

AVANTPROJECTE TÈCNIC



**INSTAL·LACI3 D'UNA PÈRGOLA FOTOVOLTAICA DE 358.8 kWp
per Autoconsum amb excedents a les Pistes d'atletisme
VILANOVA I LA GELTRÚ. Ronda Ibèrica, 58**

Serveis Territorials Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. febrer 2026



Ajuntament de
Vilanova i la Geltrú

INDEX

1. CAPITOL 1. MEMÒRIA	6
1.1 Antecedents.....	6
1.2 Objecte de la licitació.....	6
1.3 Titularitat i agents actuants.....	7
1.4 Emplaçament i condicionants.....	8
1.5 Objectius de l'actuació.....	9
1.6 Disseny de la marquesina.....	11
1.7 Característiques de la marquesina solar fotovoltaica.....	12
1.8 Condicionants urbanístics.....	13
Article 101. Condicions de l'ordenació i de l'edificació.....	13
Article 94. Condicions de l'ordenació de l'edificació.....	14
2. CAPITOL 2. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques	15
2.1 Marquesina fotovoltaica. Prescripcions tècniques.....	15
2.1.1 Descripció general de l'estructura.....	15
2.1.2 Consideracions específiques de la geometria i funcionalitat de l'estructura.....	15
2.1.3 Requisits mínims de disseny de l'estructura (complementaris al punt 2.2.2).....	17
2.1.4 Especificacions tècniques mínimes de l'estructura metàl·lica (complementaris al punt 2.2.2).....	18
2.1.5 Perfils estructurals metàl·lics. Requisits de materials, execució, control i durabilitat.....	19
2.1.6 Fonamentació i ancoratge de la marquesina.....	24
2.1.7 Càrregues de càlcul mínimes marquesina i fonamentació.....	25
2.1.8 Vida útil i durabilitat.....	26
2.1.9 Condicions d'execució, fabricació en taller, transport i muntatge de l'estructura metàl·lica.....	26
2.2 Normativa d'Aplicació (obligat compliment).....	28
2.2.1 Fabricació i control de qualitat.....	28
2.2.2 Disseny i càlcul estructural.....	29
2.2.3 Comprovacions estructurals mínimes.....	29
2.3 Criteris per alternatives.....	29
2.4 Introducció projecte estructural en vista prèvia.....	30
2.4.1 Factors a considerar amb especial atenció.....	31
2.5 Evacuació i gestió de l'energia elèctrica.....	33
2.5.1 Objecte.....	33
2.5.2 Localització.....	34

2.5.3	Descripció de la instal·lació solar fotovoltaica.....	35
2.5.4	Connexió de la instal·lació solar fotovoltaica	36
2.5.5	Punts d'evacuació	36
a)	TRAM 1 – PUNT A (Connexió amb TRAFO BB376).....	36
b)	TRAM 3 – PUNT D (Nou punt de connexió – TRAFO BB365)	37
2.5.6	Prescripcions relatives a permisos, autoritzacions i afectacions a infraestructures existents.....	39
2.5.7	Prescripcions relatives a la documentació tècnica, legalització i posada en servei de la instal·lació fotovoltaica.....	40
2.5.8	Requisits tècnics mínims de la instal·lació fotovoltaica	42
2.5.2	Normativa aplicable i criteris tècnics de disseny elèctric.....	51
3.	Producció d'energia estimada	57
3.1	Producció estimada d'energia mensual.....	58
4.	Prescripcions relatives a seguretat i salut i gestió ambiental a incorporar en el projecte executiu	60
4.1	Seguretat i salut en fase d'obra	60
4.2	Gestió de residus de construcció i demolició.....	60
5.	Estudi Geotècnic	61
6.	Documentació tècnica a presentar pels licitadors	62
6.1	Memòria justificativa de la proposta tècnica	62
6.1.1.	Estanqueïtat de la coberta i gestió de l'aigua de pluja.	62
6.1.2.	Aprofitament de la radiació solar i grau de transparència.	62
6.1.3.	Integració de la instal·lació fotovoltaica amb l'evacuació d'energia	63
6.1.4.	Estudi de característiques dels elements fotovoltaics	63
6.1.5.	Pla de realització de l'obra.	Error! No s'ha definit el marcador.
6.1.6.	Aclariment.	Error! No s'ha definit el marcador.
6.2	Documentació complementaria	64
6.3	Documentació final d'obra (a aportar per l'adjudicatari en fase d'adjudicació).....	64
7.	Abast del contracte. Elements inclosos obligatòriament	64
7.1	Caràcter obligatori i no modificable	65
7.2	Visita a la instal·lació pels licitadors.....	65
8	RESUM DE PRESSUPOST	66
9	MILLORES	69
10	PLÀNOLS	70
11	ANNEXOS	84
	ANNEX 1. Exemple orientatiu d'impacte energètic en una comunitat energètica	85
	ANNEX 2. Criteris tècnics de referència per a la fabricació, execució i muntatge de	

