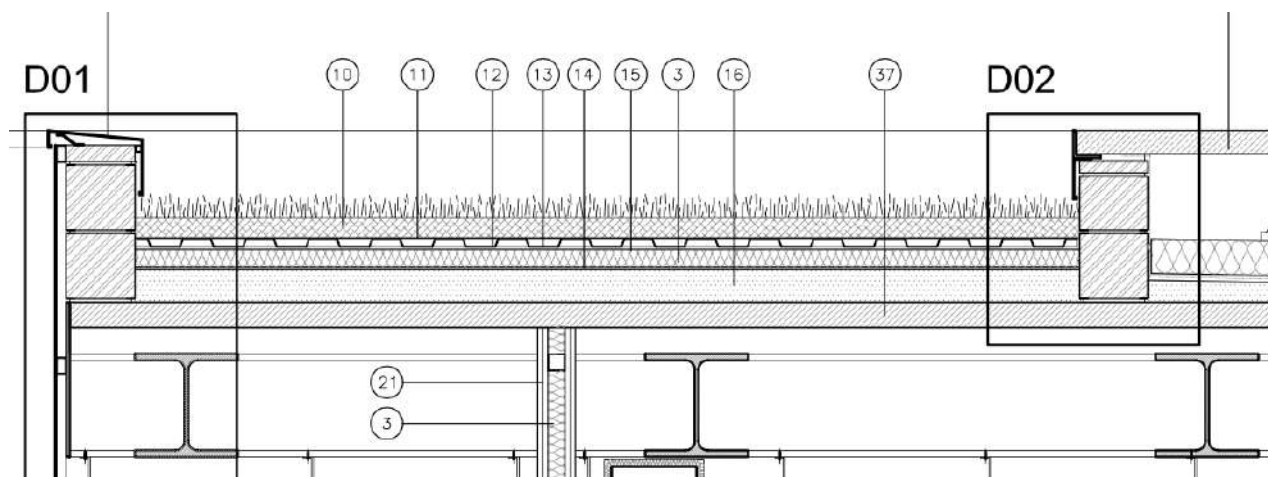


Imagen 5. Detalle de cargas permanentes de cubierta verde sobre forjado metálico de chapa colaborante mixta

5.1.1.1.1 Forjado reticular original existente

- Forjat existent (nivell superior. Coberta vegetal):

Tipus de forjat:

•Reticular	25+5cm
•Pes propi	4.90 kN/m ²
•Sobrecàrrega d'ús.....	1.00 kN/m ²
•Sobrecàrrega de neu	0.40 kN/m ²
•Càrregues permanents	2.50 kN/m ² (*)
TOTAL.....	8.80 kN/m ²

(*) Càrregues per la franja de coberta vegetal, alçada màxima de terres 10 cms

5.1.1.1.2 Forjado nuevo de chapa colaborante existente

- Forjat mixte (coberta vegetal) :

Tipus de forjat:

•F.Mixte	14cm
•Pes propi	3.00 kN/m ² (*)
•Sobrecàrrega d'ús.....	1.00 kN/m ²
•Sobrecàrrega de neu	0.40 kN/m ²
•Càrregues permanents	2.50 kN/m ² (**)
TOTAL.....	6.90 kN/m ²

(*)El pes propi dels perfils no està inclòs

(**)Càrregues per la franja de coberta vegetal, alçada màxima de terres 10cm

Aprovechando que la estructura existente fue diseñada para unas cargas permanentes de cubierta verde, se propone utilizar un rango de espesores tal que no se superen las cargas originales de diseño. Teniendo en cuenta que la cubierta fue diseñada con $2,50 \text{ kN/m}^2$ de permanentes y que $0,5 \text{ kN/m}^2$ son debidos a la formación de pendientes con 15 cm de celular ligero de densidad 300 kg/m^3 , esto nos deja unos $2,0 \text{ kN/m}^2$ de margen para el peso del sustrato y las placas fotovoltaicas. Teniendo en cuenta que la densidad saturada del sustrato prescrito es de 15 kN/m^3 (ser anejo de fichas técnicas) y que las placas fotovoltaicas lastradas pesan unos $0,35 \text{ kN/m}^2$ se ha decidido disponer un espesor de sustrato de 10 cm con lo que proponemos un total de **cargas permanente de cubierta biosolar de $2,35 \text{ kN/m}^2$ inferior a los $2,50 \text{ kN/m}^2$ para los que fue diseñada la estructura.**

Como se ha comentado, se ha optado por diseñar una pradera biosolar de espesor 10cm sobre los forjados reticulares del edificio original.

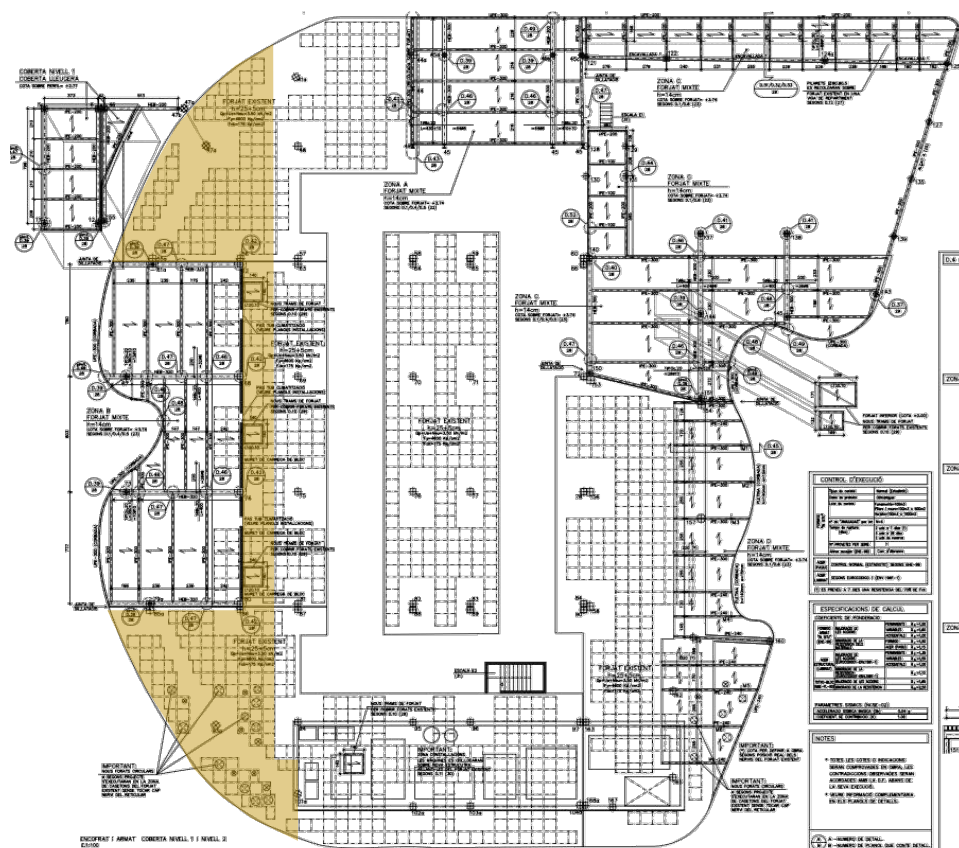


Imagen 6. Ámbito de forjado de cubierta biosolar sobre forjado reticular con espesor de substrato constante de 10cm marcado en marrón.

De la misma manera que sobre el forjado reticular, se ha optado por diseñar una pradera biosolar de espesor 10cm sobre los forjados de chapa colaborante vinculados al proyecto de la biblioteca.

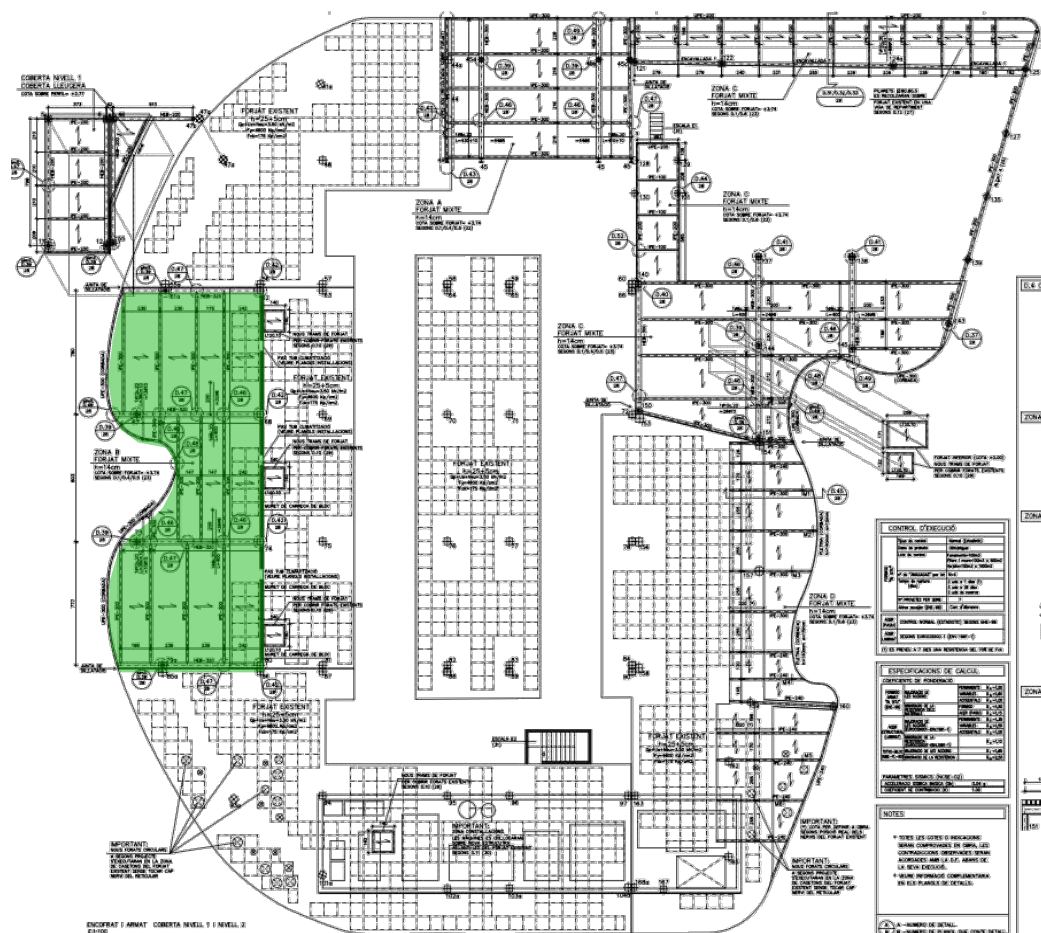


Imagen 7. Ámbito de forjado de cubierta biosolar sobre forjado colaborante con espesor de substrato de 10cm marcado en verde.

Con esta distribución de espesores de tierras se consigue un diseño paisajístico ligero de manera que en ningún caso se supere la capacidad resistente de la estructura. El sustrato técnico a emplear presentará una densidad mojada saturada de 15 kN/m³ lo que producirá una carga de pesos de tierra de: 1,5 kN/m² distribuido según mapeo de capacidad de la cubierta. Las cargas debidas a las placas fotovoltaicas instaladas sobre la cubierta verde tienen un peso relativamente muy inferior y suponen unos 0,35 kN/m². Lo que supone un total de cargas permanente de cubierta biosolar de 2,35 kN/m²

5.1.2 HIP2: Sobrecarga: Uso

Las cubiertas serán sólo accesibles privadamente en grupos reducidos de un máximo de 20 personas y para mantenimiento quedando definidas como zonas de categoría de uso G1 en el CTE-DB-SE-AE -en su tabla 3.1-, y se les asigna una sobrecarga de uso **1,00 kN/m²**

5.1.3 HIP3: Sobrecarga: Nieve

Para la localización geográfica del edificio, el anejo 2 del CTE-DB-SE-AE establece en la tabla E.2 una sobrecarga superficial de **0,4 kN/m²**

5.2 Combinación de acciones

5.2.1 Estados Límites Últimos (ELU)

A la hora de verificar la capacidad resistente de la estructura, nos serviremos de las denominadas combinaciones de Estados Límites Últimos (ELU), definidas en el apartado 4.2.2 del CTE DB-SE:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los valores de los coeficientes de seguridad γ se establecen en la tabla 4.1 de dicha norma para cada tipo de acción, atendiendo a si su efecto es favorable o desfavorable.

Los valores de los coeficientes de simultaneidad ψ se establecen en la tabla 4.2.

Establecidas las condiciones de cálculo, las hipótesis de combinación de acciones serán las siguientes:

	HIP1: PP + CMP	HIP2: Sobrec.: Uso	HIP3: Sobrec.: Nieve
ELU 1	1,35	1,5	-
ELU 2	1,35	1,5	1,5 x 0,5
ELU 3	1,35	1,5 x 0,7	1,5

Por tanto:

$$\text{ELU 1} = 1,35 \cdot \text{HIP1} + 1,5 \cdot \text{HIP 2}$$

$$\text{ELU 2} = 1,35 \cdot \text{HIP1} + 1,5 \cdot \text{HIP 2} + 0,75 \cdot \text{HIP 3}$$

$$\text{ELU 3} = 1,35 \cdot \text{HIP1} + 1,05 \cdot \text{HIP 2} + 1,5 \cdot \text{HIP 3}$$

5.2.2 Estados Límites de Servicio (ELS)

Para comprobar si la deformación de la estructura es aceptable, emplearemos las combinaciones de Estados Límites de Servicio (ELS), definidas en el apartado 4.3.2 del CTE DB-SE.

Los efectos debidos a acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles se determinan mediante combinaciones de acciones, denominadas características, a partir de la expresión (simplificada):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los efectos debidos a acciones de corta duración que pueden resultar reversibles se determinan mediante combinaciones de acciones, denominadas frecuentes, a partir de la expresión (simplificada):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los efectos debidos a acciones de larga duración se determinan mediante combinaciones de acciones, denominadas casi permanentes, a partir de la expresión (simplificada):

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Establecidas las condiciones de cálculo, las hipótesis de combinación de acciones serán las siguientes, considerando siempre la HIP3: Sobrecarga nieve como secundaria por su menor magnitud:

	HIP1: PP + CMP	HIP2: Sobrec.: Uso	HIP3: Sobrec.: Nieve
ELS característica	1	1	0,5
ELS frecuentes	0	1	0
ELS casi permanentes	1	0,3	0

Por tanto:

ELS característica $\delta_{\text{inst. integridad}} = 1,00 \cdot \text{HIP1} + 1,00 \cdot \text{HIP2} + 0,50 \cdot \text{HIP3}$

ELS frecuentes $\delta_{\text{inst. confort}} = 1,00 \cdot \text{HIP2}$ (puesto que el confort del usuario viene definido por las posibles vibraciones generadas por las sobrecargas variables, por lo que únicamente consideraremos la flecha generada por esta hipótesis).

ELS casi permanente $\delta_{\text{inst. casiperm.}} = 1,00 \cdot \text{HIP1} + 0,3 \cdot \text{HIP2}$

6 FORJADO DE CUBIERTA

6.1 Hipótesis de estados de carga en proyecto

En este apartado se exponen las hipótesis de estados de carga antes descritas, en especial las derivadas de los pesos del sustrato de tierra.

6.1.1 Forjado de cubierta biosolar

Sabiendo la gran influencia de la colocación de las cargas en un forjado, se ha ajustado el diseño de manera que los espesores de tierras nunca superen los pesos de cargas permanentes para los que se diseñó la estructura. En este caso, se opta por una capa de espesor constante de 10cm con densidad 15 kN/m³. La hipótesis de carga crítica a comprobar es la siguiente:

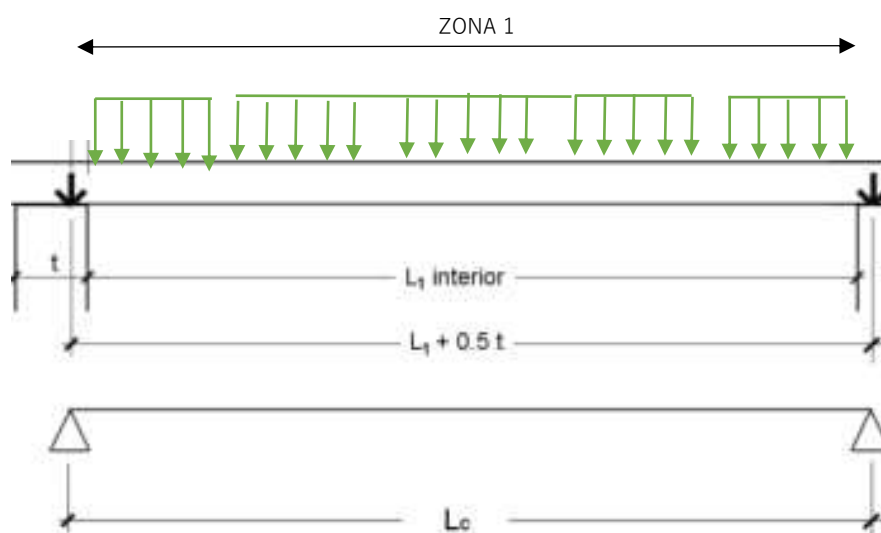


Imagen 8. Croquis estructural de cargas del forjado

Se ha asimilado la distribución de cargas siguiente a una distribución homogénea equivalente:

- ZONA 1 tierras = espesor de 10cm $= 1,50 \text{ kN/m}^2^*$
- ZONA 1 placas FV lastradas con contrapesos de hormigón $= 0,35 \text{ kN/m}^2^*$

*(nótese como la nueva carga homogénea es menor que los 2,5 kN/m² de diseño original de la estructura existente)

Lo que equivale a un total de peso propio y cargas muertas de $= 7,25 \text{ kN/m}^2$

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ESTRUCTURAL DE FORJADO

PROYECTO: CUBIERTA VERDE BIOSOLAR

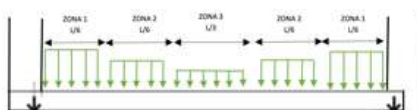
ELEMENTO: FORJADO

2 Acciones permanentes

2.1 Peso propio

1. El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.
2. El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.
6. El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

- P1 Cubierta sobre forjado. Cubierta plana con mortero de formación de pendientes
P2 Placas Solares Lastradas
P3 Forjado Reticular 25+5cm
P4 Cubierta biosolar. Espesor zona 1
P5 Cubierta biosolar. Espesor zona 2
P6 Cubierta biosolar. Espesor zona 3



nuevo dis.	dis. original	
0,50	0,50	kN/m2
0,35	0,00	kN/m2
4,90	4,90	kN/m2
1,50	2,00	kN/m2
1,50	2,00	kN/m2
1,50	2,00	kN/m2
7,23	7,40	kN/m2

Ptot =

3 Acciones variables

3.1 Sobrecarga de uso

1. Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

- S1 Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente. CATEGORIA F

1,00 1,00 kN/m2

3.5 Nieve

1. Determinación de la carga de nieve en cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m2. Criterio conservador.
2. Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n , puede tomarse: $N = \mu \cdot s_k$
 μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3 =
 s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2 =

- N1 Carga de nieve en cubiertas planas de edificios

1,00 1,00
0,40 0,40
0,40 0,40 kN/m2

4.2 Combinación de Acciones en Estados Límite Últimos

4.2.2 Combinación de acciones

- 1 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una **situación persistente o transitoria**, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

= 9,76 9,99 kN/m2
= 1,50 1,50 kN/m2
= 0,42 0,42 kN/m2
= 11,68 11,91 kN/m2

- 2 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una **situación extraordinaria**, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

- 3 En los casos en los que la **acción accidental sea la acción sísmica**, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión

4.3 Combinación de Acciones en Estados Límite de Servicio

4.3.2 Combinación de acciones

- 2 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado **característica**, a partir de la expresión

= 8,51 8,68 kN/m2

- 3 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado **frecuente**, a partir de la expresión

= 7,85 8,02 kN/m2

- 4 Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado **casi permanente**, a partir de la expresión

= 7,65 7,82 kN/m2

6.2 Análisis de los resultados

Se ha justificado debidamente que el nuevo estado de cargas derivado del diseño de cubierta verde y biosolar es menor que las cargas permanentes para las que fue diseñada la estructura originalmente. Esta realidad es posible gracias al análisis de la estructura existente y el mapeo de sus zonas por capacidad de carga.

Por consiguiente, se puede afirmar que **TODOS LAS COMPROBACIONES RESISTENTES Y FUNCIONALES RESULTAN ACEPTABLES** según lo establecido en el CTE y la normativa vigente para los estados de carga críticos y por extensión a toda la estructura de forjado de cubierta.

En caso, que los resultados de la prueba de carga no sean satisfactorios o de que durante la construcción de la cubierta verde se observen deformaciones anómalas del forjado o fisuras en el pavimento, se interrumpirá la construcción hasta analizar las causas y establecer las medidas a tomar para garantizar la seguridad de la obra.

7 PILARES, MUROS DE CARGA Y CIMENTACIONES

7.1 Análisis de los resultados

Se ha justificado debidamente que el nuevo estado de cargas derivado del diseño de cubierta verde y biosolar es menor que las cargas permanentes para las que fue diseñada la estructura originalmente. Esta realidad es posible gracias al análisis de la estructura existente y el mapeo de sus zonas por capacidad de carga.

Por consiguiente, se puede afirmar que TODOS LAS COMPROBACIONES RESISTENTES Y FUNCIONALES RESULTAN ACEPTABLES según lo establecido en el CTE y la normativa vigente para los estados de carga críticos y por extensión a toda la subestructura, pilares, muros y cimentación.

8 CONCLUSIONS

A continuació, es recull un resum de la metodologia de treball i les conclusions de l'anàlisi de la capacitat portant estructural de l'edifici front de les noves càrregues resultants de les actuacions de instal·lació de la coberta verda biosolar:

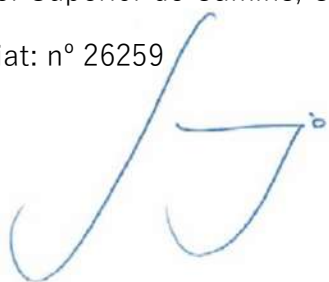
- a) De les diverses visites tècniques a l'edifici i del recull d'informació del projecte original, el projecte de biblioteca i els plànols, s'ha pogut caracteritzar l'estructura portant de l'edifici.
- b) Estat de conservació de l'estructura: Atès que l'edifici es va construir al 1983 i es va rehabilitar al 2006, no és estrany que l'estat de conservació de l'estructura sigui molt bo i no s'hagi detectat cap patologia estructural. Tot i que no s'ha pogut inspeccionar el 100% de l'estructura, s'ha suposat que tota l'edifici es troba en bon estat com s'especifica als informes del projecte de biblioteca.
- c) S'ha identificat que l'edifici va ser dissenyat i construït per rebre altes càrregues permanents a la coberta derivades d'un disseny original amb coberta verda o de graves. La reserva de càrregues permanents a coberta es de 2,5 kN/m², distribuïdes en:
 - a. Capa de formació de pendents de 15cm amb formigó lleuger de densitat 300 kg/m³. Equivalent a 0,50 kN/m²
 - b. Capa de terres o graves per coberta verda de 2,00 kN/m²
 - c. Límit específic d'espessor de terres de 10cm
- d) Aquesta memòria tècnica pretén descriure les actuacions per executar les següents actuacions a la coberta:
 - a. Retirada de totes les terres, graves i paviments existents per alleugerir les càrregues existents a coberta.
 - b. Instal·lació de Coberta Biosolar sobre forjats existents amb 10cm de terres noves i plaques solars fotovoltaïques llastrades.
- e) Les noves càrregues de terres i instal·lacions en cap cas superen la reserva de càrregues permanents del disseny original de l'edifici. Sent:
 - a. Coberta Biosolar:
 - i. 10cm de terres de densitat saturada 15 kN/m³ = 1,50 kN/m²
 - ii. Plaques solar llastrades = 0,35 kN/m²
- f) La nova coberta biosolar tindrà una sobrecàrrega d'ús de CATEGORIA F (1kN/m²) corresponent a una categoria de cobertes transitables i d'accés privatiu i controlat per tasques de manteniment.