l'estructura metàl·lica	92
ANNEX 3 – Criteris orientatius d'ús, inspecció i manteniment de les estructures metàl·liques	94
ANNEX 4. ESTIMACIÓ ECONÒMICA: CÀLCUL TRAM 1 i TRAM 3 D'EVACUACIÓ GENERACIÓ	96
ANNEX 5. MILLORA PROPOSADA PEL TRAM 2	100
ANNEX 6 ESTUDI LUMINOTÈCNIC	102
REPORTATGE FOTOGRÀFIC	115



**INSTAL·LACIÓ D'UNA PÈRGOLA FOTOVOLTAICA DE 358.8 Kwp
per Autoconsum amb excedents a les Pistes d'atletisme
VILANOVA I LA GELTRÚ. Ronda Ibèrica, 58**

Serveis Territorials Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. febrer 2026



Ajuntament de
Vilanova i la Geltrú

1. CAPITOL 1. MEMÒRIA

1.1 Antecedents

L'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú impulsa de manera activa la implantació d'instal·lacions d'energia d'origen renovable amb l'objectiu d'avançar cap a un model energètic més sostenible i resilient davant la problemàtica global del canvi climàtic. La incorporació de sistemes de generació renovable —com ara instal·lacions fotovoltaïques d'autoconsum, sistemes solars tèrmics o altres tecnologies netes— permet reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, disminuir la dependència de combustibles fòssils i optimitzar l'eficiència energètica del parc d'edificis i infraestructures municipals.

Aquesta estratègia no només contribueix a transformar el model energètic local, sinó que reforça el paper de l'administració com a agent exemplaritzant. La producció i gestió d'energia renovable en equipaments municipals esdevé, així, un instrument pedagògic potent, que mostra a la ciutadania les possibilitats reals d'adoptar solucions energètiques sostenibles i fomenta la participació activa en la transició energètica.

Cal destacar que l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú està adherit al Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses per l'Energia i el Clima, compromís que comporta l'adopció d'objectius ambiciosos de reducció d'emissions i d'adaptació als impactes climàtics. En aquest marc, l'any 2016 es va aprovar el Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic, que defineix les línies d'actuació per augmentar la resiliència del municipi i implementar mesures de mitigació i adaptació basades en criteris tècnics i ambientals.

Paral·lelament, l'Ajuntament promou el desenvolupament i consolidació de **Comunitats Energètiques Locals (CEL)**, eina clau per democratitzar l'accés a l'energia, afavorir l'autoconsum compartit i generar dinàmiques de cooperació ciutadana. Aquestes comunitats permeten aprofitar els recursos energètics locals, reduir costos, incrementar la sobirania energètica i potenciar el teixit social i econòmic del municipi.

Aquest projecte d'energies renovables s'emmarca dins d'aquesta estratègia global, orientada a transformar el model energètic local i a construir una ciutat més eficient, sostenible i preparada per als reptes climàtics del present i del futur.

1.2 Objecte de la licitació

L'objecte del present contracte consisteix en la contractació conjunta **del servei de redacció del projecte executiu i execució d'obres d'una marquesina fotovoltaïca a les pistes d'atletisme Carme Sugrañes Blay, situades al C/ Ronda Ibèrica, 58 de VNG, que integra simultàniament les funcions d'estructura portant, coberta i instal·lació de generació elèctrica d'energia renovable, per promoure les Comunitats Energètiques** així com els corresponents **treballs d'evacuació de l'energia generada**.

Les activitats següents **només podran ser executades per l'empresa adjudicatària**, després de l'adjudicació:

- Execució de les cimentacions i elements d'ancoratge.
- Subministrament i muntatge de la pèrgola i dels panells fotovoltaïcs.
- Instal·lació elèctrica fins al punt de connexió i previsió de col·locació de la bateria.
- Instal·lació de sistemes de monitorització i control remot.
- Execució de rases i connexió amb la distribuïdora.
- Legalització, proves, certificacions i posada en servei.

El termini estimat d'execució serà de 20 a 25 setmanes a partir de l'adjudicació. La obra ha d'estar finalitzada abans del **30 de novembre de 2026**. L'empresa adjudicatària haurà d'aportar un pla de treball detallat amb calendarització de les fases de disseny, subministrament, muntatge i posada en servei. Per redactar el **projecte executiu** es preveu un màxim de **20 dies**.

1.3 Titularitat i agents actuants

Dades principals del agents actuants	
Promotor	
Nom o Raó Social	Ajuntament de Vilanova i la Geltrú
NIF	P0830800I
Adreça	Plaça de la Vila, 8
Població	Vilanova i la Geltrú
Codi Postal	08800
Província	Barcelona
Telèfon	93 754 24 00
Correu electrònic	mediamb@vilanova.cat
Titular	
Nom o Raó Social	Ajuntament de Vilanova i la Geltrú
NIF	P0830800I
Adreça	Plaça de la Vila, 8
Població	Vilanova i la Geltrú
Codi Postal	08800
Província	Barcelona
Telèfon	93 754 24 00
Correu electrònic	mediamb@vilanova.cat

Taula. 1 Dades principals dels Agents actuants

1.4 Emplaçament i condicionants

El seguit d'actuacions que es presenten en aquest projecte es duran a terme a l'emplaçament que es detalla a continuació:

Dades de l'emplaçament de la instal·lació	
Nom de l'emplaçament	Pistes d'atletisme
Adreça	Ronda Ibèrica 58
Població	Vilanova i la Geltrú
Codi Postal	08800
Província	Barcelona
Referència Cadastral	3853004CF9635S0001KH
Coordenades	HUSO 31 ETRS89 X: 394012.14 Y: 4565306.90

Taula. 2 Dades de l'emplaçament de la instal·lació

- Es presenta a continuació una vista aèria d'on es preveu la instal·lació.