- g) Donat que, en cap cas, les noves càrregues permanents superen la reserva de càrregues permanents del projecte original i que tots els elements han sigut calculats i construïts amb seguretat per aquestes càrregues, es considera que TOTS ELS ELEMENTS PORTANTS DE LA COBERTA SÓN APTES PER A L'ESTAT DE CÀRREGUES DEL PROJECTE DE COBERTA VERDA I ELS USOS QUE SE'N DERIVA, segons els Estats Límit Últims (ELU) i de Servei (ELS) definits a la normativa vigent.
- h) Prova de càrrega: Es farà una prova de càrrega durant l'execució de l'obra prèvia a la instal·lació de les terres. Aquesta prova de càrrega tindrà la funció de validar les hipòtesis de comportament estructural del forjats de coberta assumides en aquest informe.

Sergio Carratalá Lamarca

Enginyer Superior de Camins, Canals i Ports

Col·legiat: n° 26259



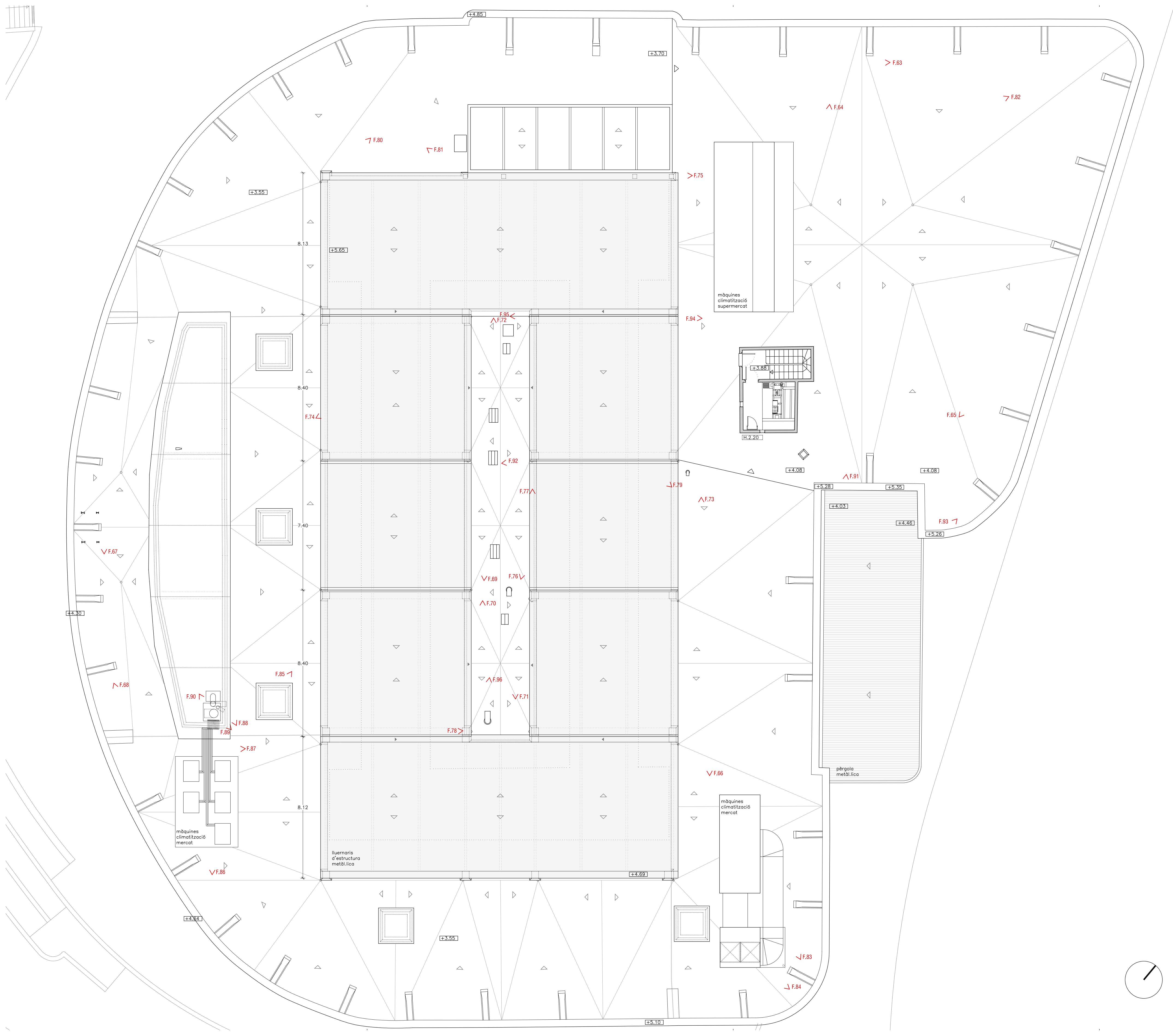
Barcelona,

diciembre de 2021

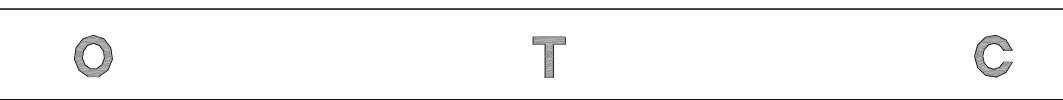
APÉNDICE 1. INFORMACIÓN PREVIA ESTRUCTURAL.

PLANOS DE ARCHIVO Y ACTUACIONES POSTERIORES

A continuación, se recogen los planos recopilados del edificio y su sistema estructural.



LLEGENDA	
+0.00	COTES DE NIVELL DE FORJAT (LA COTA +0.00 ES LA COTA MITJANA DE MERCAT ACTUAL, SENSE CONSIDERAR PENDENTS PER A DESAGÜA)
H.2.55	ALÇADA LLIURE
F.0 <	PUNT DE VISTA FOTOGRAFIES



Diputació
Barcelona
xarxa de municipis

Institució

AJUNTAMENT DE
SANTA COLOMA
DE GRAMENET

Titol del treball

PROJECTE EXECUTIU DE
BIBLIOTECA MUNICIPAL AL BARRI DE SINGUERLIN
A SANTA COLOMA DE GRAMENET

Titol del plànol

ESTAT ACTUAL - PLANTA COBERTA

Data	Escala	Núm. plànol	Nom arxiu inf.
AGOST 2006	1:100	05	04-08.EAC.DWG

El tècnic redactor

ORIOL CUSIDÓ I GARÍ
IRENE MARZO I LLOVET
taller 9s arquitectes s.c.p.

Signat

COL·LABORADÓ: DAVID CASANOVAS TATJE

Aprovació municipal



QUADRE DE SUPERFÍCIES A. COBERTA

PROGRAMA DE NECESSITATS			
Nº	ESPai	PROG. (m2)	PROJ. (m2)
ESPais LOGISTICS*			
29	SALA DE PROJECCIÓ		7.1
30	SALA DE TRADUCCIÓ		3.6
31	INSTAL·LACIONS SALA		9.1
32	VESTIBUL ACCÉS INSTAL·LACIONS		14.4
33	ESPai D'INSTAL·LACIONS		148.5
TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA PLANTA ACCÉS COBERTA			54.4
* No comptabilitzen com a superfície útil			

ACTUACIONS	
01	COBERTA METALLICA PLANA SISTEMA RIVERCLACK 55 O SIMILAR
02	COBERTA INVERTIDA AMB PAVIMENT FLOTANT DE TERRAZO A L'ÀCID 60x60x5
03	COBERTA INVERTIDA AJARDINADA
04	PANOT HIDRÀULIC 20x20

NOTA IMPORTANT – TOTES LES MIDES ES REPLANTEJARAN EN OBRA

O T C



Diputació
Barcelona
xarxa de municipis



Institució

Titol del treball

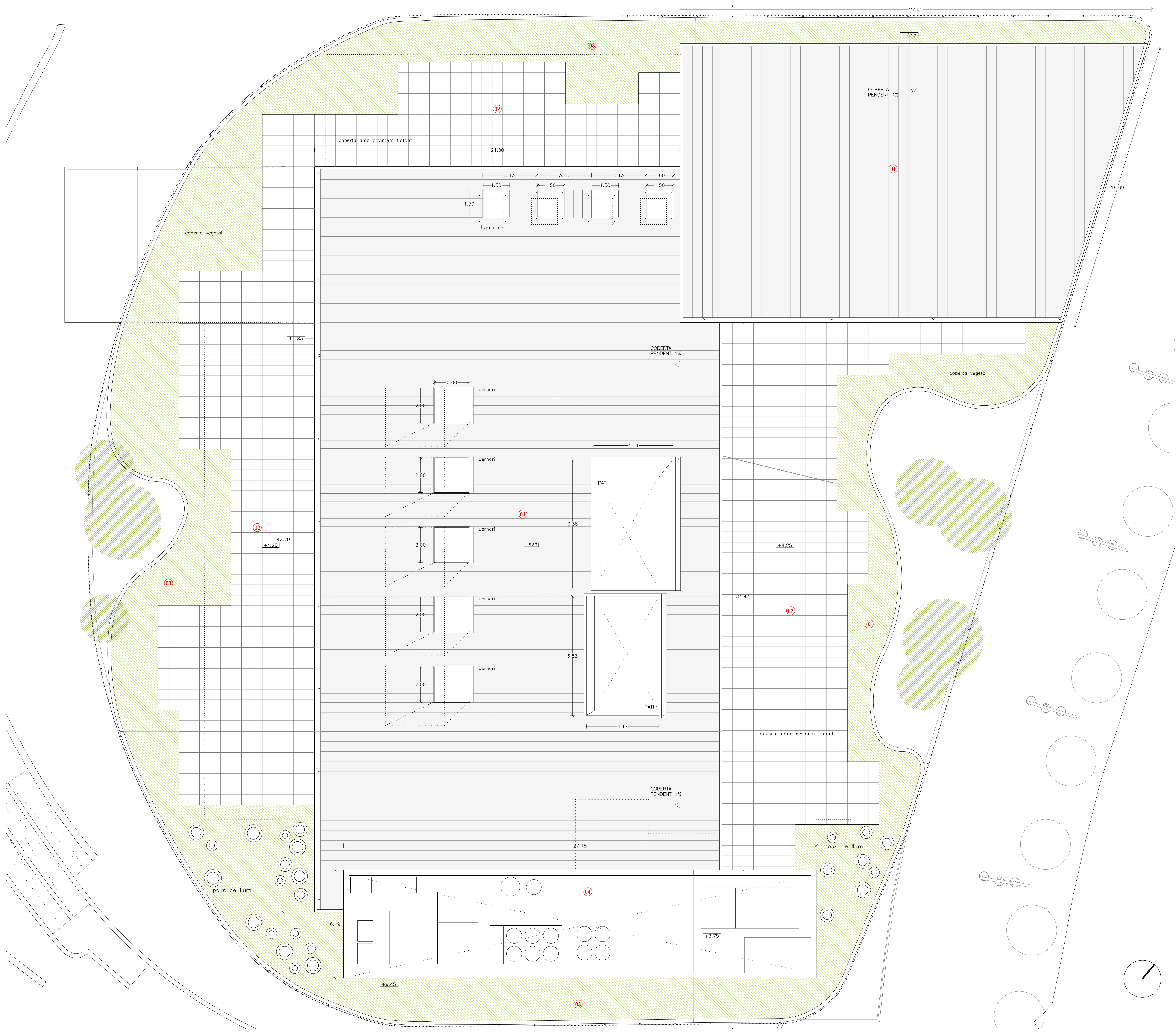
PROJECTE EXECUTIU DE
BIBLIOTECA MUNICIPAL AL BARRI DE SINGUERLIN
A SANTA COLOMA DE GRAMENET

Titol del plànol

MOBILIARI I SUPERFÍCIES - PLANTA ACCÉS COBERTA

Data	Escala	Núm. plànol	Nom arxiu inf.
AGOST 2006	1:100	10	09-11.PLA.DWG

El tècnic redactor	Aprovació municipal
ORIOL CUSIDÓ I GARI IRENE MARZO I LLOVET taller 9s arquitectes s.c.p.	
Signat	
COL·LABORADÓ: DAVID CASANOVAS TATJE	



QUADRE RESUM DE SUPERFÍCIES		
TOTAL SUPERFÍCIE	ÒTIL PLANTA BIBLIOTECA	1650.0
		1748.3
TOTAL SUPERFÍCIE	CONSTRUIDA PLANTA BIBLIOTECA	2297.0
TOTAL SUPERFÍCIE	CONSTRUIDA PLANTA ACCÉS COBERTA	54.5
TOTAL SUPERFÍCIE	CONSTRUIDA EDIFICACIÓ	2.351.5
ACTUACIONS		
01	COBERTA METÀL·LICA PLANA SISTEMA RIVERCLACK 55 O SIMILAR	
02	COBERTA INVERTIDA AMB PAVIMENT FLOTANT DE TERRAZO A L'ÀCID 60x60x5	
03	COBERTA INVERTIDA AJARDINADA	
04	PANOT HIDRÀULIC 20x20	

NOTA IMPORTANT – TOTES LES MIDES ES REPLANTEJARAN EN OBRA

O T C

PROJECTE EXECUTIU DE
BIBLIOTECA MUNICIPAL AL BARRI DE SINGUERLIN
A SANTA COLOMA DE GRAMENET

MOBILIARI I SUPERFÍCIES - PLANTA COBERTA

Data	Escala	Núm. plànol	Nom arxiu inf.
AGOST 2006	1:100	11	09-11.PLA.DWG

El tècnic redactor	Aprovació municipal
--------------------	---------------------

ORIOL CUSIDÓ I GARI
IRENE MARZO I LLOVET
taller 9s arquitectes s.c.p.

Signat
COL·LABORADÓ: DAVID CASANOVAS TATJÉ

Projecte Executiu de
biblioteca municipal al barri
de Singuerlin a Santa
Coloma de Gramenet

B/ Annexes memòria

Redacció

Oriol Cusidó i Garí

Irene Marzo Llovet

Arquitectes

TALLER 9s ARQUITECTES scp.

Gestió

Eloi Juvillà i Ballester

Arquitecte

Oficina Tècnica de Cooperació

Desembre 2006

És un treball de l'Oficina Tècnica de Cooperació de la Diputació de Barcelona en col·laboració amb el Servei de Biblioteques i els Serveis Tècnics de l'Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet.

Redacció:

Oriol Cusidó i Garí
Irene Marzo Llovet

Gestió:

Eloi Juvillà i Ballester

ÍNDEX

1.	RESUM DE CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES.....	2
2.	NORMATIVA URBANÍSTICA.....	8
3.	ANNEX DE SOSTENIBILITAT.....	9
4.	ANNEX DE PROTECCIO CONTRA INCENDIS.....	27
5.	ANNEX D'ACCESSIBILITAT.....	36
6.	ANNEX D'UTILITZACIÓ.....	39
7.	ANNEX DE MESURES PER FACILITAR MANTENIMENT.....	44
8.	ANNEX ESTRUCTURAL.....	46
9.	ANNEX DE LES INSTAL·LACIONS.....	305
10.	COMPLIMENT NORMATIVA ACÚSTICA.....	500
11.	FITXA AVALUACIÓ RESIDUS.....	502
12.	PROGRAMA DESENVOLUPAMENT TREBALLS OBRA.....	509
13.	PROGRAMA DE CONTROL DE QUALITAT.....	511
14.	JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	589
15.	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.....	590

8. ANNEX ESTRUCTURAL

8.1. Descripció general

Es tracta d'un projecte dut a terme dins d'un edifici existent. L'ús anterior del nivell on es situa el projecte era de el de mercat municipal.

El nivell a reformar i canviar d'us és el de sota coberta (anomenat P1 en el projecte original).

Tenint en compte que l'activitat a les plantes inferiors de l'edifici no s'aturarà el projecte s'ha adaptat al màxim a l'estructura existent. Tan sols es modifiquen i/o s'enderroquen aquells sectors on els requeriments funcionals o feien imprescindible.

8.2. Estructura existent

L'edifici existent està implantat en un terreny amb força pendent quedant dues plantes semisoterrades (P.Soterrani i P.Baixa), la única que queda totalment sobre rasant és la de la intervenció (P.Primer) podent accedir-hi a peu pla des de la plaça situada a nord.

Tot l'edifici és d'estructura de formigó d'execució in situ i està fet a base de pilars, majoritàriament, rectangulars formant una retícula mes o menys regular de 8,00mx8,00m de llum. Tots els forjats són reticulars, varia el gruix segon posició. El gruix dels dos forjats que afecta el projecte és:

- Forjat inferior (Sostre P.Baixa del projecte original): Reticular de 30+4cm
- Forjat superior (Coberta): Reticular 25+5cm

En secció, l'edifici, va fent terrasses a cada nivell. Degut a això, en alguns punts hi ha pilars estintolats sobre jàsseres de cantell.

Per tal d'entendre l'edifici se'ns va facilitar un joc incomplet de plànols del projecte d'estructura de l'edifici existent (any 1983) que ens va facilitar comprendre el funcionament general de l'estructura, geometria, juntes de dilatació, posició i mides de pilars,...

Un dels documents que no constava és el plànol corresponent al nivell inferior (terra del projecte), però s'hi adjuntava un informe (*) complert que en definia tant les seves característiques físiques com els seu estat actual.

Les dades analitzades en l'informe són el gruix i l'estat del forjat, del tipus de formigó, l'estat de conservació i proves de càrrega tant estàtiques com dinàmiques. A les conclusions de l'informe queda clar que el forjat existent suporta una càrrega addicional de 6,00 KN/m² (suma de càrregues permanents -paviment i ús-) i per tant fa viable el projecte de la biblioteca (amb una sobrecàrrega d'ús de 5,00 KN/m²+ 1,00 KN/m² de càrregues permanents).

Per elaborar el projecte s'ha partit d'aquesta premisa favorable i per tant no cal cap actuació sobre aquest forjat.

Dades de l'estructura:

- Formigó H-175
- Acer $f_y=4600 \text{ Kg/cm}^2$

(*) Veure informe complert al punt 8.16 (annex estructures- informes previs) :
"INFORME RELATIVO AL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DEL TECHO PLANTA BAJA DEL MERCADO DE SINGUERLIN DE STA.COLOMA DE GRAMANET" efectuat per l'empresa COTCA

D'altra banda el forjat de coberta tot i que encara no ha estat descobert cal pensar que majoritàriament estarà, també, en bon estat de conservació. Tot i així les solucions de projecte sempre són de cara a no augmentar el pes de càrregues permanents i per tant no sobrepassar el valors pels quals es va calcular l'estructura. El criteri general del projecte ha estat manipular el mínim possible l'estructura existent de cara a no alterar cap factor important que canviés el seu funcionament. Caldrà tenir especial atenció en la zona de perímetre ja que té uns voladissos força pronunciats que s'hauran de revisar detingudament un cop feta la neteja de tots els elements que ho entorpeixen. Fent esmena especial al important mur de tancament col·locat a la punta del voladís a nivell de coberta així com uns elements que semblen contraforts i que són desfavorables de cara al seu funcionament.

Totes les zones a enderrocar per fer-hi una nova estructura corresponen en planta a trams aïllats d'edifici. Sectors sencers entre juntes de dilatació existents. Evitar que l'enderroc deixi afectació a cap element estructural.

El forjat de coberta existent en bona part és un reticular de 25+5cm calculat per una carrega addicional de 350 Kp/cm² segons plànols del projecte original.

A la zona central de la planta surten a una cota superior de coberta unes jàsseres de cantell que suporten unes bigues metàl·liques que formen uns lluernaris sobre els passadissos de l'antic mercat.

D'aquestes bigues i pilars no en tenim cap informació original i al ser elements totalment exposats a la intempèrie calia saber-ne l'estat i es va encarregar un nou informe (**) que en fes una avaluació. Les conclusions són totalment favorables, no hi ha una carbonatació excessiva, el formigó dona una qualitat igual o superior a l'esperada i es dona la informació sobre les armadures.

Dades de l'estructura:

- Formigó H-175
- Acer $f_y=4600 \text{ Kg/cm}^2$

(**) Veure informe complert a l'annex 8.16 (annex estructures- informes previs) :
"INFORME RELATIVO A LOS ENSAYOS REALIZADOS EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CUBIERTA (JÀCENAS Y PILARES), PARA DEFINIR EL

ESTADO ACTUAL DEL MERCADO DE SINGUERLIN DE STA.COLOMA DE GRAMANET” efectuat per l'empresa COTCA

Amb l'anàlisi complet de l'estructura existent i veient que en general és una estructura que es troba en força bon estat, les intervencions sobre ella són mínimes, només les bàsiques i necessàries de cara a la bona conservació i manteniment del formigó existent.

8.3. Tipologia estructural dels nous trams de forjat

Amb l'anàlisi favorable de l'estructura existent els nous trams d'estructura són aquells que les exigències funcionals feien inviable la tipologia existent.

Només s'actua directament sobre l'estructura existent en aquells punts on cal cobrir algun forat (ascensor en desús, escales o lluernaris).

Una vegada enderrocats els sectors de l'estructura de formigó s'ha tingut molt en compte que la nova intervenció no afegís càrregues addicionals als pilars existents, així doncs tots els sectors de nova planta són d'estructura metàl·lica (pilars, jàsseres). Que queden descrits sota tres zones i tipologies diferents:

1. Nous trams de forjat de coberta a cota del forjat reticular existent: Els nous trams de forjat queden col·locats just per sobre del forjat existent de cara a que les noves bigues metàl·liques carreguin directament sobre els pilars existents. Són forjats mixtes de xapa metàl·lica col·laborant i de 14cm de gruix total. Totes les xapes de compressió de formigó portaran un armat continu tipus mallat electrosoldat #1Ø6c.15x30cm, a més dels reforços superiors indicats als plànols de planta.
2. Coberta central. Zona lluernaris existents. Es desmunta la coberta metàl·lica existent i se'n construeix una de nova amb característiques similars. Perfils metàl·lics de jàssera de formigó existent a jàssera de formigó i coberta lleugera de perfil a perfil (xapa grecada+aïllant +xapa coberta).
3. Coberta zona cinema-sala polivalent. Aquest sector degut a les premisses de projecte es fa un canvi important respecte la tipologia existent, ja que s'anul·len pilars. Així s'aconsegueix l'espai diàfan necessari per fer-hi projeccions. Mantenint quatre alineacions de pilars existents (les quatre cares del rectangle de la sala) que es cobreixen amb unes encavallades metàl·liques (estructura principal) que reben uns perfils boya que salven els 12.30m de llum lliure que fa l'ample de la sala. La coberta d'aquest sector també és lleugera (xapa grecada+aïllant +xapa coberta).

8.4. Fases d'execució

Les particulars característiques de la intervenció descrites anteriorment obliguen a plantejar seguiment de les fases d'execució de l'estructura que a continuació es detallen:

1. Buidat general de la planta afectada i neteja de la coberta: Per tal de reduir les càrregues mortes de l'edifici i millorar les condicions de maniobrabilitat al interior de l'edifici, es procedirà a un buidat general d'aplec o materials continguts actualment.

2. Enderrocs principals:

Un cop la Direcció Facultativa hagi donat el seu vist-i-plau als treballs previs es procedirà a la demolició dels trams de forjat existent i els pilars de formigó indicats.

Tot el procés d'enderroc es farà quan la totalitat de l'edifici estigui buit. Es reduiran al màxim possible la transmissió de vibracions a l'estructura inferior i posaran les proteccions necessàries per tal d'evitar que caiguin fragments sobre el forjat existent (que el puguin malmetre).

3. Reparació de l'estructura existent (morter reparador a les zones que ho necessitin sigui per deteriorament físic de l'estructura o per les accions provocades per les proves fetes)

4. Construcció nova estructura

Tal i com s'ha comentat anteriorment, aquest procés s'haurà de fer per fases, per tal de permetre el trasllat en el moment idoni dels diferents climatitzadors i equips s'instal·lacions presents en coberta i que és necessari reubicar al nou espai d'instal·lacions previst en projecte.