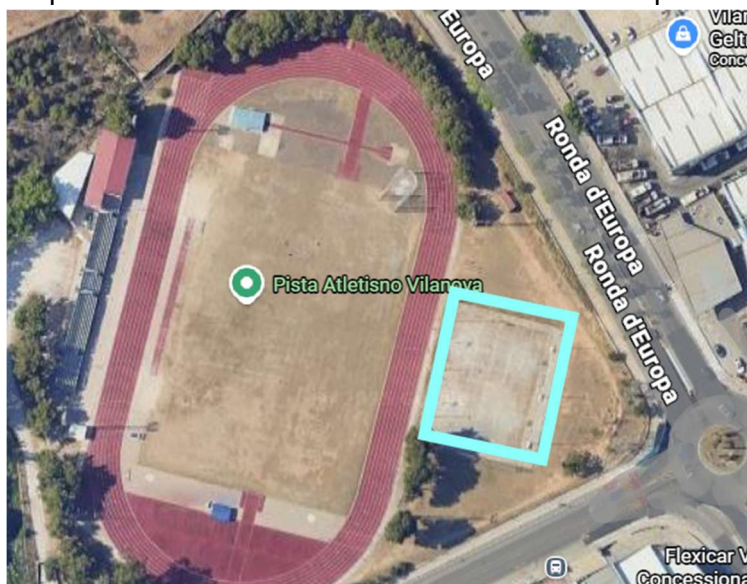


Fig. 1 Ubicació de la instal·lació fotovoltaica

1.5 Objectius de l'actuació

L'objecte de la present memòria descriptiva és definir les condicions tècniques i funcionals de l'avantprojecte per a la instal·lació d'una marquesina d'acer laminat que sustentará una coberta solar fotovoltaica semitransparent i estanca. Atés que es tracta d'un avantprojecte, la solució proposada haurà de desenvolupar-se com un disseny innovador, sostenible i multifuncional, destinat a cobrir les pistes de bàsquet de la pista d'atletisme, situades a la Ronda Ibèrica, 58, de Vilanova i la Geltrú.

La finalitat del projecte és doble:

- Oferir als esportistes del poliesportiu un **refugi climàtic** segur i confortable, que proporcioni ombra i protecció enfront de la radiació solar i les inclemències meteorològiques.
- **Generar energia renovable** mitjançant una coberta solar fotovoltaica de 300 kW nominals i 358,8 kWp.

En aquesta memòria tècnica, les marques, models i solucions constructives que se citen tenen caràcter **orientatiu i referencial**, i serveixen per a il·lustrar els estàndards de qualitat, funcionalitat i rendiment que es consideren adequats per a la correcta execució del projecte. **En cap cas constitueixen una prescripció tancada.**

D'acord amb la legislació vigent en matèria de contractació pública, **s'acceptaran propostes equivalents o millorades** sempre que compleixin o superin les prestacions tècniques requerides en el plec i garanteixin la durabilitat, seguretat i eficiència establertes.

La solució de coberta fotovoltaica objecte d'aquest avantprojecte ha de ser **innovadora i completament integrada**, de manera que els **mòduls fotovoltaics constitueixin la pròpia coberta**, sense necessitat de cap estructura addicional que cobreixi els panells. La solució haurà de garantir, de forma inherent, la **estanquitat i evacuació eficient de les aigües pluvials**, preveient adequadament els efectes de la pluja i les condicions meteorològiques del municipi.

Dins dels diferents tipus i configuracions de cobertes integrades al mercat, es es considera preferent una coberta en dents de serra simètriques a dues aigües, orientada est-oest, configurada mitjançant un pendent trencat repetitiu a cada vessant, de modulació regular i amb alçada constant. Aquesta geometria té per objectiu optimitzar la captació solar i permetre la integració dels mòduls fotovoltaics com a element estructural i estanc de la pròpia coberta. Aquesta preferència té caràcter indicatiu i no limitatiu, admetent-se solucions alternatives innovadores, sempre que:

1. **Acreditin** una optimització energètica equivalent o superior a la configuració de referència, garantint la producció fotovoltaica i l'eficiència global del sistema.
2. **Assegurin** que els mòduls fotovoltaics compleixen la funció de coberta, proporcionant **estanquitat total**, evacuació d'aigües i resistència a les inclemències meteorològiques.
3. **Complin** amb els requisits normatius, urbanístics i tècnics aplicables, així com amb les especificacions de durabilitat, manteniment i seguretat.

La solució proposada haurà de donar compliment a aquests objectius, configurant-se com un element arquitectònic i tecnològic d'alt valor innovador que integri, en una única estructura, les funcions de protecció, generació energètica i estanquitat. La coberta solar fotovoltaica haurà de contribuir de manera efectiva a la transició energètica municipal, incorporant tecnologies renovables avançades i afavorint un model energètic més eficient i sostenible.

Totes les propostes presentades hauran d'acreditar que compleixen aquests requisits i aporten un valor afegit en termes d'innovació i promoció de les energies renovables.

Impuls a la innovació i a la transició energètica

- **Impuls a la innovació i a la transició energètica:** La coberta solar fotovoltaica actua com a referència tangible i visible del compromís públic cap a la sostenibilitat, oferint al municipi i al centre esportiu un exemple pràctic i accessible de tecnologies renovables, també haurà de donar compliment als objectius d'innovació i transició energètica, integrant en una única estructura la funció de coberta, la generació fotovoltaica i la plena estanquitat. La instal·lació haurà de constituir un element visible que promogui les energies renovables i afavoreixi la conscienciació ciutadana sobre l'ús de tecnologies sostenibles. Les propostes hauran d'acreditar el seu alineament amb aquests requisits.
- **Protecció climàtica i seguretat dels usuaris:** La utilització de panells solars semitransparents de doble cristall no sols permet generar energia neta, sinó que també redueix eficaçment la incidència directa de raigs solars nocius.