8. 5. Nous estats de càrregues

- *Forjat existent (nivell inferior. terra biblioteca):*

Càrregues màximes estimades per l'informe (*)

Tipus de forjat:

•Reticular	30+4cm
•Pes propi	5.50 kN/m ²
•Sobrecàrrega d'ús.....	5.00 kN/m ²
•Sobrecàrrega d'envans	-
•Càrregues permanents	1.00 kN/m ²

TOTAL 11.50 kN/m²

(*) Veure annex amb l'informe complet

- *Forjat existent (nivell superior. Coberta vegetal):*

Tipus de forjat:

•Reticular	25+5cm
•Pes propi	4.90 kN/m ²
•Sobrecàrrega d'ús.....	1.00 kN/m ²
•Sobrecàrrega de neu	0.40 kN/m ²
•Càrregues permanents	2.50 kN/m ² (*)
TOTAL	8.80 kN/m ²

(*) Càrregues per la franja de coberta vegetal, alçada màxima de terres 10 cms

- *Forjat existent (nivell superior. coberta):*

Tipus de forjat:

•Reticular	25+5cm
•Pes propi	4.90 kN/m ²
•Sobrecàrrega d'ús.....	1.00 kN/m ²
•Sobrecàrrega de neu	0.40 kN/m ²
•Càrregues permanents	1.50 kN/m ²
TOTAL	7.80 kN/m ²

- *Forjat mixte (coberta vegetal) :*

Tipus de forjat:

•F.Mixte	14cm
•Pes propi	3.00 kN/m ² (*)
•Sobrecàrrega d'ús.....	1.00 kN/m ²
•Sobrecàrrega de neu	0.40 kN/m ²
•Càrregues permanents	2.50 kN/m ² (**)
TOTAL	6.90 kN/m ²

(*)El pes propi dels perfils no està inclòs

(**)Càrregues per la franja de coberta vegetal, alçada màxima de terres 10cm

- *Forjat existent (nivell superior coberta :*

Tipus de forjat:

• F.Mixte	14cm
• Pes propi	3.00 kN/m ² (*)
• Sobrecàrrega d'ús	1.00 kN/m ²
• Sobrecàrrega de neu	0.40 kN/m ²
• Càrregues permanents	1.50 kN/m ²

TOTAL 5.90 kN/m²

(*)El pes propi dels perfils no està inclòs

- Coberta lleugera

Tipus de forjat:

• Pes propi	0.50 kN/m ² (*)
• Sobrecàrrega d'ús	1.00 kN/m ² (**)
• Sobrecàrrega de neu	0.40 kN/m ² (**)

TOTAL 1.90 kN/m²

(*)El pes propi dels perfils no està inclòs

(**)No simultànies

8.6. Càrregues lineals

El pes propi de les jàsseres, s'ha introduït com una càrrega lineal addicional en cada pòrtic.

Els pesos per metre lineal de cada element, s'han calculat a partir de les seves dimensions i densitat.

Densitat considerades:

Formigó armat:	2.5 Tn/m ³
Formigó en massa:	2.2 Tn/m ³
Maó calat:	1.5 Tn/m ³
Maó foradat:	1.2 Tn/m ³
Pedra artificial:	2.5 Tn/m ³
Vidre:	3.0 Tn/m ³

Sobrecàrregues de baranes:

Sobrecàrrega horitzontal: 100 kg/ml
Sobrecàrrega vertical: 200 kg/ml

8.7. Característiques dels materials

8.7.1. Estructura de formigó armat: (HA-25)

Acer:

- Límit elàstic: 510 N/mm²
- Tipus d'acer: B-500 S
- Control acer: NORMAL

Formigó:

- Resistència característica, als 28 dies: 25 N/mm²
- Resistència característica, als 7 dies: 17 N/mm²
- Ciment: CEM I – 42.5
- Àrids:..... Classe: rodolada
Grandària màxima: 12 mm
- Additius: No s'admeten sense autorització explícita de la Direcció Facultativa

Dosificació per metre cúbic:	Ciment:	≥275 kg/m ³
	Aigua:	≤0,5 c

Docilitat:

- Consistència plàstica/tova segons plànols
- Assentament en con d'Abrams: segons plànols

Compactació: Per vibrat normal

Control de formigó: Normal

- Nombre de sèries de provetes per assaig: Una sèrie
- Nombre de provetes per sèrie: Sis unitats
- Freqüència d'assajos: Cada unitat de formigonat
- Tipus de provetes: Cilíndriques, de 15 cm, h=30 cm
- Edat de ruptura: 2 Uts. a 7 dies ,
3 Uts. a 28 dies ,
2 Uts. a reserva
- Assaig sistemàtic del Con d'Abrams, Tolerància + 2 cm.

La modificació d'una d'aquestes dades haurà de ser aprovada expressament per la Direcció Facultativa.

8.7.2. Estructura metàl·lica

Les peces d'estructura metàl·lica es realitzaran amb acer del tipus S-275-JR per perfils laminats i S-235-JR per tubs

- Límit elàstic S-275-JR : 265 N/mm²
- Límit elàstic S-235-JR : 225 N/mm²

8.7.3. Estructura d'obra de fàbrica

L'estructura d'obra de fàbrica ceràmica es realitzarà amb maó perforat tipus "gero" de 14cm de gruix formant parets de càrrega de 14 i 29cm de gruix segons les següents característiques especificades a la Norma FL-90:

Resistència del maó:	$F_c \geq 15 \text{ N/mm}^2$
Gruix dels junts:	1cm
Tipus de morter:	M-7.5
Resistència de càlcul de la fàbrica:	$f_k = 6 \text{ N/mm}^2$

8.8. Accions tèrmiques i reològiques

Es conserven tots les juntes de dilatació de l'edifici existent, cap dels sectors supera els 40m màxims.

8.9. Accions sísmiques

Norma considerada:	Norma sismorresistent NCSE-02
Grau sísmic del lloc:	$a_b = 0.04g$ (Sta.Coloma de Gramanet)
Tipus de construcció:	De normal importància.

Coef. Contribució K=1.00

Vida útil: 50 anys (construccions de normal importància)

No és d'obligatòria aplicació ja que es tracta d'un edifici d'importància normal en una zona d'acceleració sísmica bàsica de 0.04 amb pòrtic ben arriostrats entre si en totes direccions, forjats reticulars amb capa de compressió armada i monolítica en l'estructura existent i elements metàl·lics amb forjat mixte col·laborant en els sectors nous.

8.10. Accions eòliques

Segons Normativa NBE AE-88 (veure apartat 14 Normatives)

Altura de l'edifici: 15.20 / 6.70m

Situació topogràfica: Normal

Coeficient Eòlic: $C = 1.2$

Factor d'esveltesa: $k=1$

Pressió dinàmica del vent: $w = 50 \text{ kg/m}^2$ (fins a 10m) (1)
 $w = 75 \text{ kg/m}^2$ (des de 10m) (2)

Sobrecàrrega deguda al vent: $p = kC_w = 60 \text{ kg/m}^2$ (1)
A sobrevent 40 kg/m^2 (1)
A sotavent 20 kg/m^2 (1)
 $p = kC_w = 90 \text{ kg/m}^2$ (2)
A sobrevent 60 kg/m^2 (2)
A sotavent 30 kg/m^2 (2)

Velocitat del vent prevista: $v = 102 \text{ km/h}$ (1)
 $v = 125 \text{ km/h}$ (2)

8.11. Coeficients de seguretat

(veure apartat 14 Normatives)

Nivell de control de l'estructura: Normal

- *Estructura de formigó armat*

Sobre les accions:	Coefficient de majoració d'1.60 per sobrecàrregues
	Coefficient de majoració d'1.50 per càrregues permanents
Sobre el formigó:	Coefficient de minoració d'1.50
Sobre l'acer:	Coefficient de minoració d'1.15

- *Estructura metàl·lica*

Coeficient de majoració d'accions:

1.50 en elements en que no es considera l'empenta eòlica

1.35 en elements en que es considera l'empenta eòlica

Coeficient de minoració del material: 1.05

- *Estructura d'obra de fàbrica*

Coeficient de majoració d'accions: 1.65

Coeficient de minoració del material: 2.50 (Categoria execució: B Categoria control:II)

8.12. Hipòtesi de càlcul

(veure apartat 14 Normatives)

- *Hipòtesi de càlcul*

Hipòtesi I: $V_{fg} \cdot G + V_{fq} \cdot Q$

Hipòtesi II: $0.9 (V_{fg} \cdot G + V_{fq} \cdot Q) + 0.9 \cdot V_{fq} \cdot W$

essent:	G	Valor característic de les càrregues permanents, més les accions indirectes amb caràcter de permanència
	Q	Valor característic de les càrregues variables d'ús, neu, terreny, més les accions indirectes amb caràcter variable, excepte sisme
	W	Valor característic de la càrrega de vent

8.12. Mètode de càlcul

Les accions que es sol·liciten a cada un dels elements que componen l'estructura, estan d'acord amb el que dicta la Norma Bàsica de l'Edificació NBE AE-88 (veure apartat 14 Normatives), tant al que es refereix a càrregues gravitatòries i d'ús, com al que es refereix a accions eòliques, empentes de terreny, etc.

El procés de càlcul dels esforços de les esmentades accions produeixen en cada un dels elements estructurals, s'efectua amb ordinador, segons les lleis de l'elasticitat lineal a través del mètode de les deformacions i de la matriu de rigidesa global mitjançant els programes informàtics CYPE-ESPACIAL i WINEVA.

Tots els elements de formigó armat que componen l'estructura estan calculats -d'acord amb la vigent NBE-EHE-98: "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado"- considerant el període plàstic del diagrama tensió-deformació, amb distribució parabòlica-rectangular, seguint el mètode de càlcul en ruptura.

Els pilars estan calculats segons la teoria de la flexocompressió esbiaixada, en ruptura, i el seu procés de càlcul es desenvolupa electrònicament.

Els elements d'estructura metàl·lica en acer laminat s'han calculat segons la vigent NBE-EA-95: "Cálculo de las Estructuras de Acero Laminado en la Edificación", considerant el comportament elàstic del material.

8.13. Resistència al foc

- Estabilitat al foc exigible als elements estructurals

(veure apartat de normatives)

Segons el CTE- DB-SI 6: R 90 sobre rasant (pública concurrència)
R 30 coberta (edifici exempt i coberta lleugera)

Justificació: Ús de l'edifici: Públic
Alçada màxima d'evacuació: H<15m
Soterranis: No

- Resistència al foc dels diferents elements estructurals

Segons CTE-DB SI: Seguretat en cas d'incendi

Elements metàl·lics: $R \geq 90$
Amb projectat de morter de PERLITA-VERMICULITA gruix segons massivitat perfil.

HEB-300/320	$m \leq 100$	$e = 13\text{mm}$
HEB-300/320	$m \leq 150$	$e = 16\text{mm}$
IPE-300/339	$m \leq 190$	$e = 17\text{mm}$
IPE-200	$m \leq 240$	$e = 18\text{mm}$

Elements de coberta lleugera: $R \geq 30$ Amb pintura ignífuga.

8.14. Normativa

-NBE-AE-88:	Accions a l'edificació. (**)
-NCSE-02:	Norma Sismoresistent.
-NBE EHE-98:	Instrucció del formigó estructural.
-NBE EA-95:	Estructures d'acer en Edificació. (**)
-NBE FL-90:	Ram de paleta(**)
-CTE-DB SI:	Seguretat en cas d'incendi

(**) En aplicació a la disposició transitòria segona del Codi Tècnic de l'Edificació i trobant-nos dins dels 12 mesos posteriors a l'entrada en vigor del CTE (i a falta de més de 6 mesos per la obligatorietat d'aplicació) el projecte ha estat calculat segons les normatives esmentades.

Tot i així s'han fet algunes comparacions de caire genèric per tal d'evitar alguna contradicció important amb el nou CTE. Es pot observar que moltes de les dades de materials ja s'han descrit segons la nova normativa.

8.15. Càlculs

Una vegada estudiats els documents inicials d'informació sobre l'estat actual de l'edificació (plànols i informes, que s'adjunten en el punt 8.15) s'han dut a terme els càlculs pertinents a cada zona per a l'estructura existent la nova. Els càlculs i comprovacions tant s'han dut a terme mitjançant suport informàtic com manualment.

S'adjunten els càlculs en les pàgines següents.

3 ANNEX DIMENSIONAT INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

A continuació, es pot consultar els càlculs justificatius de la instal·lació fotovoltaica proposat per a aquest projecte.

INDEX

1	DIMENSIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	3
2	DIMENSIONAMENT DEL CABLEJAT	8

1 DIMENSIONAT DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Al tractar-se d'un projecte de cobertes biosolars l'objectiu no es maximitzar la instal·lació fotovoltaica sinó que es integrar zones verdes i generació fotovoltaica a les cobertes del mateix edifici. Així doncs, s'han destinat les diferents zones als diferents usos. Degut a limitacions en el pressupost l'abast de la instal·lació fotovoltaica s'ha vist reduït. Finalment s'ha considerat instal·lar 31,8 kWp amb el que es produiran menys excedents i la potencial comunitat energètica es veurà reduïda. A partir de les corbes horàries proporcionades per l'Ajuntament de Santa Coloma, s'ha realitzat una simulació per veure en quin escenari estem. Aquest es el resultat de la simulació om es pot veure mes a mes quin es el flux d'energia

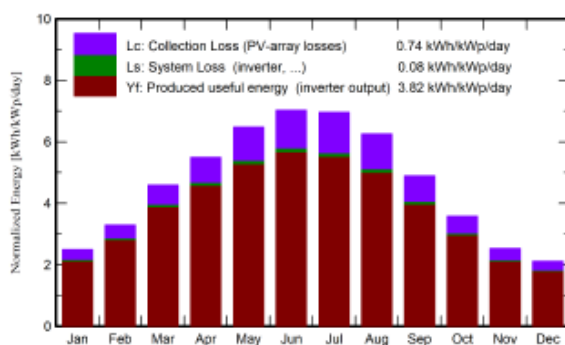
Main results

System Production

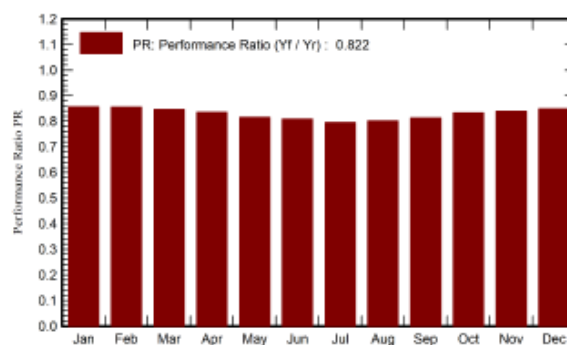
Produced Energy 43.56 MWh/year
Used Energy 285.15 MWh/year

Specific production 1398 kWh/kWp/year
Performance Ratio PR 82.24 %
Solar Fraction SF 14.15 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



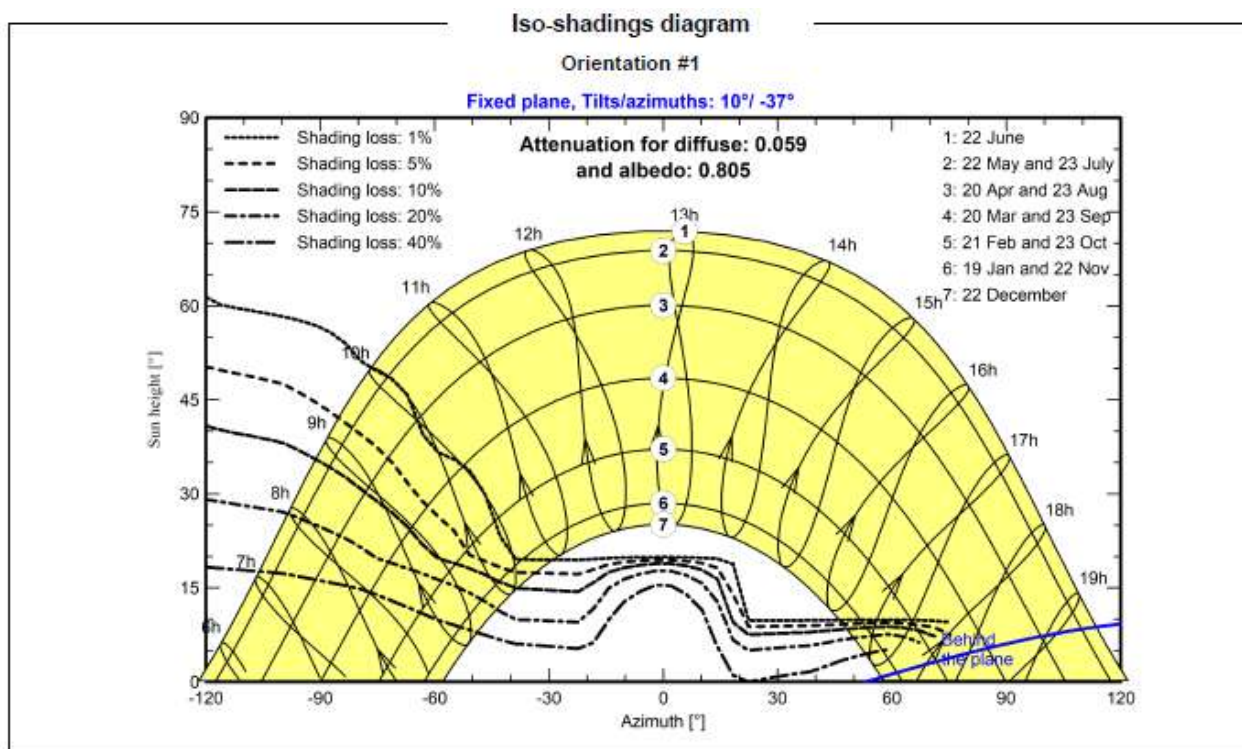
Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
January	63.6	23.10	7.78	77.3	69.5	2.113	26.01	1.836	0.229	24.17
February	80.4	35.54	8.80	92.0	83.2	2.509	19.47	2.361	0.094	17.10
March	130.8	52.42	12.19	142.3	130.2	3.844	20.81	3.569	0.193	17.24
April	157.8	72.23	14.80	164.8	150.6	4.389	16.68	4.018	0.277	12.67
May	196.0	76.99	18.41	201.0	183.2	5.228	19.31	4.533	0.582	14.78
June	210.0	83.26	22.33	210.8	193.4	5.437	32.95	5.066	0.256	27.88
July	212.2	78.87	25.04	215.6	197.1	5.466	41.69	5.022	0.328	36.66
August	187.0	73.97	25.03	193.9	177.8	4.955	33.23	4.463	0.385	28.76
September	136.2	53.84	21.32	146.8	134.2	3.807	25.49	3.200	0.525	22.29
October	99.8	44.98	17.96	110.8	100.8	2.940	16.70	2.769	0.107	13.93
November	64.8	32.55	12.24	75.8	67.8	2.030	12.69	1.896	0.089	10.80
December	54.6	26.86	8.61	65.6	58.4	1.778	20.13	1.616	0.120	18.51
Year	1593.0	654.61	16.25	1696.7	1546.0	44.498	285.15	40.349	3.184	244.80

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_User	Energy supplied to the user
T_Amb	Ambient Temperature	E_Solar	Energy from the sun
GlobInc	Global incident in coll. plane	E_Grid	Energy injected into grid
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings	EFrGrid	Energy from the grid

Taula balanç anual de producció vs consums



Recorregut solar amb afectació d'ombres

Com es pot comprovar al gràfic anterior, la planta fotovoltaica es veu afectada pels edificis adjacents i sobretot al matí per la coberta central del propi edifici. A continuació hi trobareu una taula resum dels resultats obtinguts així com un diagrama de flux de la instal·lació completa.

Project summary					
Geographical Site		Situation		Project settings	
Mercat i Biblioteca - Santa Coloma		Latitude	41.46 °N	Albedo	0.20
Espanña		Longitude	2.21 °E		
		Altitude	51 m		
		Time zone	UTC+1		
Meteo data					
Mercat i Biblioteca - Santa Coloma					
Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=40% - Synthetic					

System summary									
Grid-Connected System		Sheds on a building							
Simulation for year no 1									
PV Field Orientation		Near Shadings		User's needs					
Fixed plane		Linear shadings		Ext. defined as file					
Tilt/Azimuth	10 / -37 °			Consum total anual Mercat i Biblioteca.csv					
System information									
PV Array									
Nb. of modules	78 units	Inverters		1 unit					
Pnom total	31.2 kWp	Nb. of units		30.0 kWac					
		Pnom total		1.040					
		Pnom ratio							

Results summary					
Produced Energy	43.56 MWh/year	Specific production	1396 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	82.24 %
Used Energy	285.15 MWh/year			Solar Fraction SF	14.15 %

Dades resum del projecte

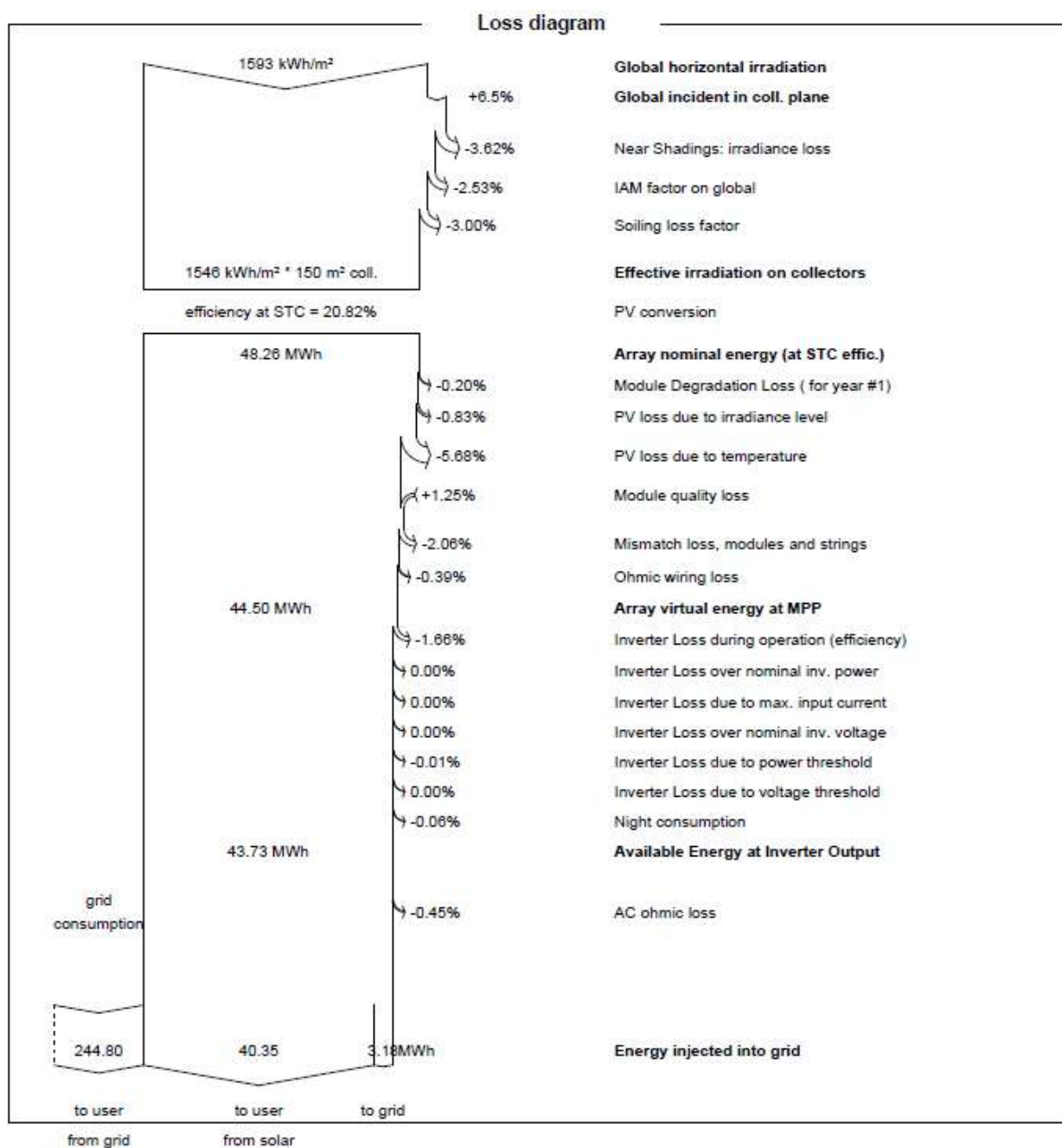


Diagrama de pèrdues

Així doncs, es conclou que la producció untaria anual és de **1396 kWh/kWp·any** el que equival a un producció elèctrica total anual de **43,53 MWh/any**.

2 DIMENSIONAMENT DEL CABLEJAT

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

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

Secció per criteri de sobreescalfament

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

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

On:

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

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

Secció per criteri de caiguda de tensió

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

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

On:

L: Longitud del tram d'estudi en metres

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

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

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

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

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

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

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

Tram	Longitud	Voltatge	Intensitat	Secció mínima necessària del cable	Secció recomanada
String_1	90 m	684 V	12,8 A	2,5 mm ²	6 mm ²
Cable AC	50 m	400 V	63,8 A	3 x 6 mm ²	3 x 16 mm ²

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

4.3. Dimensionament del cablejat de posada a terra

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

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

Dimensionat dels elements de la xarxa de posada a terra:

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

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
-------	-----------------------	--------------------------

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

Taula 1 Taula de conductors de terra de la norma ITC-BT-18 de la REBT

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

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

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

Taula 2 Taula de conductors de protecció de la norma ITC-BT-18 de la REBT

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

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

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

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

4.4. Dimensionament de proteccions elèctriques

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

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

Proteccions de corrent continu:

Les proteccions que ha tenir la instal·lació son proteccions contra sobrecàrregues i proteccions contra sobretensions. Segons ICAEN, en l'apartat de dimensionat de proteccions contra sobrecàrregues diu el següent:

“Pel que fa a la protecció de sobrecàrregues dels panells fotovoltaics, tot i que la intensitat de curtcircuit (I_{cc}) del generador fotovoltaic no resulti gaire elevada ($I_{cc} = 1,08 I_{mppt}$), cal considerar la instal·lació de fusibles per a la protecció dels panells de les intensitats inverses d'origen extern, com a conseqüència dels fets següents:

1- Inversió de polaritat en algun element del camp fotovoltaic.

2- Defecte a terra en els elements amb connexió de terra.

En aquest sentit, atès que els panells fotovoltaics són capaços de suportar un corrent invers d'entre 2,5 i 3 I_{sc} (IEC TS 62257-7-1), únicament cal protegir les sèries (strings) al camp fotovoltaic quan hi hagi més de tres sèries de panells connectades en paral·lel al mateix MPPT i/o inversor.”

Pel que fa a les proteccions contra sobretensions, els inversors ja porten incorporades aquestes proteccions anomenades *Surge Device Proteccion* (SPD) tant en la part de continua com en la d'alterna.

Així doncs, i com acabem de comentar:

- Protecció contra sobre carregues: No cal instal·lar fusibles ja que en la instal·lació proposada com a màxim hi ha dos strings en paral·lel i els propis mòduls ja són capaços de bloquejar fins a 2,5-3 vegades la intensitat de curtcircuit.
- Protecció contra sobretensions: No cal instal·lar varistors ja que el propi inversor ja disposa de proteccions contra sobretensions transitòries a cada entrada.

Proteccions de corrent altern:

- Interruptor automàtic magnetotèrmic:

$$I_{disseny} \leq I_{nominal} PIA \leq I_{adm}$$

- Interruptor automàtic diferencial de tall:

En aquest aparat, sobre les proteccions contra contactes directes i indirectes, ICAEN dicta el següent.

“En les instal·lacions d'autoconsum, els diferencials han de ser de tipus A i, en el cas que les instal·lacions generadores siguin accessibles al públic general o estiguin ubicades en zones residencials o anàlogues, la protecció diferencial dels circuits de generació ha de ser de 30 mA, i, en qualsevol cas, cal observar els requeriments descrits en la ITC-BT-24.”

Es recomana instal·lar un interruptor diferencial que sigui superinmunitzat per evitar talls innecessaris provocats pels harmònics generats pels inversors.

Així doncs, donada la situació d'estudi, les característiques de la protecció diferencial ha de ser la següent:

- Classe A Superinmunitzat
- Sensibilitat **30 mA** com a màxim
- Intensitat nominal superior a la intensitat màxima que circula per el conductor.

D'acord amb el REBT: en les instal·lacions d'autoconsum, els diferencials han de ser de tipus A i, en el cas que les instal·lacions generadores siguin accessibles al públic general o estiguin ubicades en zones residencials o anàlogues, la protecció diferencial dels circuits de generació ha de ser de 30 mA.

Un diferencial superinmunitzat de 30 mA s'anomena "Tipus 'F'". És més complet que un tipus A, per tant, complim amb el REBT: Els diferencials superinmunitzats es basen en el fet que modulen el seu disparament segons la freqüència de les fuites. Les freqüències que s'aparten de 50 o 60Hz són menys perilloses per a les persones. Per això, comparats amb un diferencial tipus A de 30 mA a 50 Hz, si les freqüències són més elevades els diferencials tipus "F" poden mantenir el mateix nivell de seguretat amb fuites més altes de 30 mA.

Els transitoris, els harmònics i altres incidències de la xarxa tenen components de freqüències més elevades de 50Hz. Aquests components de freqüències més altes tenen més facilitat per escapar a través dels elements capacitius presents en totes les instal·lacions. Poden doncs generar disparaments dels interruptors diferencials de tipus A, que no discriminen per freqüència, encara que no hi hagi un risc real per les persones.

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

Així doncs la taula resum de les proteccions es la següent:

Caixa de proteccions sortida inversor	PIA	Trifàsic de 63A Ic=6kA
---------------------------------------	-----	---------------------------

	Diferencial	Trifàsic de 63/30A
Caixa de proteccions punt de connexió	PIA	Trifàsic de 63A

4 ANNEX DE FITXES TÈCNIQUES

A continuació, es pot consultar les fitxes tècniques de les plaques fotovoltaiques i components de coberta verda proposat per a aquest projecte.

INDEX

1	FITXES TÉCNIQUES INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	3
2	FITXES TÉCNIQUES COBERTA VERDA	17

1 FITXES TÉCNIQUES INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Preliminary

Mono Multi Solutions

Vertex S

BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE09.08

PRODUCT RANGE: 390-405W

405W+

MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.1%

MAXIMUM EFFICIENCY



Small in size, big on power

- Small form factor. Generate a huge amount of energy even in limited space. Up to 405W, 21.1% module efficiency with high density interconnect technology
- Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection
- Reduce installation cost with higher power bin and efficiency
- Boost performance in warm weather with lower temperature coefficient (-0.34%) and operating temperature



Universal solution for residential and C&I rooftops

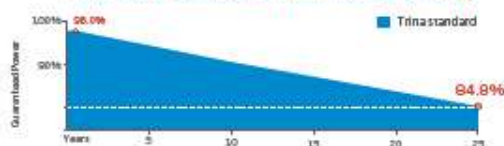
- Designed for compatibility with existing mainstream optimizers, inverters and mounting systems
- Perfect size and low weight. Easy for handling. Economy for transporting
- Diverse installation solutions. Flexible for system deployment



High Reliability

- 15 year product warranty
- 25 year performance warranty with lowest degradation
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Mechanical performance up to 6000 Pa positive load and 4000 Pa negative load

Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



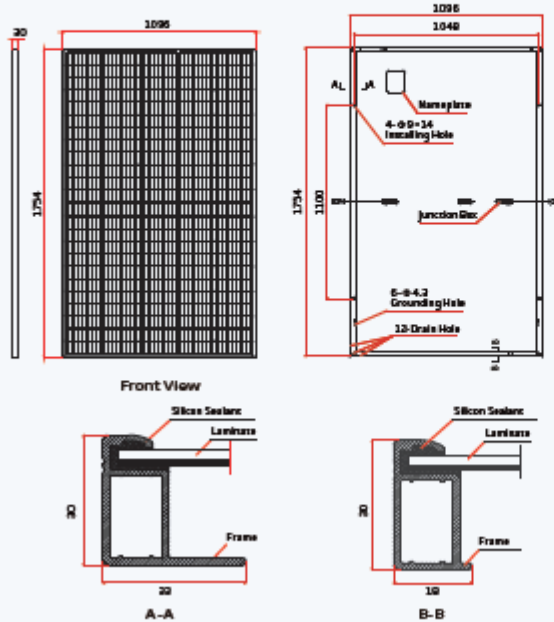
Comprehensive Products and System Certificates



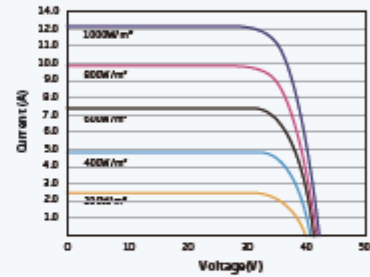
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: Quality Management System
 ISO 14001: Environmental Management System
 ISO 14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
 ISO 45001: Occupational Health and Safety Management System

Trinasolar

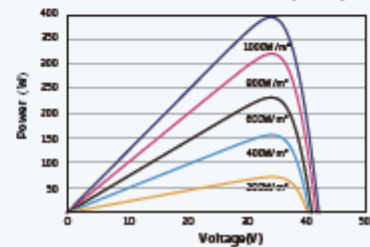
DIMENSIONS OF PV MODULE (mm)



I-V CURVES OF PV MODULE (395W)



P-V CURVES OF PV MODULE (395W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-Peak (Wp)*	320	325	400	405
Power Tolerance-Peak (W)	0 ~ +5			
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	33.8	34.0	34.2	34.4
Maximum Power Current-Imp (A)	11.56	11.62	11.70	11.77
Open Circuit Voltage-Voc (V)	40.8	41.0	41.2	41.4
Short Circuit Current-Isc (A)	12.14	12.21	12.28	12.34
Module Efficiency η_m (%)	20.5	20.5	20.5	21.1

*STC: irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, air mass 1.5, module temperature 25°C.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-Peak (Wp)	295	298	302	305
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	31.8	32.0	32.2	32.5
Maximum Power Current-Imp (A)	9.26	9.32	9.38	9.41
Open Circuit Voltage-Voc (V)	38.4	38.5	38.8	38.9
Short Circuit Current-Isc (A)	9.78	9.84	9.90	9.95

NOCT: irradiance 800W/m², ambient temperature 45°C, wind speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	120 cells
Module Dimensions	1754×1096×30 mm (68.66×43.13×1.18 inches)
Weight	21.0 kg (46.3 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), high transmittance low iron tempered glass
Encapsulant material	EVA/POE
Backsheet	White
Frame	30mm (1.18 inches) Anodized Aluminum Alloy
J-Box	IP68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.005 inches²), Portrait: 280/280 mm (11.02/11.02 inches) Landscape: 11.00/11.00 mm (43.31/43.31 inches)
Connector	MC4-EVO2 / TS4*

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Standard Operating Cell Temperature)	45°C (113°F)
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.23%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max. Series Fuse Rating	20A

WARRANTY

15 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.35% Annual Power Attenuation

(maximum expected lifetime no. cycles)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 36 pieces
Modules per 40' container: 936 pieces

SUN2000-30/36/40KTL-M3 Smart PV Controller



Smart

8 strings intelligent monitoring



Efficient

Max. efficiency 98.7%



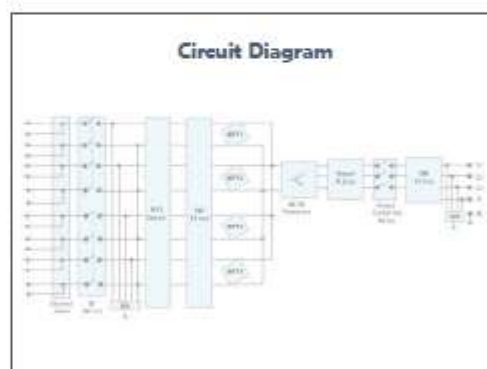
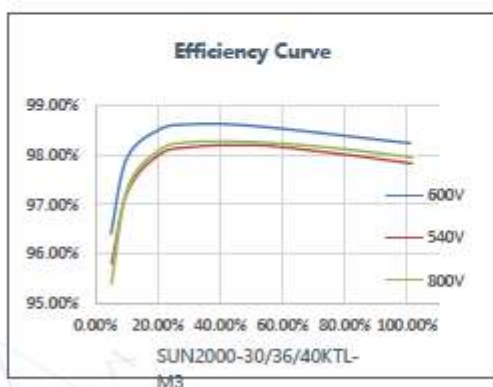
Safe

Fuse free design



Reliable

Type II surge arresters for DC & AC



SOLAR.HUAWEI.COM

SUN2000-30/36/40KTL-M3
Technical Specification

Technical Specification	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Efficiency			
Max. Efficiency		98.7%	
European Efficiency		98.4%	
Input			
Max. Input Voltage ¹		1,100 V	
Max. Current per MPPT		26 A	
Max. Short Circuit Current per MPPT		40 A	
Start Voltage		200 V	
MPPT Operating Voltage Range ²		200 V ~ 1000 V	
Rated Input Voltage		600 V	
Number of Inputs		8	
Number of MPP Trackers		4	
Output			
Rated AC Active Power	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Max. AC Apparent Power	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Rated Output Voltage		230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE	
Rated AC Grid Frequency		50 Hz / 60 Hz	
Rated Output Current	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Max. Output Current	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Adjustable Power Factor Range		0.8 LG ~ 0.8 LD	
Max. Total Harmonic Distortion		< 3%	
Protection			
Input-side Disconnection Device		Yes	
Anti-islanding Protection		Yes	
AC Overcurrent Protection		Yes	
DC Reverse-polarity Protection		Yes	
PV-array String Fault Monitoring		Yes	
DC Surge Arrester		Yes	
AC Surge Arrester		Yes	
DC Insulation Resistance Detection		Yes	
Residual Current Monitoring Unit		Yes	
Arc Fault Protection		Yes	
Ripple Receiver Control		Yes	
Integrated PID Recovery ⁴		Yes	
Communication			
Display		LED Indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP	
RS485		Yes	
Smart Dongle		WLAN/Ethernet via Smart Dongle · WLAN-FE (Optional)	
Monitoring BUS (MBUS)		4G / 3G / 2G via Smart Dongle · 4G (Optional)	
		Yes (Isolation Transformer required)	
General Data			
Dimensions (W x H x D)		640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)	
Weight (with mounting plate)		43 kg (94.8 lb)	
Noise Level		< 46 dB	
Operating Temperature Range		-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)	
Cooling Method		Natural Convection	
Max. Operating Altitude		0 ~ 4,000 m (13,123 ft.)	
Relative Humidity		0% RH ~ 100% RH	
DC Connector		Stäubli MC4	
AC Connector		Waterproof Connector + OT/DT Terminal	
Protection Degree		IP 66	
Topology		Transformerless	
Nighttime Power Consumption		≤ 5.5W	
Optimizer Compatibility			
DC MBUS Compatible Optimizer		SUN2000-450W-P	
Standard Compliance (more available upon request)			
Safety		EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683	
Grid Connection Standards		IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, RO, 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA	

¹ The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

² Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

³ For Austria, Germany, **33,000 VA** is the Max. AC Apparent Power; will not exceed **30,000 VA** with regard to grid code VDE-AR-N4105, **C10/11** & Austria.

⁴ SUN2000-30~40KT-M3 has potential between PV- and ground to drive zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (PERC, HJT).

SOLAR.HUAWEI.COM

SmartLogger3000A



Inteligente

Diseño de control de exportación inteligente cero



Seguro

Fácil de instalar en el sitio



Fiable

Protección contra sobretensiones

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

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

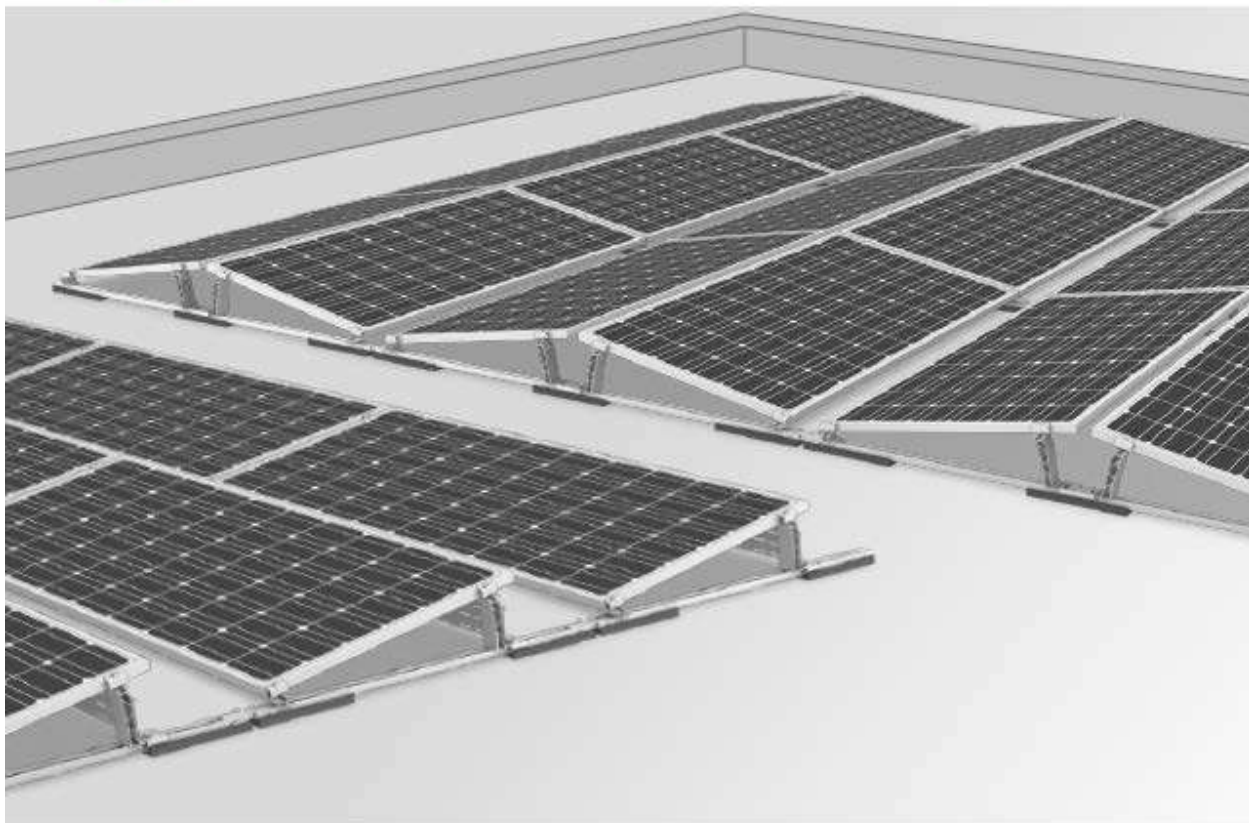
² Para recomendada lista y datos de portadoras en frecuencia compatibles, póngase en contacto con los distribuidores locales.

Version No.02-(20190512)

SOLAR.HUAWEI.COM/ES/



Sistema Dome 6



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



k2-systems.com · +49 7159 42059-0

Componentes

Sets de guías pre-ensamblados

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

RailConnector

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

Dome Speed Spacer

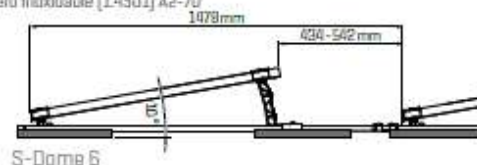
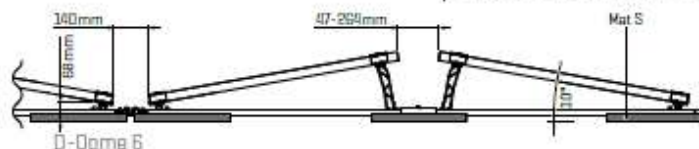
- / Alineación sencilla de las guías en el tejado con la ayuda de esta plantilla con medida ajustable
- / Simplemente ajusta a la longitud del módulo y establece el espacio entre las guías
- / Adecuado para todos los sistemas de techo plano K2

Dome FixPro

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

Dados técnicos

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



k2-systems.com +49 7159 42059-0

Solar-Log™ Utility Meter

The Solar-Log™ Utility Meter is a universal metering device. It can be integrated in both low- and medium-voltage networks (via a transformer) and is needed for various tasks. In addition to voltage-dependent reactive power control $Q(U)$, it is also used for reactive power control at the feeding point and to record the data that is needed to send signals to the grid operator. It is also suited as a consumption meter for heavy loads.



Technical data

Voltage measurement	17 V - 520 V L-L, 4 inputs
Current measurement	Max. 5 A
Interface	RS485
Rated operating voltage	135 - 340 VDC voltage supply
Mounting	Top hat rails, 95 - 240 VAC / 135 - 340 VDC voltage supply

Article number

Solar-Log™ Utility Meter	255385
Measuring unit for cos phi control in conjunction with the network voltage	

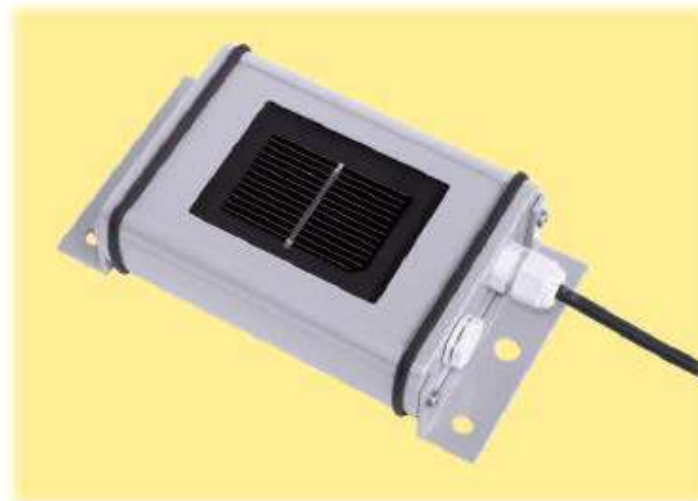
Solare Datensysteme GmbH • info@solar-log.com • www.solar-log.com

Subject to change without notice! EN | 02.2015 | Version 1.1

SILICON IRRADIANCE SENSOR

Measurement of Solar Irradiance

Silicon irradiance sensors (Si sensor) show a cost-effective, but rugged and reliable solution for the measurement of solar irradiance, especially for the monitoring of Photovoltaic (PV) systems. Based on the construction of the sensor element corresponding to a PV module they are ideal as reference for the monitoring of PV systems. Especially the spectral response comparable to PV modules as well as the similar inclination error (incident angle modifier) allow an exact analysis of PV energy yields using Si sensor data.



General Information

Mode of Operation

A silicon solar cell can be used as an irradiance sensor, because the short-circuit current is proportional to the irradiance. Our sensors are built out of a monocrystalline Si solar cell connected to a shunt. Due to the low resistance of the shunt the cell operates next to short-circuit.

To minimize influences of temperature to the measuring signal all of our sensors with the extension „TC“ have an active temperature compensation via a temperature sensor laminated to the back surface of the solar cell.

All sensors are calibrated in artificial sunlight against a reference cell calibrated at the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB, National Metrology Institute of Germany).

Mechanical Construction

The solar cell is embedded in Ethylen-Vinyl-Acetat (EVA) between glass and Tedlar. The laminated cell is integrated into a case of powder-coated aluminium. Therefore the sensor construction is comparable to that of a standard PV module. The electrical connection is realized by a 3 m cable or a waterproof (IP67) connector.