Això crea un entorn protegit i confortable per als esportistes, prevenint riscos de salut derivats de l'exposició prolongada al sol, com a cremades o càncer de pell.

- **Espais multifuncionals i versàtils:** Les cobertes solars fotovoltaiques no han de limitar-se exclusivament a la protecció solar i generació energètica, sinó que han de concebre's com a infraestructures polivalents, capaces d'adaptar-se i albergar diverses activitats comunitàries, esportives, recreatives i educatives. Integració arquitectònica i qualitat espacial: Es sol·licita que la marquesina que suporti aquestes cobertes es dissenyi oferint una altura lliure uniforme i generosa de **9 m**, en tota la superfície coberta, garantint així un espai ampli i agradable per a jocs i esports. Aquesta consideració arquitectònica no sols atén criteris funcionals, sinó que contribueix significativament a la qualitat visual i estètica de l'entorn públic, potenciant la percepció de modernitat, harmonia i atractiu urbà.
- **Seguretat, durabilitat i millora de l'espai:** És fonamental que les especificacions tècniques incloguin estrictament el compliment de les normatives espanyoles recollides en el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), grau d'execució i marcatge CE segons norma UNE-ISO, així com tractaments anticorrosius certificats segons les normes UNE- ISO corresponents.

A més, aquesta disposició contribueix a crear espais amb il·luminació uniforme, minimitzant zones fosques i augmentant la seguretat personal en condicions climàtiques adverses o amb baixa visibilitat.

- **Robustesa estructural i resistència climàtica:**
La solució proposada haurà de disposar d'un sistema estructural i de fixació dimensionat per garantir l'estabilitat i el correcte comportament de la marquesina davant l'acció del vent i altres accions climàtiques, assegurant una elevada durabilitat i fiabilitat estructural al llarg de la vida útil de la instal·lació i amb un menor cost de manteniment durant tota la vida útil del sistema.
- **Gestió i aprofitament de l'aigua de pluja: Gestió i aprofitament de l'aigua de pluja:**
La solució de marquesina haurà de garantir l'estanquitat de la coberta i la recollida eficient de l'aigua de pluja mitjançant sistemes integrats de drenatge i canalització. L'aigua recollida haurà de poder ser gestionada mitjançant sistemes de distribució i, si escau, d'emmagatzematge, amb la finalitat de permetre'n la reutilització per a usos compatibles, com ara el reg o la neteja d'espais, contribuint a una gestió eficient dels recursos hídrics.
- **Major potència solar per m²: Optimització de la potència solar per unitat de superfície:**
La proposta haurà de prioritzar una configuració que permeti aprofitar al màxim la superfície de la coberta, reduint la necessitat d'espais no productius i limitant les ombres internes entre mòduls fotovoltaics. Aquesta estratègia haurà de permetre assolir una elevada ràtio de potència instal·lada per metre quadrat (W/m²), maximitzant la producció energètica, millorant la rendibilitat global de la instal·lació i contribuint a una amortització més eficient de la inversió. Sempre en funció de l'evacuació atorgada.

1.6 Disseny de la marquesina

El disseny escollit haurà de **proporcionar ombra i protecció als esportistes** i, al mateix temps, aprofitar la radiació solar per generar electricitat mitjançant una **coberta fotovoltaica integrada**. Aquesta generació renovable contribuirà a l'eficiència energètica municipal i podrà destinar-se a **subministrar diversos edificis de l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú mitjançant la modalitat d'autoconsum col·lectiu**, d'acord amb el Reial decret 244/2019, o la normativa que el substitueixi, sempre que es compleixin les condicions de proximitat de xarxa vigents (actualment, un radi màxim de 2 km). **També té l'objectiu de que un percentage de l'energia generada es pugui utilitzar per la creació d'una Comunitat Energètica local (CEL).**

L'actuació haurà de resoldre's mitjançant una **coberta solar fotovoltaica integrada i no opaca**, concebuda de manera que **permeti el pas parcial i uniforme de la radiació solar cap a l'espai esportiu inferior**, garantint unes condicions adequades de llum natural.