Optional Temperature Measurement

Additionally to the irradiance measurement our silicon sensors with the extension „-T“ are able to measure the temperature of the solar cell using a temperature sensor laminated to the back of the cell. This solar cell temperature can approximately be used as module temperature.



INGENIEURBÜRO
Mencke & Tegtmeier GmbH

Meßgeräte für die Solartechnik
Made in Germany

INGENIEURBÜRO
Mencke & Tegtmeier GmbH

Schwarzer Weg 43A
31789 Hameln
Germany
Tel: +49 51 51 / 40 36 99 - 0
Fax: +49 51 51 / 40 36 99 - 19
email: info@ib-mut.de
<http://www.ib-mut.de>

SI-SENSOR General Information

Digital

DIMENSIONS

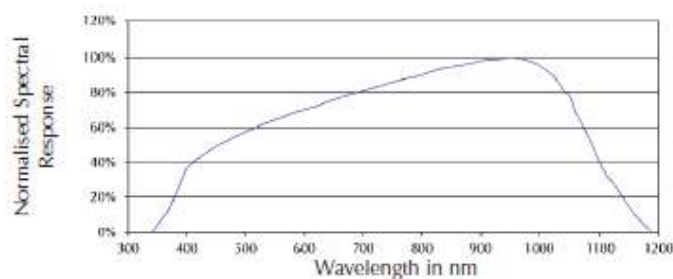
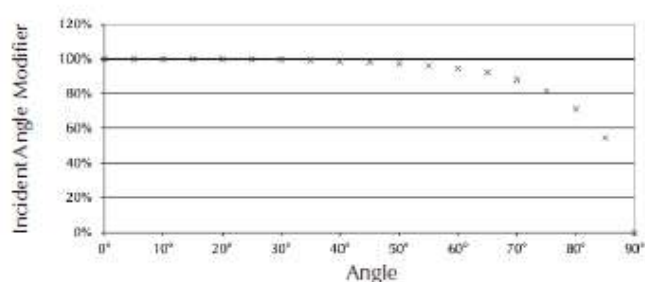
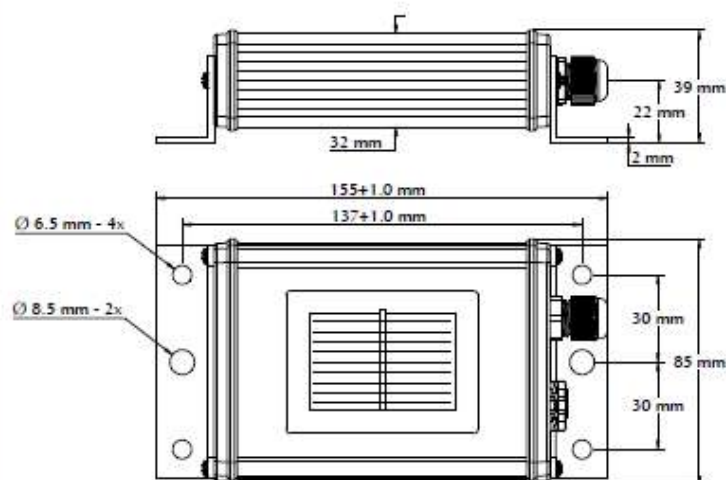
INCIDENT ANGLE MODIFIER

SPECTRAL RESPONSE

SILICON IRRADIANCE SENSOR

Technical Data

- Solar cell: Monocrystalline silicon (50 mm x 33 mm)
- Operating temperature: -35°C to 80°C
- Electrical connection: 3 m shielded cable
- Load impedance for Si-V-1.5TC-batt: minimal 1 M Ω
- Load impedance for Si-V-1.5TC and -TC-T, Si-V-10TC and -TC-T: min. 10 k Ω
- Load impedance for Si-I-420TC and -TC-T: minimal 20 Ω and maximal 400 Ω
- Case, protection mode: Powder-coated aluminium, IP 65
- Dimension, weight: 155 mm x 85 mm x 39 mm, approx. 350 to 470 g
- Customs number for all sensors: 85 41 40 90
- Protocol: M&T (type -MT), MODBUS RTU (type -MB)
- Interface: RS485 up to 38.4 kBaud
- Galvanic isolation: 1.000 V between power supply and bus



SILICON IRRADIANCE SENSOR

Technical Data

Sensor Types:

Type Measured Variable	Irradiance			Cell Temperature
	Power Supply Current Consumption	Temperature compensation	Output Signal	Output Signal
Si-V-1.5TC-batt Irradiance	Internal Lithium Battery typic 15 µA	Yes	0 to 1.5 V for 0 to 1,500 W/m ²	./.
Si-V-1.5TC Irradiance	24 V _{dc} (4 to 28 V _{dc}) typic < 1 mA	Yes	0 to 1.5 V for 0 to 1,500 W/m ²	./.
Si-V-1.5TC-T Irradiance, Cell Temperature	24 V _{dc} (5.5 to 28 V _{dc}) typic < 1 mA	Yes	0 to 1.5 V for 0 to 1,500 W/m ²	0 to 2 V for -40 to +90°C
Si-mV-85 Irradiance	./. ./.	No	approx. 85 mV for 1,500 W/m ²	./.
Si-mV-85-Pt100(-4L) Irradiance, Cell Temperature	./. ./.	No	approx. 85 mV for 1,500 W/m ²	Pt100
Si-mV-85-Pt1000(-4L) Irradiance, Cell Temperature	./. ./.	No	ca. 85 mV for 1,500 W/m ²	Pt1000
Si-V-10TC Irradiance	24 V _{dc} (12 to 28 V _{dc}) typic < 1 mA	Yes	0 to 10 V for 0 to 1,500 W/m ²	./.
Si-V-10TC-T Irradiance, Cell Temperature	24 V _{dc} (12 to 28 V _{dc}) typic < 1 mA	Yes	0 to 10 V for 0 to 1,500 W/m ²	0 to 10 V for -40 to +90°C
Si-I-420TC Irradiance	24 V _{dc} (12 to 28 V _{dc}) typic 5 to 23 mA	Yes	4 to 20 mA for 0 to 1,500 W/m ²	./.
Si-I-420TC-T Irradiance, Cell Temperature	24 V _{dc} (12 to 28 V _{dc}) typic 10 to 46 mA	Yes	4 to 20 mA for 0 to 1,500 W/m ²	4 to 20 mA for -40 to +90°C
Si-RS485TC-T Irradiance, Cell Temperature	24 V _{dc} (12 to 28 V _{dc}) typic 25 mA	Yes	M&T, MODBUS 0 to 1,500 W/m ²	M&T, MODBUS -40 to +90°C
Si-RS485TC-2T Irradiance, Cell Temperature, Ambient Temperature (sensor firmly connected with 3 m cable)	24 V _{dc} (12 to 28 V _{dc}) typic 25 mA	Yes	M&T, MODBUS 0 to 1,500 W/m ²	M&T, MODBUS -40 to +90°C
Si-RS485TC-T-Tm Irradiance, Cell Temperature, Module Temperature (sensor firmly connected with 3 m cable)	24 V _{dc} (12 to 28 V _{dc}) typic 25 mA	Yes	M&T, MODBUS 0 to 1,500 W/m ²	M&T, MODBUS -40 to +90°C
Si-RS485TC-2T-v Irradiance, Cell Temperature Accessories: External Temperature, Wind Speed	24 V _{dc} (12 bis 28 V _{dc}) typic 25 mA	Yes	M&T, MODBUS 0 to 1,500 W/m ²	M&T, MODBUS -40 to +90°C

ACCESSORIES FOR Si-RS485TC-2T-v

- **Tamb-Si**, Ambient temperature sensor in stainless steel sleeve with 3 m cable and connector (IP67), measuring range: -40 to +90°C
- **Tmodul-Si**, Module temperature sensor in aluminium block with 3 m cable and connector (IP67), measuring range: -40 to +90°C
- **Vwind-Si**, Wind speed sensor with 5 m cable and connector (IP67), measuring range: 0.9 to 40 m/s

SILICON IRRADIANCE SENSOR

Measurement Uncertainty of Irradiance

(does not apply for sensors with filter glass or polycrystalline cells)

Parameter	Sensor Type	Typical Measurement Uncertainty
Response time (99 %) for $G > 50 \text{ W/m}^2$	Si-mV-85(-Pt100/-Pt1000)	0.001 s
	Si-V-1.5TC(-T), Si-V-10TC(-T), Si-I-420TC(-T)	0.15 s
	Si-RS485TC-XX	1 s
Offset	Si-mV-85(-Pt100/-Pt1000)	0 W/m^2
	Si-V-1.5TC(-T), Si-V-10TC(-T)	2 W/m^2
	Si-I-420TC(-T)	2.2 W/m^2
	Si-RS485TC-XX	1 W/m^2
Stability per anno ¹⁾	all	0.50 %
Non-Linearity ²⁾	all	0.10 %
Temperature Dependency ²⁾ for -35 to +80°C	Si-mV-85(-Pt100/-Pt1000) (with external temperature comp.) ³⁾	0.20 %
	Si-mV-85(-Pt100/-Pt1000) (without external temperature comp.)	3.00 %
	Si-V-1.5TC(-T), Si-V-10TC(-T), Si-I-420TC(-T)	0.40 %
	Si-RS485TC-XX	0.40 %
Factory-Calibration	all (repeatability against reference)	0.75 %
	all (measurement uncertainty of reference at STC and vertical light beam)	0.50 %
Measurement Uncertainty over all ⁴⁾	$\pm 5 \text{ W/m}^2 \pm 2.5 \% \text{ of reading}$ valid for temperature compensation, spectrum AM 1.5 and vertical light beam	

Sensor Type	Measurement Uncertainty of the internal Temperature Measurement Condition	Measurement Uncertainty
Si-mV-85(-Pt100/-Pt1000)	-35 to +80°C	IEC 60751, class A for version (-4L)
Si-V-1.5TC-T	-35 to +70°C / -35 to +80°C	1.0 K / 1.1 K
Si-V-10TC-T	-35 to +70°C / -35 to +80°C	1.0 K / 1.1 K
Si-I-420TC-T	-35 to +60°C / -35 to +80°C	1.0 K / 1.3 K
Si-RS485TC-XX	-35 to +80°C	1.0 K

¹⁾ Percentage rate referred to the measurement range

²⁾ Percentage rate referred to the measurement value

³⁾ External temperature compensation must be calculated on data acquisition side (temperature coefficient at AM 1.5: 0.0005 1/K)

⁴⁾ Based on GUM (Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) with $k=2$, not valid for Si-mV-85 or Si-mV-85(-Pt100/-Pt1000) without external temperature compensation

EXTEND OF Supply Options

- Silicon sensor with shielded cable, 0.14 mm², UV- and temperature resistant, 3m length and ferrules (except Si-V-1.5TC-batt)
- Calibration protocol and quick reference guide
- DaKKS calibration certificate
- Customized cable lengths
- Version with waterproof connector (Si-V-1.5TC-batt always with connector)
- Adaptation of spectral response to different PV materials
- Customised scaling or measuring range

Ingenieurbüro Mencke & Tegtmeyer GmbH - Hameln - © August 2018
 Errors and technical changes reserved

SILICON IRRADIANCE SENSOR

Option Connector

ELECTRICAL CONNECTION

Optional Version with Connectors

The electrical connection of the Si sensor is realized with the inbuilt connector and the suitable plug.

Technical Data of the Plug

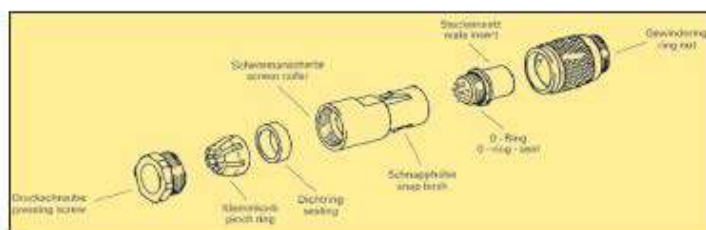
- Cable dimensions (best / max.): 0.14 mm² / 0.25 mm² (AWG26 / AWG24)
- Diameter of cable: 3.5 ... 5 mm
- Protection mode: IP67 in conjunction with the suitable connector

The connection of the different Silicon irradiance sensors are listed in the following table. The pin numbers are printed at the inside of the plug. Please take care of the mounting of the plugs as shown at the end of this page. Only if these mounting steps are realised the plug meets IP67 when connected.

Type	Pin Numbers of the Plug			
	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4
Si-V-1.5TC-batt	Plus Signal Irradiance	Minus Signal Irradiance	not available	not available
Si-V-1.5TC	Plus Signal Irradiance	Minus Signal* Irradiance	Plus Signal Power Supply	not available
Si-V-1.5TC-T	Plus Signal Temperature	Plus Signal Irradiance	Plus Signal Power Supply	Minus Signal* Irradiance
Si-mV-85	Plus Signal Irradiance	Minus Signal Irradiance	not available	not available
Si-mV-85-Pt100 Si-mV-85-Pt1000	Plus Signal Irradiance	Minus Signal Irradiance	Pt100 Pt1000	Pt100 Pt1000
Si-I-420TC	Plus Signal Irradiance	Minus Signal* Irradiance	Plus Signal Power Supply	not available
Si-I-420TC-T	Plus Signal Temperature	Plus Signal Irradiance	Plus Signal Power Supply	Minus Signal* Irradiance
Si-V-10TC	Plus Signal Irradiance	Minus Signal* Irradiance	Plus Signal Power Supply	
Si-V-10TC-T	Plus Signal Temperature	Plus Signal Irradiance	Plus Signal Power Supply	Minus Signal* Irradiance

* Minus signals of all sensors are identical to supply ground.

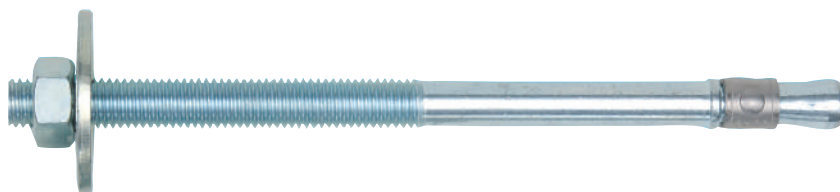
MOUNTING OF PLUG



Ingenieurbüro Mencke & Tegtmeyer GmbH - Hameln - © August 2018
Errors and technical changes reserved

ANCLAJE FIX-ANKER W-FA/S ACERO ZN

11.1



Fix-Anker W-FA/S, Acero cincado, con arandela ancha DIN440

Anclaje individual (M12-M16):
Hormigón no fisurado
(ATE-02/0001)

Métrico Ø mm	Descripción	Espesor fijación mm	L mm	Prof. de anclaje mm	Dimensiones	Homologación ATE opción 7	Homologación DIBt falsos techos	Art. Nº	U/E
M12	W-FA/S M12-65-80/160	65/80	160	65 / 50	M12 x 100	ATE-02/0001	-	-	25
	W-FA/S M12-85-100/180	85/100	180					-	
	W-FA/S M12-105-120/200	105/120	200					-	
	W-FA/S M12-125-140/220	125/140	220					-	
	W-FA/S M12-145-160/240	145/160	240		M12 x 80			5932 112 240	20
	W-FA/S M12-160-175/255	160/175	255					-	
	W-FA/S M12-190-205/285	190/205	285					5932 112 285	
	W-FA/S M12-230-245/325	230/245	325					-	
	W-FA/S M12-260-275/355	260/275	355					5932 112 355	
M16	W-FA/S M16-100-118/220	100/118	220	82/64	M16 x 80	-	-		
	W-FA/S M16-130-148/250	130/148	250				-		
	W-FA/S M16-165-183/285	165/183	285				-		
	W-FA/S M16-200-218/320	200/218	320				5932 116 320		

2 FITXES TÉCNIQUES COBERTA VERDA

Ficha técnica

Manta protectora y retenedora SSM 45

Nº art. 2045



Manta de retención de agua y nutrientes en fibra sintética utilizada como capa de protección debajo de cubiertas extensivas, rellenos de grava, pavimentos de baldosas.



Datos técnicos

Manta protectora y retenedora SSM 45

Manta de fibra de poliéster/polipropileno de gran calidad.

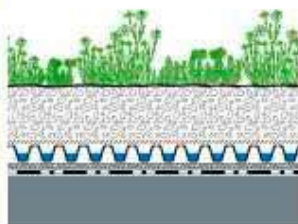
Gresor:	aprox. 5 mm
Peso:	aprox. 470 g/m ²
Color:	marrón
Capacidad de retención de agua:	aprox. 5 l/m ²
Capacidad protectora testada según EN ISO 13428:	grosor resultante ≥ 25 %
Test de resistencia a la tracción según la normativa alemana DIN 53857:	
Tracción longitudinal:	> 5,5 kN/m
Dilatación longitudinal:	> 75 %
Test CBR según la normativa alemana DIN 54307:	
Resistencia al punzonamiento:	> 2000 N
Fuerza clase:	3
Dimensiones del rollo:	
Ancho:	aprox. 2,00 m
Longitud:	aprox. 50,00 m

Características

- Resistencia a fuerza mecánica
- Capacidad protectora testada según la normativa europea EN ISO 13428
- Retención de agua y nutrientes
- Resistente a descomposición
- Biológica y químicamente neutral
- Compatible con materiales bituminosos y poliestireno
- Fabricado de fibras recicladas
- Instalación rápida y fácil

Ejemplo de aplicación

"Cubierta verde extensiva tipo Tapizante Floral según normativa ETA-13/0668"



Nivel de vegetación:
p. ej. "Tapizante Floral"

Zincoertra "Floral"

Filtro sistema SF

Flaradrain® FD 25-E

Manta protectora y retenedora SSM 45

Forjado con impermeabilización antirraíces



Descripción para la memoria técnica

Manta de fibras de alta calidad, resistente a descomposición, con capacidad protectora testada según la normativa europea EN ISO 13428, grosor 5 mm, peso 470 g/m², fuerza clase 3, suministro e instalación como capa protectora

contra daños mecánicos sobre la impermeabilización según las instrucciones del fabricante.

Producto: ZinCo Manta protectora y retenedora SSM 45

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1º Derecho - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es



Life on Roofs

Se permite el desarrollo de cualquier tipo de cubierta verde siempre que se respete el nivel de vegetación y se utilice el sistema de drenaje y retención de agua y nutrientes.

Ficha técnica Floradrain® FD 40-E

Nº art. 3041



Elemento de drenaje y de retención de agua, en poliolefina reciclada, para ser colocado en cubiertas ajardinadas tanto extensivas como semi-extensivas, con o sin pendiente.



Características

- Elemento utilizable tanto en cultivos extensivos como semi-extensivos
- Alta capacidad drenante
- También para cubiertas sin pendiente
- Retiene agua incluso en cubiertas con pendiente
- Transitable
- Biológicamente neutral
- Rápido y fácil de instalar
- Clips de unión disponibles como accesorios

Datos técnicos

Floradrain® FD 40-E

Elemento de drenaje y retención de agua de poliolefina reciclada embutido a profundidad.

Material: Poliolefina (principalmente polietileno)
Color: gris oscuro
Altura: aprox. 40 mm
Peso: aprox. 1,9 kg/m²

Diámetro de las aperturas de difusión: aprox. 2 mm
Capacidad de retención de agua: aprox. 5 l/m²
Volumen de relleno: aprox. 17 l/m²
Resistencia a la compresión (10 % de compactación):
vacio: aprox. 170 kN/m²
relleno de grava: aprox. 250 kN/m²

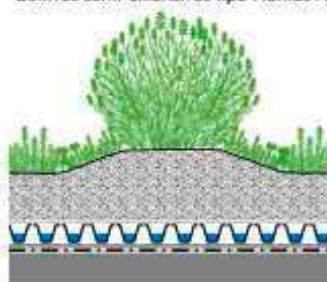
Capacidad de drenaje en superficie (EN ISO 12958) (vacio):
con 1 % de pendiente: aprox. 1,5 l(s-m)
con 2 % de pendiente: aprox. 2,1 l(s-m)
con 3 % de pendiente: aprox. 2,6 l(s-m)
Dimensiones: aprox. 1,00 m x 2,00 m

Accesorios:

Clips de unión de plástico Nº art. 9620
(Se conectan, a presión, en las perforaciones de difusión)

Ejemplo de aplicación

Cultivos semi-extensivos tipo Plantas Aromáticas según normativa ETA-13/0668



Nivel de vegetación
"Plantas aromáticas"

ZinCo Terra "Aromáticas"
Filtro sistema SF
Floradrain® FD 40-E
Manta protectora y retenedora SSM 45
Fijada con impermeabilización antisifones



Descripción para la memoria

Elemento de drenaje y de retención de agua de poliolefina reciclada; peso aprox. 1,9 kg/m²; altura: 40 mm; posee cavidades para retener el agua y aperturas de aireación y difusión, además de un sistema de canales multidireccionales por la cara inferior; soporta presiones de 170

kN/m² (sin relleno); capacidad de drenaje conforme a la normativa EN ISO 12958; suministro e instalación de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Producto: ZinCo Floradrain® FD 40-E

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1ª Derecha - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Life on Roofs



Se reserva el derecho de utilizar cualquier información. No se garantiza por escrito el contenido de este documento. Primera edición: 10/2014. Actualización: 10/2014

Ficha técnica Filtro sistema SF

Nº art. 2100 - 2102



Filtro de polipropileno termosoldado, utilizable como manta filtrante sobre elementos de drenaje para una tensión y estiramiento normal.

Datos técnicos

Filtro sistema SF

Filtro de polipropileno termosoldado.

Gresor: aprox. 0,60 mm
Peso: aprox. 100 g/m²
Color: gris

Resistencia al punzonamiento CBR según normativa EN ISO 12236: aprox. 1100 N
Resistencia clase: 2

Resistencia a tracción (200 mm) según normativa EN ISO 10319: aprox. 7,0 kN/m

Dilatación de rotura: Longitudinal/Transversal: aprox. 40% / 55%

Permeabilidad (H₅₀) según normativa EN ISO 11058: aprox. 70 l/(m²·s) (Δ 0,07 m/s)

Abertura de poro (O₉₀) según normativa EN ISO 12956: aprox. 95 μm

Dimensiones:

Largo	100,00 m	Ancho	2,00 m	Nº art. 2100
		Ancho	1,00 m	Nº art. 2102
Largo	10,00 m	Ancho	2,00 m	Nº art. 2101

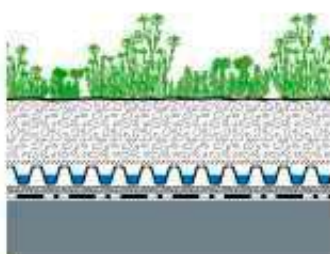
CE 0799-CPD-74

Características

- Cargabilidad mecánica
- Varias posibilidades de aplicación
- Resistente a todo tipo de ácidos y alcalinos naturales
- Biológica y químicamente neutral
- Alta permeabilidad
- Rápida y fácil instalación
- Resistente a la descomposición

Ejemplo de aplicación

"Cubierta verde extensiva tipo Tapizante Floral según normativa ETA-13/0668"



Nivel de vegetación
p. ej. "Tapizante Floral"

Zincoforma "Floral"

Filtro sistema SF
Floradrain® FD 25-E
Manta protectora y retenedora SSM 45

Forjado con impermeabilización antisraica



Descripción para la memoria técnica

Filtro agujereado de polipropileno termosoldado por ambas caras; peso aprox. 100 g/m²; resistencia al punzonamiento CBR según normativa EN ISO 12236: aprox. 1100 N; resistencia clase 2; permeabilidad (H₅₀) según normativa EN ISO 11058:

aprox. 70 l/(m²·s); apertura de poro (O₉₀) según normativa EN ISO 12956: aprox. 95 μm; suministro y colocación según instrucciones del fabricante.

Producto: ZinCo Filtro Sistema SF

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1º Derecha · 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 · contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Life on Roofs



Este documento es un extracto de la información técnica de ZinCo. No se garantiza por escrito la veracidad, fiabilidad o exactitud de los datos.

Ficha técnica

Filtro de distribución de agua AF 300

Nº art: 2120



Filtro de fibras poliacrílicas con efecto capilar muy activo, incorporado en un tejido de fibras PP resistente al desgarr. Para el uso en cubiertas verdes extensivas con riego integrado.

1. En caso de riego el agua se distribuye sobre toda la superficie del filtro debido a la capilaridad.
2. Una vez está saturado, el agua que sigue llegando puede pasar a través del filtro prácticamente sin impedimento.

Datos técnicos

Filtro de distribución de agua AF 300

Filtro con efecto capilar muy activo para el uso junto con tuberías por goteo tipo 500-L2 en cubiertas verdes extensivas con riego incorporado.

Filtro:	
Material:	100 % poliacrílico verde
Color:	verde
Capacidad de absorción de agua:	aprox. 3-4 l/m ²
Tejido de fibras:	
Material:	polipropileno negro
Color:	negro
Resistencia a tracción [200 mm] según normativa EN ISO 10319 longitudinal/transversal:	aprox. 19,0 / 15,0 kN/m
Dilatación de rotura longitudinal/transversal:	aprox. 21 % / 17 %
Permeabilidad de agua:	aprox. 20 l/(m ² ·s)
Peso (total):	aprox. 300 g/m ²
Espesor (total):	aprox. 2,4 mm
Rollo ancho:	aprox. 2,10 m
Rollo largo:	aprox. 50,00 m

Características

- Rápida distribución de agua debido al efecto capilar muy activo
- Con función de filtro
- Resistente a la tracción debido al robusto tejido de fibras incorporado por el lado inferior
- Para su uso en combinación con la tubería por goteo 500-L2 en cubiertas verdes extensivas con riego integrado
- Fijación de la tubería por goteo con cintas de velcro
- Rápida y fácil instalación
- Resistente a la descomposición

Ejemplo de aplicación

"Cubierta verde extensiva con riego integrado" con filtro AF 300



Plantas tipo "Floral" o "Tapizante"

ZinCo Terra "Floral", a partir de 8 cm
Tubería por goteo 500-L2 fijada con sistema de velcro
Filtro de distribución de agua AF 300
Elemento de drenaje (p.ej. Raradrain® o Raraset®)
Manto protectora correspondiente

Forjado con impermeabilización antirraíces

Descripción para la memoria técnica

Filtro de fibras poliacrílicas con efecto capilar muy activo; capacidad de absorción de agua aprox. 3-4 l/m², incorporado en un tejido de fibras de polipropileno, permeabilidad de agua aprox. 20 l/(m²·s); resistencia a tracción (longitudinal/transversal) aprox. 19,0 /

15,0 kN/m; peso total aprox. 300g/m²; espesor total 2,4 mm; suministro y colocación según instrucciones del fabricante.

Producto:
ZinCo Filtro de distribución de agua AF 300

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1ª Derecha - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Life on Roofs



Se respeta el derecho de imagen de todos los productos mostrados. No se responsabiliza por errores de impresión. Reservados todos los derechos. Última actualización: 01/2017.

Ficha técnica Tubería por goteo 500-L2

Nº art. 9350/9410



Tubería por goteo robusta con goteros de compensación de presión, cada 500 mm.

Datos técnicos

Tubería por goteo 500-L2

Nº art. 9350

Tubería por goteo con goteros integrados para el riego de cubiertas verdes en combinación con el fieltro de distribución de agua AF 300.

Material tubería y gotero:	Polietileno
Material membrana:	Silicona
Dámetro de la tubería exterior:	aprox. 16,0 mm
interior:	aprox. 13,7 mm
Distancia entre goteros:	aprox. 500 mm
Capacidad de goteo:	aprox. 1,6 l/h
Compensación de la presión:	entre 0,4 y 2,5 bares
Forma de entrega:	Rollos de 200 m
	36 rollos por palet

Cinta de velcro:

Nº art. 9410

Para la fijación de la tubería por goteo 500-L2 en el fieltro de distribución de agua AF 300.

Color:	negro
Ancho:	aprox. 5,0 cm
Largo:	aprox. 12,0 cm cada pieza

La cinta de velcro se suministra en rollos de 25 m perforada cada 12 cm (da 208 piezas/rollo)



Cinta de velcro para la fijación de la tubería por goteo en el fieltro de distribución de agua AF 300

Características

- Tubería por goteo robusta para el riego en cubiertas verdes.
- Goteros de compensación de presión integrados con elevado efecto de auto-limpieza
- Distribución uniforme del agua de un extremo de la tubería al otro
- Altamente resistente a daños mecánicos, a la penetración de raíces y al atasco
- Resistente a los rayos UV, incluso a la radiación solar directa

Ejemplo de aplicación

"Cubierta verde extensiva con riego integrado" con fieltro AF 300



Plantas tipo "Floral" o "Topizante"

ZinCoer® "Floral", a partir de 8 cm
Tubería por goteo 500-L2 fijada con sistema de velcro
Fieltro de distribución de agua AF 300
Elemento de drenaje (p.ej. Floradrain® o Floraset®)
Manto protectora correspondiente
Forjado con impermeabilización antirraíces

Descripción para la memoria técnica

Tubería por goteo con goteros integrados para el riego de cubiertas verdes; diámetro exterior aprox. 16 mm, distancia entre goteros 500 mm, capacidad de goteo aprox. 1,6 l/h, compensación de presión entre 0,4 y 2,5 bares, suministro e fijación

de la tubería en el fieltro de distribución de agua AF 300 mediante la cinta de velcro según las instrucciones del fabricante.

Producto:
ZinCo Tubería por goteo 500-L2

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1º Derecha - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Life on Roofs



Se reserva el derecho de cualquier modificación técnica. No se garantiza por escrito el contenido. Primera Edición 2017/07

Ficha técnica Zincoterra "Jardín"

Art.-Nr. 6161 / 6162



Sustrato de vegetación para ajardinamientos intensivos de cubiertas y de parking subterráneos.



Datos técnicos

Zincoterra "Jardín"

Zincoterra Jardín se compone de Zincolit® Plus (cerámica especialmente escogida y triturada con otros componentes minerales), mezclada con Zincohum® (compost vegetal) y turba rubia.

Es especialmente apropiada para ajardinamientos intensivos con arbustos más exigentes. Espesores superiores permiten una plantación de arbustos y árboles (Colocando sustratos de espesores mayores de 35 cm se recomienda utilizar materiales minerales (Zincolit) en la parte inferior). Se recomienda un riego por goteo en cubiertas ajardinadas intensivas. Para el desarrollo uniforme y natural de la vegetación recomendamos el uso del fertilizante ZinCo Plantfit 4 M (véase hoja aparte).

Se suministra o en "Big-Bag" o a granel. Recomendamos calcular con un factor de compactación 1,3 de forma que se precisa por cada m²/cm de espesor = 13,0 l. de sustrato.

Forma de entrega
en Big-Bag
a granel

Nº art.
6161
6162

Características

- Producto reciclado de alta calidad
- Alta capacidad de retención de agua
- Alta capacidad de aireación incluso saturado de agua
- Resistente a heladas y alta resistencia estructural
- neutral al pH

Propiedades físico-químicas

Parámetros	Valores indicativos
Densidad	
- en seco	1000 g/l (+/- 100 g/l)
- saturada de agua	1500 g/l (+/- 100 g/l)
Capacidad max. de agua	aprox. 50 vol. %
Permeabilidad Mod. Kf	0,3 – 30 mm/min
Valor pH (en CaCl ₂)	6,5 – 8,0
Salinidad (extracto de agua)	< 2,0 g/l
Materia orgánica	< 90 g/l
Valor de compactación	aprox. 1,3

De acuerdo al decreto de reciclaje en edificios de nueva construcción, no se requiere del uso de materiales reciclados en edificios de nueva construcción.

ZinCo Cubiertas Ecológicas S.L.
C/ Velázquez 15, 1ª Derecha - 28001 Madrid
Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es
www.zinco-cubiertas-ecologicas.es



Life on Roofs

Mantas protectoras y retenedoras

Las mantas retenedoras y protectoras protegen de posibles daños mecánicos a las láminas antirraíces o a las impermeabilizaciones antirraíces (se exigen conforme a la normativa alemana DIN 18531 T3, p.ej. para cubiertas ecológicas extensivas). Además retienen agua, sustancias nutritivas y mejoran la insonorización a las pisadas. Las mantas separadoras y protectoras como la TSM 32 o las mantas retenedoras SSM 45 se usan sobre todo para cubiertas ecológicas extensivas, mientras que para las cubiertas ajardinadas intensivas y bajo pavimentos, se da preferencia a las mantas protectoras y retenedoras más estables ISM 50 o bien a las mantas protectoras y hidratantes más gruesas BSM 64. Las mantas protectoras y retenedoras deben colocarse, **con solapes de unos 10 cm**. Con la colocación de capas dobles se puede aumentar el efecto protector y retenedor.

Manta separadora y protectora TSM 32



Para más información véase página 49

Manta de fibras sintéticas de poliéster resistente a la descomposición, utilizable como capa protectora según la normativa alemana DIN 18531 T3 sobre láminas antirraíces o impermeabilizaciones de cubiertas extensivas; retiene agua y nutrientes; compatible con materiales bituminosos; química y biológicamente neutral; resistente al calor; resistente al desgarro; fabricada con fibras recicladas; capacidad protectora testada según la normativa europea EN ISO 13428. Resistencia clase 3; punto de fusión: aprox. 260 °C; capacidad de retención de agua: aprox. 3 l/m²; grosor: aprox. 3 mm; peso: aprox. 350 g/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
TSM 32	2032	2,00 m × 50,00 m aprox.	Rollo de 100 m ²	500 m ²
	42035	2,00 m × 10,00 m aprox.	Plegada a 1,00 × 1,00 m	600 m ²

Banda protectora para bordes SM-R



Bandas protectoras de fibras de poliéster previstas para el uso en bordes de cubiertas y de conexión, apropiadas especialmente para la combinación con Fixodrain® XD 20. Como ayuda para el montaje, pulverizada con adhesivo por el reverso; resistente al betún; química y biológicamente neutral; grosor: aprox. 3 mm; peso: aprox. 320 g/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega
SM-R	2035	0,50 m × 25,00 m aprox.	Rollo de 12,5 m ²

Manta protectora y retenedora SSM 45



Para más información véase página 49

Manta de fibra sintética de mezcla de poliéster/polipropileno; útil como capa protectora según la normativa alemana DIN 18531 T3 sobre láminas antirraíces (componente de la garantía ZinCo) o impermeabilizaciones de cubiertas con ajardinamiento extensivo; retiene agua y nutrientes; compatible con materiales bituminosos; química y biológicamente neutral; resistente a la descomposición; resistente al desgarro; fabricada con fibras recicladas. Capacidad protectora testada según la normativa europea EN ISO 13428. Test CBR según normativa alemana 54 307: resistencia al punzonamiento: > 2000 N (clase resistencia 3); test de resistencia a la tracción según normativa alemana DIN 53 857: resistencia a la tracción longitudinal: > 5,5 kN/m; dilatación longitudinal: > 75 %; capacidad de retención de agua: aprox. 5 l/m²; grosor: aprox. 5 mm; peso: aprox. 470 g/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
SSM 45	2045	2,00 m × 50,00 m aprox.	Rollo de 100 m ²	400 m ²
	2046	2,00 m × 10,00 m aprox.	Plegada a 1,00 m × 1,00 m	

Mantas protectoras y retenedoras

Manta protectora y hidratante BSM 64



Manta de fibra sintética de mezcla de poliéster/polipropileno no degradable; utilizable como capa protectora sobre láminas antirraíces o impermeabilizaciones de cubiertas; capacidad de retención de agua especialmente alta; compatible con betún; química y biológicamente neutral; resistente al desgarro; clase resistencia 4; fabricada con fibras recicladas; capacidad protectora testada según la normativa europea EN ISO 13428. Capacidad de retención de agua: aprox. 7 l/m²; grosor: aprox. 7 mm; peso: aprox. 650 g/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
BSM 64	2064	2,00 m x 25,00 m aprox.	Rollo de 50 m ²	300 m ²

Manta hidroabsorbente WSM 150



Manta de fibras sintéticas, termofijada, punzonada; no degradable; útil como manta retenedora bajo ajardinamientos extensivos, especialmente para cubiertas inclinadas; compatible con betún; química y biológicamente neutral; resistente al desgarro; fabricada con fibras sintéticas recicladas. Capacidad de retención de agua: aprox. 12 l/m²; grosor: aprox. 17 mm; peso: aprox. 1500 g/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
WSM 150	2015	1,00 m x 15,00 m aprox.	Rollo de 15 m ²	150 m ²

Manta protectora y retenedora ISM 50



Manta de fibras sintéticas de mezcla de poliéster/polipropileno, resistente a cargas mecánicas, con soporte de fieltro, impregnada con aglutinante de acrilato por la parte inferior para facilitar su adherencia; retiene agua y nutrientes; para uso bajo cubiertas intensivas (componente de la garantía ZinCo) y bajo zonas peatonales y de tráfico rodado; compatible con betún; biológicamente neutral; resistente a la descomposición; resistente a golpes por herramientas; insonorización a las pisadas (Δ LW, R = 25 dB con gravilla y placas de hormigón); fabricada con fibras recicladas; capacidad protectora testada según la normativa europea EN ISO 13428.

Test CBR según normativa alemana 54 307: resistencia al punzonamiento: > 3500 N; clase resistencia 5; capacidad de retención de agua: aprox. 4 l/m²; grosor: aprox. 6 mm; peso: aprox. 850 g/m².



Para más información véase página 49

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
ISM 50	2050	2,00 m x 25,00 m aprox.	Rollo de 50 m ²	300 m ²

Elastosave ES 30



Protección ideal,
p.ej. debajo de
Elefeel®

Manta protectora de alta calidad, de goma muy fina, de colocación continua sobre la impermeabilización de la cubierta. La resistencia a la tracción de 0,8 N/mm² asciende a más del doble que otras mantas de composición similar; la dilatación de rotura con un 125 % asciende a más del triple.

Tratándose de bandas bituminosas soldadas, se debe barrer la superficie para eliminar restos y colocar la ES 30 directamente con un solapamiento de aprox. 5 cm. Si la impermeabilización es de material sintético, actuaríamos según lo descrito sabiendo que el material es compatible con betún, si no fuera así, necesitaríamos instalar una lámina separadora adicional (ZinCo TGF 20).

Grosor: aprox. 3 mm; peso aprox. 2,6 kg/m²; termoresistencia: -30 °C hasta +80 °C.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
Elastosave ES 30	2094	1,50 m x 8,00 m aprox.	Rollo a 12 m ²	288 m ²

7

ZinCo Cubiertas Ecológicas, S.L. - C/ Velaquez 15, 1ª Derecha - 28001 Madrid - Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es - www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Elementos y bandas de drenaje

Los elementos de drenaje del tipo Floradrain®, se desarrollaron especialmente para el ajardinamiento de cubiertas. Los elementos nodulares de plásticos reciclados embutidos a profundidad, pueden retener las aguas pluviales en sus concavidades de la cara exterior y drenar el agua excedente de un modo seguro. Al mismo tiempo se garantiza la aireación necesaria del sustrato en el que se encuentran las raíces. Mientras que Floradrain® FD 25-E se usa preferentemente para el ajardinamiento extensivo sobre cubiertas con pendiente mínima, el tipo Floradrain® FD 40-E es apropiado para ajardinamientos semi-extensivos e intensivos y para instalar debajo de pavimentos de terrazas. El Floradrain® FD 60 neo es apropiado también para ajardinamientos con retención de agua en "cubiertas de 0°". Los productos Floradrain® servidos en formato en rollo, son apropiados para el ajardinamiento de cubiertas en forma de tonel. El elemento Stabilodrain® SD 30 está especialmente diseñado para el uso en accesos sometidos a cargas elevadas (p.ej., aparcamientos con zonas verdes, calzadas, así como para cubiertas sobre garajes subterráneos).

Floradrain® FD 25-E



Elemento de drenaje y de retención de agua para el uso debajo de ajardinamientos extensivos y semi-extensivos, así como también bajo pavimentos y enlosados de terrazas; de poliolefina reciclada (principalmente PE) embutida a profundidad, con concavidades para retener el agua y aperturas de aireación y difusión, además de un sistema de canales multidireccionales por la cara inferior; sirve también para cubiertas invertidas; capacidad de drenaje testada según la normativa europea EN ISO 12958; resistente al betún y estable a la presión; colocación a tope; unión posible con clips. Resistencia a la compresión: aprox. 270 kN/m²; volumen de relleno: aprox. 10 l/m²; peso: aprox. 1,6 kg/m²; altura: aprox. 25 mm.



	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
FD 25-E	3028	1,0 m x 2,00 m aprox.	Placa de 2,00 m²	600 m²



Para más información véase página 49

Floradrain® en rollos FD 25-R



El formato en rollo proporciona mayor facilidad de instalación para el ajardinamiento de cubiertas con forma abovedada respecto al formato en placas. Estas bandas pueden colocarse de forma continua y cargarse a tracción. Ofrecemos Floradrain® FD 25 en rollos para satisfacer esta necesidad. Largo estándar de los rollos: 15 m; Material: poliolefina reciclada (principalmente PE) embutida a profundidad.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
FD 25-R (en rollos)	3023	1,00 m x 15,00 m aprox.	Rollo de 15 m²	60 m²

Floradrain® en rollos FD 25-RV



A fin de poder colocar estructuras de ajardinamiento con Floradrain® FD 25 de modo especialmente rápido, se puede adquirir en forma de rollos con el filtro de sistema ZinCo incorporado. Estos rollos tienen un solape de filtro por un sólo lateral de unos 10 cm. ¡Pero hay que tener en cuenta el mayor volumen de transporte de los rollos en comparación con las placas! Material: poliolefina reciclada (principalmente PE) embutida a profundidad.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
FD 25-RV (en rollos con recubrimiento de filtro)	3022	1,00 m x 15,00 m aprox.	Rollo de 15 m²	60 m²

Elementos y bandas de drenaje

Floradrain® FD 40-E



Elemento de drenaje y de retención de agua de poliolefina reciclada (principalmente PE) embutida a profundidad; con cavidades para retener el agua, aperturas de aireación y difusión, además de un sistema de canales multidireccionales por la cara inferior. Capacidad de desagüe en superficie testada según la normativa europea EN ISO 12958; el FD 40-E es resistente al betón y estable a la compresión; colocación a tope; la unión con clips es posible. Floradrain® FD 40-E es ideal para ajardinamientos extensivos y semi-extensivos, así como para pavimentos y enlosados de terrazas sobre superficies de cubiertas también sin inclinación, sirve también para cubiertas invertidas. Resistencia a la compresión: aprox. 170 kN/m²; volumen de relleno: aprox. 17 l/m²; peso: aprox. 1,9 kg/m²; altura: aprox. 40 mm.



Por palet lleva
500 m² de drenaje
sobre la cubierta.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
FD 40-E	3041	1,00 m x 2,00 m aprox.	Placa de 2,00 m ²	500 m ²



Para más información
véase página 49

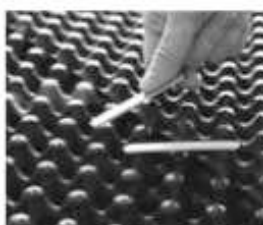
Floradrain® en rollos FD 40-RV



A fin de poder colocar estructuras de ajardinamiento con Floradrain® FD 40 de modo especialmente rápido, se puede adquirir en forma de rollos con el filtro de sistema ZinCo incorporado. Estos rollos tienen un solape de filtro por un sólo lateral de unos 10 cm. ¡Pero hay que tener en cuenta el mayor volumen de transporte de los rollos en comparación con las placas! Material: poliolefina reciclada (principalmente PE) embutida a profundidad.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
FD 40-RV (en rollos con recubrimiento de filtro)	3042	0,95 m x 10,70 m aprox.	Rollo de 10 m ²	30 m ²

Clips de unión para FD 25-E y FD 40-E



Pensadas para unir con seguridad las placas Floradrain® colocadas a tope; funcionan introduciéndolas a presión en las perforaciones de difusión; realizadas en plástico amarillo. Se necesitan unos 2 clips/m².

	Nº art.	Forma de entrega
Clips de unión	9620	Paquete con 100 piezas



9

ZinCo Cubiertas Ecológicas, S.L. - C/ Velázquez 15, 1ª Derecha - 28001 Madrid - Teléfono 910 059 175 - contacto@zinco-iberica.es - www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Filtros sistema

Sólo con la acción de recubrir el sistema con un filtro conseguimos convertir una capa filtrante en una capa de drenaje estable a la filtración, tal y como lo exige la normativa alemana DIN 4095 "Drenaje y protección de instalaciones de construcción". Sobre elementos de drenaje Floradrain®, Floraset®, etc., por regla general, es suficiente el filtro SF. Sobre rellenos de drenaje (sobre todo si son materiales con cantos vivos) deben aplicarse filtros sistema tipo TG o PV. Los filtros se deben colocar **con solapes de unos 20 cm**. Los filtros no deben exponerse a la radiación solar directa durante periodos prolongados, ya que no son estables a la radiación ultravioleta. Con marcación CE para el uso en sistemas de drenaje y en muchos otros sectores.

Filtro sistema SF



Filtro de polipropileno precomprimido y termosoldado; resistente a la descomposición; se utiliza como manta filtrante sobre elementos de drenaje para una tensión y estiramiento normal; permeabilidad (H_{50}) según normativa EN ISO 11058: aprox. 70 l/(m² × s); abertura de poro (O_{90}) según normativa EN ISO 12956: aprox. 95 µm; clase de resistencia 2; peso: aprox. 100 g/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
Filtro sistema SF	2100	2,00 m × 100,00 m aprox.	Rollo de 200 m ²	4600 m ²
	2102	1,00 m × 100,00 m aprox.	Rollo de 100 m ²	2500 m ²
Corte	2101	2,00 m × 10,00 m aprox.	20 m ²	

Filtro sistema TG

Filtro de polipropileno endurecido térmicamente **con gran resistencia a las cargas mecánicas**; aplicable especialmente sobre terraplenes de drenaje; permeabilidad (H_{50}) según normativa EN ISO 11058: aprox. 40 l/(m² × s); abertura de poro (O_{90}) según normativa EN ISO 12956: aprox. 85 µm; clase de resistencia 3; peso: ≥ 175 g/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
Filtro sistema TG	2192	2,00 m × 100,00 m aprox.	Rollo de 200 m ²	2400 m ²
	2193	1,00 m × 100,00 m aprox.	Rollo de 100 m ²	1200 m ²

Filtro sistema PV



Filtro de polipropileno termosoldado con muy alta resistencia a carga mecánica; se puede aplicar en áreas con grava o sobre Elastodrain® debajo de aceras y calzadas pavimentadas; se puede usar también como capa protectora, dónde no se precisa retener agua (p.ej. bajo Aquatec® o bajo pavimentos con Stabilodrain® o Fixodrive®), permeabilidad (H_{50}) según normativa EN ISO 11058: aprox. 30 l/(m² × s); abertura de poro (O_{90}) según normativa EN ISO 12956: aprox. 65 µm; clase de resistencia 5; peso: aprox. 300 g/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
Filtro sistema PV	2131	2,00 m × 50,00 m aprox.	Rollo de 100 m ²	1600 m ²

Bajo pedido es posible suministrar filtros con otras clases de resistencia y con pesos distintos.

Mezclas minerales / Formas de suministro / Turbobag®

Mezclas minerales Zincolit y Zincolit Plus



Zincolit y Zincolit Plus son productos reciclados de alta calidad a base de ladrillos de arcilla tratados de forma especial; de estructura estable, resistentes a las heladas e incombustibles. El Zincolit se ha probado como componente mineral para la producción de sustratos para cubiertas verdes. El Zincolit Plus es una mezcla mineral con áridos específicamente seleccionados para su uso en cubiertas. El Zincolit Plus es ideal para las cubiertas extensivas, tanto del tipo monocapa como del tipo multicapa, en particular con las especies de la lista de plantas "Sedum tapizante". Es adecuado también como sustrato inferior para cubiertas intensivas con una altura de terraplenado de sustrato de más de 35 cm así como para el relleno de elementos de drenaje.

	Forma de entrega	Nº art.	Forma de entrega	Nº art.
Zincolit	en Big Bag	6031	a granel en fábrica	6032
Zincolit Plus	en Big Bag	6071	a granel en fábrica	6072

Formas de suministro de los sustratos



Zincolit, Zincohum y los sustratos Zinco Terra de ZinCo se ofrecen en diferentes formas de suministro. En función del tamaño y la ubicación de la cubierta o en función del sustrato a aplicar, se puede elegir entre las siguientes opciones: Sustrato a granel o sustrato en Big Bag.

Al hacer pedidos de sustrato, debe tener en cuenta lo siguiente: Los sustratos, sobre todo los que contienen más cantidad de materia orgánica, sufren cierto asentamiento. Para poder conseguir mantener la altura de sustrato prevista, hay que colocar más cantidad de sustrato. Los factores de asentamiento o de compactación puede verlos en la siguiente tabla. Ejemplo: Si se han previsto 70 mm de sustrato Zinco Terra "Floral", se tienen que incorporar $70 \times 1,2 = 84$ l/m². Es decir, con p.ej., 500 m² resultarían 42 m³.

Sustrato:	Factor de compactación:	Peso/m ² saturado de agua tras asiento:
Zincolit, Zincolit Plus	1,10	13 kg/cm aprox.
Zinco Terra "Sedum"	1,12	14 kg/cm aprox.
Zinco Terra "Floral"	1,20	14 kg/cm aprox.
Zinco Terra "Aromáticas"	1,25	15 kg/cm aprox.
Zinco Terra "Jardín"	1,30	15 kg/cm aprox.
Zinco Terra "Césped"	1,35	14 kg/cm aprox.

En las variantes ligeras se reduce el peso por m² en estado saturado de agua tras el asentamiento en aprox. 2 kg/cm.

ZinCo Turbobag®



El ZinCo Turbobag® es un recipiente flexible de descarga que dispone de un tubo de salida que se puede cerrar y permite dosificar la aplicación de Zincolit y de los sustratos Zinco Terra "Sedum" y "Floral" y otros productos a granel hasta un diámetro de grano de 32 mm. Es un método de aplicación muy rentable, adecuado para superficies de cubiertas medianas y grandes, se puede suministrar el sustrato a granel de forma económica, y distribuirlo por la superficie de la cubierta. Características técnicas: Tamaño de la lona: 5 m x 5 m; longitud del tubo de salida aprox. 3,5 m; capacidad de producto a granel máx. 5.000 kg; peso propio aprox. 60 kg; dimensiones de transporte: aprox. 40 x 70 x 130 cm.

	Nº art.	Forma de entrega
Recipiente flexible ZinCo Turbobag®	15035	Pieza
Suspensión de 4 barras para ZinCo Turbobag®	15036	Pieza

15

ZinCo Cubiertas Ecológicas, S.L. · C/ Velázquez 15, 1º Derecha · 28001 Madrid · Teléfono 910 059 175 · contacto@zinco-iberica.es · www.zinco-cubiertas-ecologicas.es

Sustratos Zinco terra / Zinco hum

Un sustrato compuesto especialmente para cubrir las necesidades del tipo de vegetación que se desea plantar en la cubierta, asegura un buen desarrollo de las plantas y garantiza el funcionamiento a largo plazo del ajardinamiento de la cubierta. Disponemos de diferentes sustratos Zinco terra, que están adaptados a cada uno de los sistemas ZinCo para poder realizar todo tipo de cubiertas verdes. Bajo petición, podemos suministrar también sustratos de composición especial. Los sustratos se producen según los requisitos de la FLL de acuerdo con la Ordenanza de Fertilizantes, y pueden adquirirse en las formas de suministro indicadas a continuación. Muy gustosamente, nuestro Departamento de ofertas, realizará presupuesto del sustrato solicitado.

Zinco terra "Sedum"



El sustrato Zinco terra "Sedum" es específico para ajardinamientos extensivos en cubiertas tanto tipo monocapa como multicapa, con las especies de la lista de plantas "Sedum tapizante". Las plantas pueden incorporarse o bien en pequeño tamaño, o en cepellones planos o en forma de esquejes.

	Forma de entrega	Nº art.	Forma de entrega	Nº art.
"Sedum"	en Big Bag	6111	a granel en fábrica	6112

Zinco terra "Floral"



Es un sustrato estándar para ajardinamientos extensivos, perfectamente adecuado para cubiertas ecológicas de tipo multicapa, con las especies de Sedum y plantas vivaces de la comunidad de plantas "Tapizante floral".

	Forma de entrega	Nº art.	Forma de entrega	Nº art.
"Floral"	en Big Bag	6121	a granel en fábrica	6122

Zinco terra "Aromáticas"



El sustrato Zinco terra "Aromáticas" ofrece condiciones previas ideales para crear ajardinamientos semi-extensivos con las especies de la comunidad de "Plantas aromáticas" o si se aplica más sustrato también para plantar arbustos y árboles.

	Forma de entrega	Nº art.	Forma de entrega	Nº art.
"Aromáticas"	en Big Bag	6141	a granel en fábrica	6142

Zinco terra "Jardín"



Sustrato estándar realizado para ajardinamientos intensivos. En él se pueden plantar plantas vivaces exigentes, arbustos y árboles más altos, en función del grosor de la capa de sustrato aplicado.

	Forma de entrega	Nº art.	Forma de entrega	Nº art.
"Jardín"	en Big Bag	6161	a granel en fábrica	6162

Zinco terra "Césped"



Sustrato de grano más fino, especialmente adecuado para cubiertas de césped (preferentemente para el uso de césped en tepe) y para el relleno de rejillas alveolares. En función del grosor de la capa del sustrato aplicado, también es adecuado para plantas vivaces, arbustos y árboles.

	Forma de entrega	Nº art.	Forma de entrega	Nº art.
"Césped"	en Big Bag	6151	a granel en fábrica	6152

Zinco hum



El sustrato germinal preparado a base de compost vegetal y fibras, es especialmente adecuado como suministrador de humus para los sustratos Zinco terra y para el sembrado de las mezclas de semillas tipo "Campo de hierbas" y "Prado de flores".

	Forma de entrega	Nº art.	Forma de entrega	Nº art.
Zinco hum	en Big Bag	6051	a granel en fábrica	6052

Otras formas de suministro, sustratos ligeros y sustratos especiales a petición.

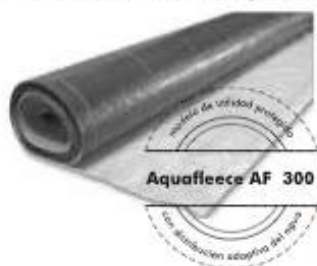


Para más información
véase página 49

Sistemas con Filtro de distribución de agua AF 300

El nuevo Filtro de distribución de agua AF 300 (modelo de utilidad protegido) es la pieza clave de los nuevos sistemas "Cubierta verde extensiva con riego integrado" y "Cubierta verde para climatización urbana". Gracias a la combinación de un fieltro de alta capilaridad con un tejido de fibras, el fieltro AF 300 permite la distribución del agua en caso de riego, mientras que en caso de precipitaciones permite el paso del agua sobrante hacia la capa inferior del sistema de cubierta. De esta forma se consigue un riego uniforme, mientras se evita el encharcamiento del sustrato.

Filtro de distribución de agua AF 300



Filtro con efecto capilar muy activo para el uso junto con tuberías por goteo tipo 500-L2 en cubiertas verdes extensivas con riego incorporado; se coloca en la parte superior del elemento de drenaje en de los sistemas "Cubierta verde extensiva con riego integrado" y "Cubierta verde para climatización urbana". Es fieltro está fabricada de fibras poliacrílicas y el tejido de fibras de polipropileno. Capacidad de absorción de agua: aprox. 3-4 l/m²; permeabilidad de agua: aprox. 20 l/(m²·s); peso (total): aprox. 300 g/m²; espesor (total): aprox. 2,4 mm.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega
Filtro AF 300	2120	aprox. 2,10 × 50,00 m	Rollo de 105 m ²

Tubería por goteo 500-L2



Tubería por goteo con goteros de compensación de presión integrados, para el riego en cubiertas verdes en combinación con el fieltro de distribución de agua AF 300; diámetro exterior de la tubería: aprox. 16,0 mm con goteros integrados en la tubería, distancia entre goteros aprox. 500 mm, capacidad de goteo aprox. 1,6 l/h; compensación de la presión: entre 0,4 y 2,5 bares.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
Tubería por goteo 500-L2	9350	Ø aprox. 16 mm	Rollo de 200 m	4800 m

Cinta de Velcro



Cinta de velcro para la fijación de la tubería por goteo 500-L2 en el fieltro de distribución de agua AF 300; color negro, material: poliamida. La cinta de velcro se suministra en rollos de 25 m perforada cada 12 cm (aprox. 208 piezas/rollo).

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega
Cinta de Velcro	9410	aprox. 2,10 × 50,00 m	Rollo de 25 m

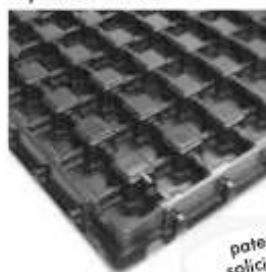


Estos artículos son componentes de los sistemas "Cubierta extensiva con riego integrado" y "Cubierta verde para climatización urbana". Pueden encontrar información más detallada en la guía técnica "Cubierta verde 4.0" descargable en www.zinco-cubiertas-ecologicas.es/guias-tecnicas

Sistema "Cubierta jardín" con Aquatec® AT 45

El sistema "Cubierta jardín" con Aquatec® AT 45 es un sistema para cubiertas verdes intensivas con capacidad de carga reducida. Mediante la combinación de los productos con patente solicitada, Aquatec® y la manta de capilaridad, se crea un sistema de riego por capilaridad que es óptimo para las plantas y que además favorece el ahorro de consumo de agua. Sobre el sustrato Zincothera "Sedum" en combinación con Zincohum se pueden realizar un gran abanico de plantaciones intensivas. El sistema incluye tuberías de goteo insertadas mediante unas muescas ya previstas en la placa de Aquatec®. El gestor de riego BM 4 controla el riego y tiene capacidad para abastecer de agua a una superficie de hasta 1000 m² de cubierta verde. No precisa de ningún material específico, únicamente necesita tubería estándar de abastecimiento de agua (DN 32 mm) y los accesorios de conexión. Los accesorios estandarizados que se requieran, se pueden conseguir en ZinCo. Pídanos una oferta específica para su proyecto.

Aquatec® AT 45



patente
solicitada

Placa de distribución, retención y drenaje de agua. Fabricada con plástico rígido ABS reciclado, termoformado; específicamente diseñado para su uso en combinación con tuberías de goteo integradas en la placa y la Manta de capilaridad DV 40. El principio básico de este sistema es la distribución y la retención de agua en las concavidades de las placas, para así en el momento que sea necesario poder llegar el agua hasta el sustrato por capilaridad gracias a los flecos de la manta. El suministro de agua se realiza por medio de tuberías de goteo del tipo 100-L1. Estas se pueden integrar, a presión y sin precisar herramientas, en las muescas preparadas a tal efecto en las placas. Las placas disponen en un borde transversal y otro longitudinal, de unas pestañas que permiten la unión con las placas adyacentes. Material: plástico rígido ABS reciclado; color: negro; altura: aprox. 45 mm, peso: aprox. 2 kg/m²; capacidad de retención de agua: aprox. 17 l/m².

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
Aquatec® AT 45	3345	1,02 x 2,02 m aprox. (1,00 x 2,00 m neto)	Placa de 2,00 m²	270 m²

Manta de capilaridad DV 40



Producto
patentado
EP 1 955 588

Manta fabricada en poliéster, dotada por una de sus caras con flecos que funcionan como pequeños capilares para llevar a cabo la distribución del agua. Diseñada específicamente para combinar con las placas Aquatec® AT 45. Material: poliéster; color: blanco (manta), gris (flecos); peso: aprox. 600 g/m²; longitud flecos: aprox. 40 mm.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega
Manta de	2160	2,00 m x 25,00 m aprox.	Rollo de 50 m²
capilaridad DV 40	2165	2,00 m x 10,00 m aprox.	Rollo de 20 m²

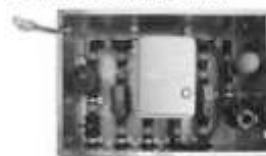
Tubería por goteo 100-L1



Tubería por goteo para el riego de cubiertas verdes en combinación con la placa de distribución, retención y drenaje de agua, Aquatec® AT 45 y la Manta de capilaridad DV 40. Diámetro: aprox. 16 mm, con goteros integrados en la tubería, distancia entre goteros: aprox. 100 mm, capacidad de goteo: aprox. 1 l/h, compensando la presión.

	Nº art.	Medidas	Forma de entrega	Palet
Tubería por goteo 100-L1	9310	Ø 16 mm aprox.	Rollo de 200 m	4800 m

Gestor de riego BM 4



Unidad principal premontada en caja de acero inoxidable con cerradura para uso al aire libre. Especialmente diseñada para el riego automatizado de cubiertas verdes. Contiene conexión para el suministro de agua con tubería de 32 mm, filtro, regulador de presión, conector para manguera de jardín, controlador de tiempo de riego (con batería por lo tanto no necesita fuente de alimentación), 4 electroválvulas de 1", conectores para la tubería de 32 mm y sensor de lluvia. Peso: aprox. 14 kg; presión de agua (presión de flujo de agua) requerida: mín. 1,5 bar.

	Nº art.	Medidas
Gestor de riego BM 4	4045	1 x a x al: 58 cm x 39 cm x 25 cm aprox.

Cajas de control

Las cubiertas verdes tienen que desaguar continuamente y con seguridad. Una condición previa es que los desagües de las cubiertas puedan controlarse y limpiarse en todo momento y sin implicar mucho trabajo y tiempo. Para este fin se coloca una caja de control sobre cada desagüe de la cubierta. La altura de la caja puede adaptarse a la altura de la estructura respectiva.

Caja de control / Elementos elevadores

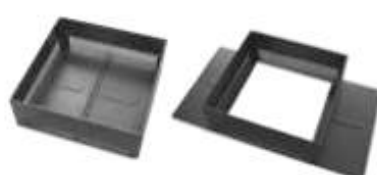


Cajas de control fabricadas con aluminio recubierto de plástico; tapadera y elementos elevadores fabricados de chapa de acero galvanizada y recubierta de plástico; para colocar sobre los desagües, en combinación con las válvulas reguladoras, o en la capa de gravas; adaptables para todos los tamaños de sumideros. Es posible fijar mecánicamente las tapaderas de control si es necesario. Las cajas de control se pueden combinar con los elementos elevadores KSA para adaptarse a la altura deseada. Medida exterior de la caja del tipo KS 6/30 y KS 10/30: 30 cm x 30 cm aprox.; con brida extendida: 30 cm x 53 cm aprox.; medida de la abertura interior: 24 cm x 24 cm aprox. Medida exterior de la caja KS 10/40: 40 cm x 40 cm aprox.; con brida extendida: 40 cm x 63 cm aprox.; medida de la abertura interior: 34 cm x 34 cm aprox. Medida exterior de la caja del tipo KS 10/57: 57 cm x 57 cm aprox.; con brida extendida: 57 cm x 100 cm aprox.; medida de la abertura interior: 50 cm x 50 cm aprox.

	N° art.	Altura	Forma de entrega
Cajas de control KS 6/30-GR	4005	6 cm aprox.	Pieza
Cajas de control KS 6/30, peso 2,6 kg	4006	6 cm aprox.	Pieza
Cajas de control KS 10/30-GR	4009	10 cm aprox.	Pieza
Cajas de control KS 10/30, peso 2,8 kg	4010	10 cm aprox.	Pieza
Cajas de control KS 10/40, peso 4,5 kg	4011*	10 cm aprox.	Pieza
Cajas de control KS 10/57, peso 9,0 kg	4014*	10 cm aprox.	Pieza
Elemento elevador KSA 8/30, peso 1,0 kg	4008	8 cm aprox.	Pieza
Elemento elevador KSA 20/30, peso 2,0 kg	4020	20 cm aprox.	Pieza
Elemento elevador KSA 10/40, peso 1,5 kg	4012	10 cm aprox.	Pieza
Elemento elevador KSA 10/57, peso 2,0 kg	4015	10 cm aprox.	Pieza
Set de fijación	9031		Set

Bajo pedido las cajas de control se pueden suministrar en acero inoxidable.

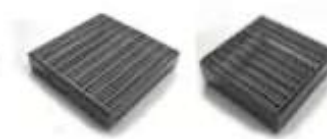
* Set de fijación incluido



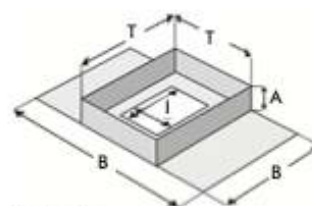
Brida recogida para facilitar su transporte

Brida extensible para fijarla en la instalación

Las bridas extensibles, permiten un transporte y almacenamiento más compacto cuando están plegadas y un buen apoyo y fijación en la instalación cuando están extendidas.



Cajas de control KS 6/30-GR y KS 10/30-GR con tapa de rejilla desmontable de acero galvanizado



A = Altura

T = Medidas exteriores de la caja (transporte)

B = Medidas de la caja + bridas extendidas

I = Medidas de la abertura interior

Cajas de control

Caja de control KS 30/30 de acero inoxidable / elemento elevador

Caja de control de alta calidad, fabricada en **acero inoxidable (V2A)** con perforaciones en todo su contorno para absorber el agua del drenaje; la tapa se puede fijar mecánicamente, resistente a las pisadas con aberturas para la entrada del agua y con solapes de lámina adaptables en altura para el empalme con el filtro del sistema. Color: acero inoxidable natural; peso: aprox. 4,0 kg; medidas exteriores de la caja: 30 cm x 30 cm aprox.; medidas de la abertura interior: 24 cm x 24 cm aprox.



	Nº art.	Altura	Forma de entrega
Caja de control KS 30/30 de acero inoxidable	4035	30 cm aprox.	Pieza
Elemento elevador KSA 15-E, peso: 1,8 kg aprox.	4036	15 cm aprox.	Pieza
Caja de control KS 30/30 – acero inoxidable-“B” (con tapa ajardinable)	4038	36 cm aprox.	Pieza

Perfiles de fijación y protección

En los perímetros o encuentros debe protegerse y fijarse el remonte de la impermeabilización en su borde superior para que no resbale y tiene que sobrepasar como mínimo 15 cm por encima de la capa superior del acabado de cubierta. (Directivas para cubiertas planas 4.3 "Empalmes en elementos de construcción ascendentes"). Son una excepción los empalmes en puertas (Directivas para cubiertas planas 4.4). No obstante, el empalme debe encontrarse a una altura mínima de 5 cm por encima de la superficie de acabado de la cubierta y debe asegurarse un desagüe perfecto (construcción especial con canaleta). El remate superior de los remontes tiene que ser resistente a las aguas pluviales. Los perfiles de fijación resistentes a las aguas pluviales tienen que ser rígidos. La distancia entre puntos de sujeción no debe ser superior a 20 cm.

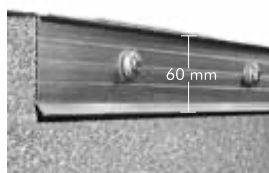
Perfil de fijación AP 40



Perfil de fijación para sujetar láminas antirraíces o láminas de estanques a bordes o jardineras de hormigón, etc.; fabricado de aluminio natural; prensado por extrusión; preperforado cada 20 cm aprox.; altura del perfil: 4 cm.

	Nº art.	Longitud	Forma de entrega
AP 40	7620	3,00 m	Manejo de 10 piezas

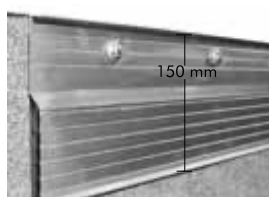
Perfil de fijación AP 60



Perfil de fijación según las directivas para cubiertas planas 4.2.1 para sujetar láminas impermeabilizantes y bituminosas; fabricado de aluminio natural; prensado por extrusión; con anchura superficie de apoyo; preperforado cada 20 cm aprox.; altura del perfil: 60 mm.

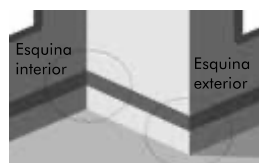
	Nº art.	Longitud	Forma de entrega
AP 60	7625	3,00 m	Manejo de 20 piezas
AP 60 Esquina interior	7626	0,25 m x 0,25 m aprox.	Pieza
AP 60 Esquina exterior	7627	0,25 m x 0,25 m aprox.	Pieza
AP 60 Conector de juntas	7628		Pieza

Perfil de fijación y protección AP 150



Perfil de fijación y de protección contra la radiación ultravioleta y las influencias de la intemperie; para láminas impermeabilizantes y bituminosas. Fabricado de aluminio natural; prensado por extrusión; con gran superficie de apoyo; según las directivas para cubiertas planas; preperforado cada 20 cm aprox.; altura del perfil: aprox. 150 mm.

	Nº art.	Longitud	Forma de entrega
AP 150	7640	3 m aprox.	Manejo de 20 piezas
AP 150 Esquina interior	7641	0,25 m x 0,25 m aprox.	Pieza
AP 150 Esquina exterior	7642	0,25 m x 0,25 m aprox.	Pieza
AP 150 Conector de juntas	7643		Pieza



Bajo pedido se puede suministrar también como perfil rebordado con altura superior a 150 mm.

5 ANNEX DE SEGURETAT I SALUT

A continuació, es pot consultar l'estudi de Seguretat i Salut per a aquest projecte.

INDEX

6.1.	Dades Generals de l'Obra	3
6.1.1.	Agents del projecte	4
6.2.	Compliment del RD 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció	5
6.2.1.	Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra	6
6.2.2.	Identificació dels riscos	8
6.2.3.	Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials	13
6.2.4.	Primers auxilis	15
6.3.	Llistat de normativa a complir en matèria de seguretat i salut	16

6.1. Dades Generals de l'Obra

FULLA RESUM DE LES DADES GENERALS

Fase del projecte:	Memòria Tècnica
Tipo de projecte:	Coberta Bio-Solar
Emplaçament:	Plaça Sagrada Família, S/N, 08924 Santa Coloma de Gramenet
Catastro:	3702820DF3930B0001FQ

USOS DEL EDIFICI

Ús principal de l'edifici:	Biblioteca Municipal
Nº plantes:	2 planta sota rasant
	2 plantes sobre rasant

SUPERFICIES

Superfície parcela:	5.037 m2
Superfície actuació:	468 m2
Superfície total construïda sobre rasant:	2.446 m2
Superfície total construïda sota rasant:	7.027 m2
Superfície construïda total:	9.473 m2
Pressupost execució material:	90.909,09 €
Tipologia de l'actuació:	Coberta Verde

6.1.1. Agents del projecte

Promotor

NIF / CIF / NIE / Otros Nombre y apellidos / Razón social

B - 63.399.489 Àrea Metropolitana de Barcelona

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

Carrer 62, Zona Franca 16-18

Código Postal Población Provincia

08040 Barcelona Barcelona

Teléfono de contacto email

+34 93 223 51 51 ambinfo@amb.cat

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

NIF / CIF / NIE / Nombre y apellidos

21514117D Sergio Carratala Lamarca (Estudio MataAlta)

Titulació

Col·legiat

Enginyer Tècnic Superior de Camins, Canals i Ports

nº 26259

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

Carrer Girona24 At 1

Código Postal

Población

Provincia

08010

Barcelona

Barcelona

Teléfono de contacto

email

web

+34 651053516

sergio@mataalta.com

www.mataalta.com

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors

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

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

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que 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

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

6.2.2. Identificació dels riscos

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

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

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

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

Mitjans i maquinaria

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

Treballs previs

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades

- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Enderrocs

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Fallida de l'estructura
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Acumulació i baixada de runes

Moviments de terres i excavacions

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- 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
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases

- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Sobre esforços per postures incorrectes

Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar

Fonaments

- 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
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Despreniment i/o esclavissament de terres i/o roques
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Fallides de recalçaments
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Estructura

- 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
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials

Ram de paleta

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

- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Coberta

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

Revestiments i acabats

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

Instal·lacions

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

6.2.3. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials

(Annex II del RD 1627/1997)

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

Mesures de prevenció i protecció

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de

protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent. Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- 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
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a tercers

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

6.2.4. Primers auxilis

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

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

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

. Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la construcción

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

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

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

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

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

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

Real Decreto 604/2006

. Ley de prevención de riesgos laborales

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

. Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

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

. Reglamento de los servicios de prevención

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

R.D. 1215/1997. 18 de julio (BOE: 07/08/97) transposició de la directiva 89/655/CEE. Modifica i deroga alguns capítols de la " ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)

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

. Protección contra riesgo eléctrico

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

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

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

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

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

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

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

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

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

. Reglamento de aparatos elevadores para obras

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

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

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

. Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto

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

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

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

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo

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

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

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

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

. Cascos no metálicos

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

. Protectores auditivos

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

. Pantallas para soldadores

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Modificació: BOE: 24/10/75

. Guantes aislantes de electricidad

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

. Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos

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

. Banquetas aislantes de maniobras

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

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

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

. Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos

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

. Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8. Modificació: BOE: 30/10/75

. Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes

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

. Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco

R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10 . Modificació: BOE: 01/11/75

6 ANNEX FOTOGRÀFIC

A continuació, es recullen las imatges de la zona d'actuació i el seu entorn immediat.



Imatge 1. Vista aérea del emplazamiento



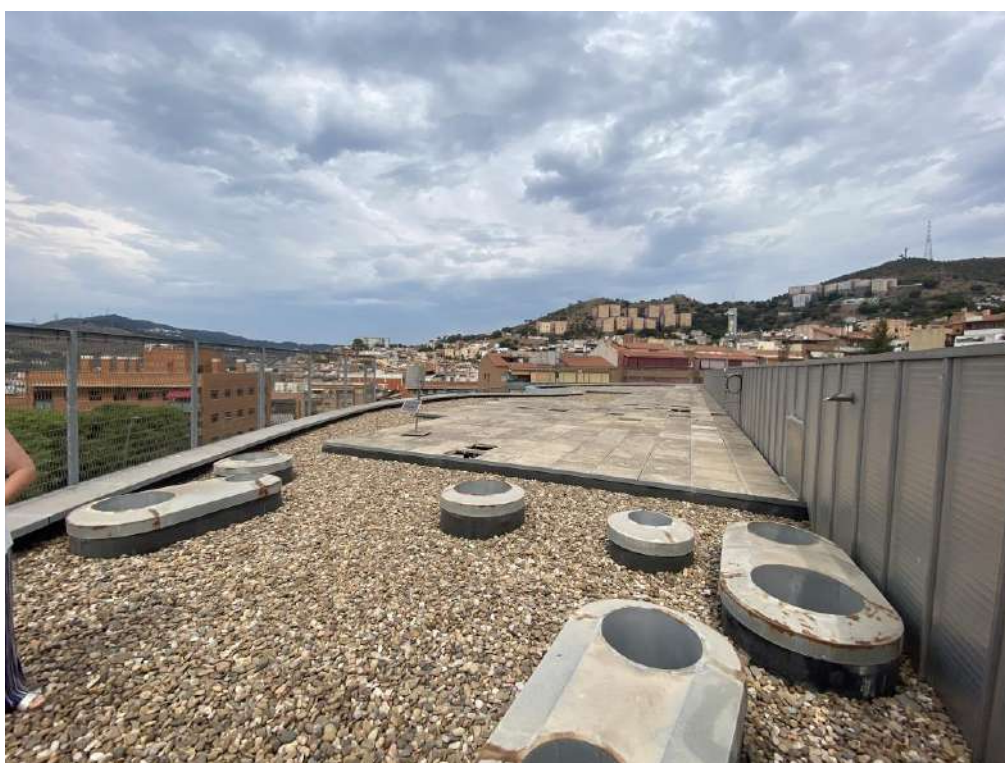
Imatge 2. Vista aérea del emplazamiento



Imatge 3. Vista de l'estat actual de la coberta



Imatge 4. Vista coberta costat nord-est



Imatge 5. Vista costat sud-oest



Imatge 6. Vista costat oest



Imatge 7. Vista àmbit d'actuació amb paviment malfet



Imatge 8. Vista paviment malfet



Imatge 9. Vista estructura portant de coberta



Imatge 10. Vista coberta lleugera central



Imatge 11. Vista de sistema de paviment flotant i aïllament existent

7 ANNEX DE PLANTACIÓ

A continuació, es pot consultar la varietat de vegetació proposada per a aquest projecte.

INDEX

8.1	Prat d'Herbàcies Bio-Solar	3
8.2	Plantes enfiladisses	8
PLÀNOL DE PLANTACIÓ DE LA VEGETACIÓ		9

La tria d'espècies és molt diversa. Per tal que a nivell paisatgístic hi hagi una certa consistència, a cada grup hem escollit dues espècies que en siguin protagonistes.

En el cas d'aquest projecte, donada la baixa capacitat estructural de l'àrea de coberta a la que actuarem, es proposa un part sembrat d'herbàcies compatible amb la funció biosolar de la coberta.

8.1 Prat d'Herbàcies Bio-Solar

Els prats, comunitats vegetals formades només per plantes herbàcies, comencen a trobar-se ja en entorns urbans entesos com una tipologia més de jardí. Ens referim als **prats florits** on no només és important l'estètica sinó també l'**efecte potenciador de la biodiversitat**.

Un prat enjardinat, malgrat que pugui requerir alguns regs a l'estiu i algunes segues, té un baix manteniment. Aquestes segues, però, és imprescindible que siguin en el moment adequat per tal de respectar el cicle de les plantes i mantenir llargs períodes de floració. Al seu lloc, i en ocasions particulars, també poden utilitzar-se animals de pastura a baixa densitat. A més, reduint les segues de gespes ja establertes i amb l'ajuda de plantacions d'espècies herbàcies, podem aconseguir que aquestes evolucionin cap a prats.

Parlem de prats i segues en sentit ampli, però aquesta tipologia de **jardí amb plantes herbàcies** (ja siguin anuals, perennes o vivaces) pot aplicar-se també a espais més petits com les cobertes verdes. També per esponjar plantacions d'arbustives i donar-los l'espai per a créixer tot mantenint la coberta verda desitjada.

Potenciant la **diversitat vegetal** i les floracions potenciem a la vegada la **diversitat animal**, que ens porta a un sistema que s'autoregula pel que fa la lluita contra plagues i malures. Això permet l'eliminació de pesticides i contribueix al baix manteniment d'aquests espais. A la vegada, representen una oportunitat única per les ciutats de sensibilitzar la població cap als beneficis de la biodiversitat i la necessitat de preservar-la i potenciar-la.

En el cas de la plantació d'aquest projecte, s'ha escollit la tipologia de prat florit d'herbàcies per les àrees de la coberta purament bio-solars, on les característiques de l'instal·lació solar demanen una plantació flexible i extensiva que sigui capaç d'ocupar tots els indrets i cantonades a la vegada que el seu creixement vertical es manté controlat per sota de l'alçada de les plaques per tal de no donar-les ombra i disminuir la seva producció d'energia.

Aquesta secció està orientada a crear una estructura vegetal densa i complexa, amb una composició florística atractiva tot l'any, que permeti captar l'interès de la fauna i desenvolupar,

al mateix temps, el paper connector entre espais verds. Amb espècies autòctones o ben adaptades al clima mediterrani i, per tant, de baix manteniment; Floríferes i amb valor nectarífer; ajuden a la retenció de contaminants atmosfèrics sense potencial invasor o al·lèrgic. Els plantarem amb llavors **en una capa de fins a 15cm de substrat**. Pensem en plantes herbàssies i anuals auto-propagants que minimitzen replantacions o re-sembreats.

Per aquest estrat es proposa una barreja de llavors d'espècies de flors silvestres, formada al 100% amb només espècies de flors autòctones, per a la creació de praderies pròpies de zones clima mediterrani, d'escalonada i variada floració, i port baix, amb requeriment mínim de reg i segues. Adequada per a la creació de praderies naturals florides de gran rusticitat.

Per aquest estrat es proposen les següents espècies barrejades al 50% entre flors i herbàcies, encara que es podrien admetre variacions justificades i coherents amb la filosofia del projecte i aprovades per la DF.



FLORS (50%)

Achillea ageratum

Antirrhinum majus

Ballota hirsuta

Borago officinalis

Asphodelus aestivus

Calendula arvensis

Centaurea cyanus

Centaureum erythraea

Cleonia lusitanica

Coronilla glauca

Coronilla juncea

Chrysanthemum vulgare

Daucus carota

Echium plantagineum

Foeniculum vulgare

Globularia alypum

Helichrysum stoechas

Hypericum perforatum

Lathyrus ssp.

Lavandula latifolia

Lavandula stoechas

Leucanthemum vulgare

Malva sylvestris

Matricaria recutita

Medicago sativa

Melilotus officinalis
Lolium rigidum
Piptatherum miliaceum
Onobrychis viciifolia
Ononis natrux
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

HERBÁCEAS (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

Informació Tècnica

Composició: Flors: 50% – Herbàcies: 50%

Dosis de sembra recomanada: 25 g/m²

Època de Sembra

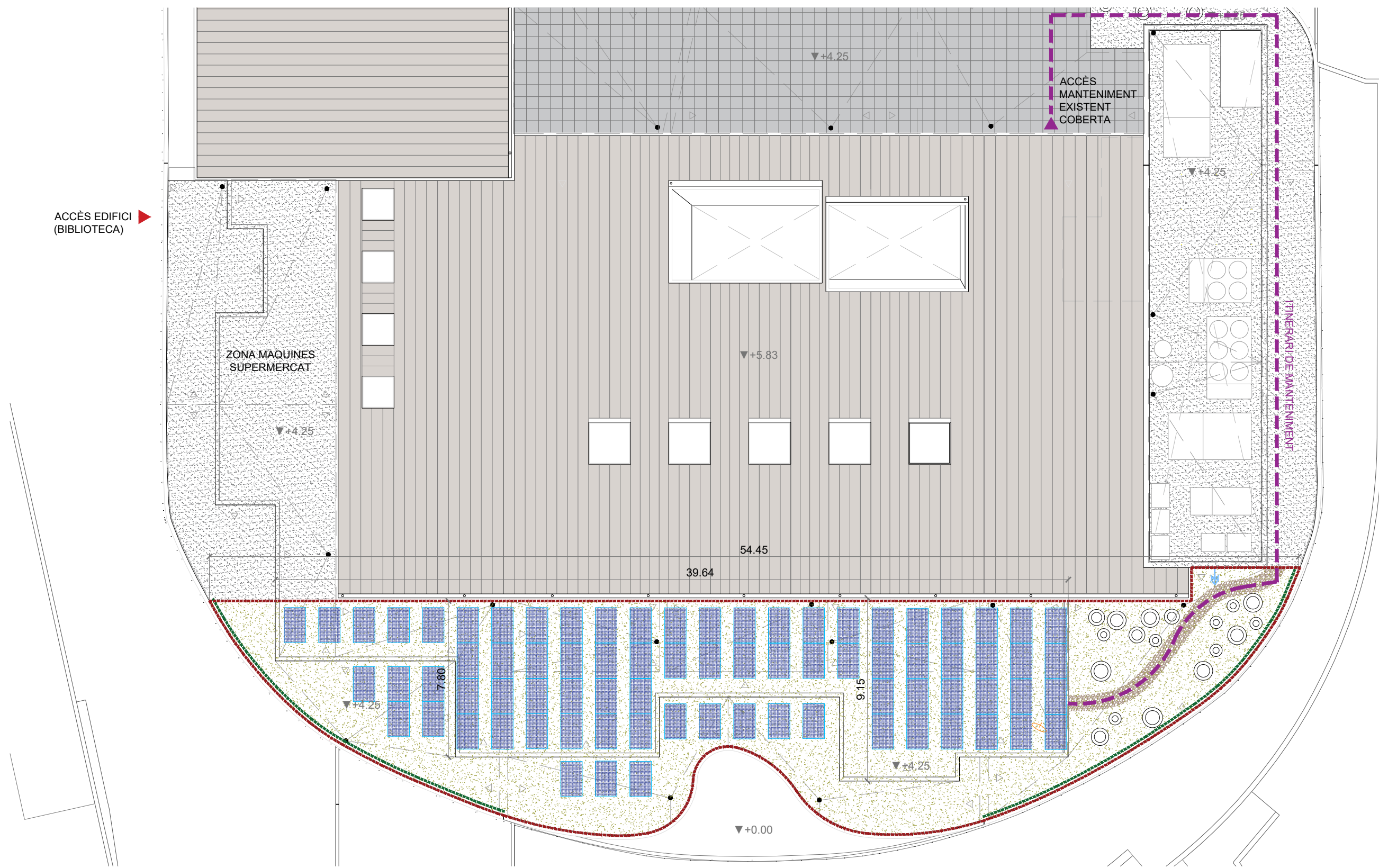
Inici de Primavera, Tardor i Hivern

8.2 Plantes enfiladisses

Donada l'oportunitat que ens brinda aquest projecte d'enverdir les superfícies verticals presents a la coberta, especialment la tanca perimetral, s'ha decidit introduir un conjunt específic de plantes que, de manera natural, ocupin aquest nínxol del projecte. Les plantes enfiladisses són la millor alternativa com a mur verd, ja que no requereixen d'una infraestructura especial i el manteniment pot ser igual de baix que el de les altres plantes de el projecte. En aquest terrat la planta protagonista a les zones verticals serà la *lonicera implexa* Aiton i la seva floració espectacular que omplirà de color i olor el terrat.



PLÀNOL DE PLANTACIÓ DE LA VEGETACIÓ



- 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

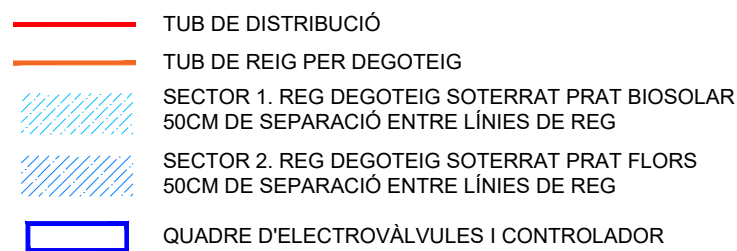
Sol·licitant
ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA

Nº / Plànol
4.1
PLÀNOL DE PLANTACIÓ

Data	Format	Escala
17-12-2021	A3	1.200

Escala gràfica

SIGNATURA



SIGNATURA

 **AMB** : Àrea Metropolitana
de Barcelona

AL
MATA
A

ENVOLTA
energia

ENFILADISSES



Lonicera implexa Aiton

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



Informació Tècnica

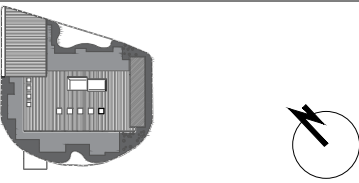
Composició: Flors: 50% – Herbàcies: 50%
Dosis de sembra recomanada: 25 g/m²
Època de Sembra: Inici de Primavera, Tardor i Hivern

FLORS (50%)
Achillea ageratum
Antirrhinum majus
Ballota hirsuta
Borago officinalis
Asphodelus aestivus
Calendula arvensis
Centaurea cyanus
Centaureum erythraea
Cleonia 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

8 ANNEX DE PLA DE MANTENIMENT

A continuació, es pot consultar el pla de manteniment proposat per a aquest projecte.

INDEX

9.1	Manteniment de Vegetació, Reg i Drenatge	3
9.1.1	<i>Zones d'extensives amb vivaces i herbàcies (port baix)</i>	<i>5</i>
9.1.2	<i>Zones de semi - extensives (port mitjà)</i>	<i>5</i>
9.1.3	<i>Zones de intensives (port alt).....</i>	<i>6</i>
9.1.4	<i>Control i treballs de manteniment setmanals.....</i>	<i>7</i>
9.1.5	<i>Control i treballs mensuals.....</i>	<i>7</i>
9.1.6	<i>Campanyes quadrimestrals.....</i>	<i>7</i>
9.1.7	<i>Manteniment de Controladors.....</i>	<i>8</i>

Amb la intenció d'assegurar una llarga vida útil del projecte construït, es redacta un pla de manteniment que especifiqui les tasques a desenvolupar i la seva freqüència.

La coberta ha de ser accessible per a realitzar les visites periòdiques d'inspecció i de manteniment. S'ha de garantir la possibilitat de transportar materials a la coberta i des de la coberta.

Els responsables del manteniment i conservació de la coberta verda han d'aplicar, pel que fa a la utilització, el manteniment i la conservació de la mateixa, les especificacions d'aquest apartat i les descrites en les normes de la família NTJ 14 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS ESPACIOS VERDES que siguin aplicables en les cobertes verdes.

A continuació, s'enumeren les diferents accions de manteniment per cadascuna de les àrees del projecte.

9.1 Manteniment de Vegetació, Reg i Drenatge

Cal esmentar que la coberta verda objecte d'aquest projecte ha sigut dissenyada per necessitar el mínim manteniment possible. Les espècies de vegetació s'han triat autòctones i ben adaptades al clima i característiques de la coberta. El sistema tècnic ha sigut concebut per ser resilient, autònom i fàcilment inspeccionable. A més, el caràcter salvatge o naturalitzat del disseny facilita que es redueixen les tasques de manteniment a les purament funcionals traient aquelles que normalment s'atribueixen a un aspecte purament estètic i que sovint van contra la maximització de la biodiversitat de l'habitat.

Totes les cobertes, enjardinades o no, necessiten manteniment. El manteniment de les cobertes verdes va intrínsecament lligat al tipus de vegetació utilitzat i a la correcta evacuació de les aigües sobrants. El tipus de vegetació condicionarà el tipus de treball que haurem de desenvolupar i la freqüència amb què s'ha de fer.



9.1.1 Zones d'extensives amb vivaces i herbàcies (port baix)

Són les que requereixen un menor manteniment. Un cop la vegetació cobreix entre el 60-- - 70% de la superfície, (moment en què es dóna per conclosa la implantació), els treballs de manteniment es limitaran a 3 o 4 visites anuals, en què es controlarà, d'una banda, l'aparició de plantes adventícies, les necessitats de reg i el creixement de la vegetació en zones no desitjades; d'altra banda, es realitzarà un control rigorós de l'estat de neteja dels canals de desguàs, embornals, gàrgoles, etc.

En les zones amb presència d'herbàcies pot ser necessària una sega anual.



9.1.2 Zones de semi - extensives (port mitjà)

Les cobertes semi-- - extensives requereixen més manteniment que les extensives, i aquest dependrà de les espècies vegetals utilitzades. Per regla general, una coberta semi-- - extensiva pot precisar visites bimensuals per atendre les necessitats de la vegetació. En aquestes cobertes, a més de les tasques esmentades per a les cobertes extensives, cal incloure podes i retalls de la vegetació, l'abonat i un control exhaustiu de les necessitats de reg, dels embornals i de les canals de desguàs.



9.1.3 Zones de intensives (port alt)

El manteniment de les cobertes intensives és el mateix que el de qualsevol jardí. Dependrà bàsicament del projecte paisatgístic, havent de tenir cura especialment les necessitats de reg i la revisió periòdica dels embornals. En aquest tipus de cobertes, la vegetació utilitzada té una activitat radicular més potent i podria comprometre la correcta evacuació de les aigües sobrants.



Amb tot el mencionat als paràgrafs anteriors, a continuació s'enumeren les tasques de manteniment i el seu calendari específic del projecte.

9.1.4 Control i treballs de manteniment setmanals

De Novembre-- - Març: (2hores/setmana d'oficial de jardineria)

De Abril-- - Octubre: (4hores/setmana d'oficial de jardineria)

TASQUES:

- Comprovar i netejar embornals i drenatges pluvials de superfície.
- Rasclonats camins de graves i desherbatge manual.
- Control funcionament del reg, programació i reg manual a les èpoques de calor.
- Control fitosanitari i petits tractaments autoritzats .
- Control dels horts, desherbatge, subministrar i plantació continua de planter. Reg manual.
Collita.
- Selecció de la matèria orgànica del jardí per la compostadora
- Retirada de la brossa al abocador de matèria orgànica municipal.

9.1.5 Control i treballs mensuals

Tot l'any: (2 hores/mes d'oficial de jardineria)

- Control del creixement de les plantes i entapissant i pinçaments de formació d'arbustives si és necessari.
- Retirada de plantes mortes i reposició
- Elaboració pròpia de compost per abonar.
- Retirada de la brossa al abocador de matèria orgànica municipal.

9.1.6 Campanyes quadrimestrals

Tot l'any: (10 hores/quadrimestre d'oficial de jardineria)

- Pinçaments de primera floració i excés de brotada a mitjans de primavera.
- Al principi de tardor preparació per l'hivern, poda de floracions seques.
- A mitjans-- - final d'hivern tallar les gramínies a ras.
- Treballs de formació d'arbustos i arbres.
- Buidat de la compostadora per als tres adobats orgànics i minerals.

- Incorporar a la terra matèria orgànica amb un entrecavat.
- Retirada de la brossa al abocador de matèria orgànica municipal.

Total d'hores de manteniment anual és 198 hores d'oficial de jardineria.

Nota: els tractaments fitosanitaris es faran de forma puntual i sempre amb productes autoritzats per l'agricultura biològica, si s'haguessin de fer altre tipus de tractaments es consultarà amb la direcció tècnica.

9.1.7 Manteniment de Controladors

Un tècnic capacitat inspeccionarà el sistema de control del reg assegurant-se de la correcta activació de l'aportació d'aigua de la xarxa necessària per garantir el adequat reg de la vegetació.

La inspecció es durà a terme una vegada al mes durant els tres primers mesos de funcionalment del sistema i posteriorment una vegada cada 3 mesos coincidint amb els canvis d'estació.

PLÀNOLS

PLÀNOLS

CAPÍTOL 1 SITUACIÓ I ESTAT ACTUAL

1.1 PLÀNOL DE SITUACIÓ

1.2 PLÀNOL D'EMPLAÇAMENT

1.3 PLÀNOL D'ESTAT ACTUAL PLANTA COBERTA I ACCESSOS

1.4 ALÇAT GENERAL ESTAT ACTUAL

1.5 SECCIONS GENERALS ESTAT ACTUAL

CAPÍTOL 2 PROPOSTA

2.1 PLÀNOL D'ACTUACIONS PRÈVIES

2.2 PLÀNOL DE PLANTA COBERTA PROJECTE

2.3 ALÇAT GENERAL DEL PROJECTE

2.4 SECCIÓNS GENERALS DEL PROJECTE

CAPÍTOL 3 DETALLS

3.1 DETALLS SISTEMA DE COBERTA

3.1A DETALLS CONSTRUCTIUS I PUNTS SINGULARS

3.1B DETALLS CONSTRUCTIUS I PUNTS SINGULARS

CAPÍTOL 4 PLANTACIÓ I REIG

4.1 PLÀNOL DE PLANTACIÓ

4.2 PLÀNOL DE REIG I SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

4.3 QUADRE D'ESPÈCIES VEGETALS

CAPÍTOL 5 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAÏCA

5.1 PLÀNOL D'IMPLANTACIÓ

5.2 SECCIÓ D'IMPLANTACIÓ

5.3 DETALLS DEL SISTEMA

5.4 ESQUEMA UNIFILAR

5.5 CAPÍTOL 6 MESURES DE SEGURETAT I SALUT

6.1 PLÀNOL DE MESURES DE SEGURETAT I MANTENIMENT