A tal efecte, la solució proposada haurà d'incorporar **elements fotovoltaics amb transmissió lumínica**, evitant cobertes totalment opaques que impedeixin l'entrada de llum natural.

Aquesta configuració permet simultàniament:

- La **protecció climàtica** dels esportistes.
- La **generació d'energia renovable**.

- El **manteniment d'un nivell homogeni d'il·luminació natural**, adequat per a l'ús esportiu de l'espai.

La instal·lació contribuirà a la reducció del consum elèctric de les instal·lacions municipals i a l'ús eficient dels recursos públics, en coherència amb els objectius municipals de sostenibilitat i transició energètica.

D'altra banda, en cobrir les dues pistes de bàsquet annexes a la pista d'atletisme, amb una estructura que incorpora panells solars, es promou una protecció climàtica efectiva per als esportistes que utilitzen l'espai de joc i a més aquesta coberta, no sols proporciona ombra, sinó que també filtra els raigs solars nocius, creant un ambient més segur i confortable per als esportistes reduint el risc d'exposició a altes temperatures i minimitzant les agressions climàtiques per excés d'irradiació solar.

La **coberta fotovoltaica** ha de garantir la **protecció integral i duradora** dels panells solars davant les inclemències climàtiques, evitant filtracions que podrien comprometre l'estructura. En mantenir un entorn sec i protegit, garanteix la longevitat de la instal·lació, minimitza riscos de danys per humitat i ofereix un espai segur i funcional per als esportistes del centre esportiu.

1.7 Característiques de la marquesina solar fotovoltaica

La instal·lació de la **marquesina solar fotovoltaica** descrita es preveu que tingui una **potència total de 358.80 kWp**, corresponent a la suma de la potència nominal de tots els mòduls que integren el sistema.

La marquesina solar fotovoltaica transformarà l'energia del sol en electricitat que es podrà injectar a la xarxa de distribució o emmagatzemar en bateries segons les necessitats operatives. L'energia generada podrà formar part d'un sistema d'autoconsum col·lectiu, conforme al Reial decret 244/2019, o la normativa que el substitueixi, per abastir els abonats dins del radi de proximitat establert. També es preveu la possibilitat d'integrar-la en Comunitats Energètiques Locals (CEL).

El procés de generació d'energia es realitza en dues etapes principals:

1. La radiació solar és convertida en corrent continu pels panells fotovoltaics.
2. El corrent continu és transformat en corrent altern a través d'inversors, permetent la injecció a la xarxa o el seu emmagatzematge en bateria.

La instal·lació incorpora elements de protecció i control, com interruptors automàtics i generals, per assegurar la seguretat dels usuaris i la qualitat del subministrament elèctric. També es garanteix un grau mínim d'aïllament elèctric per a tot l'equip (panells, inversors, armaris i conductors), segons la normativa vigent.

Tots els components de la instal·lació estan pensats per assegurar:

- La protecció dels usuaris i de l'estructura.
- La fiabilitat i durabilitat del sistema.
- La possibilitat de manteniment senzill.
- La integració amb la xarxa de baixa tensió i amb possibles punts d'emmagatzematge o autoconsum.

Aquesta descripció té un caràcter **informatiu i funcional**, deixant oberta la definició detallada dels equips i connexions finals, que seran proposades pels licitadors dins dels requisits mínims establerts en el plec tècnic (*Càpitol 2. Plec de Prescripcions Tècniques*).

La instal·lació fotovoltaica de la marquesina tindrà **com a mínim tres instal·lacions fotovoltaiques de 119 kWp cadascuna**.

RESUM TOTAL

Potència:	358.800 wp	
Nombre de panells fotovoltaics:	780 unitats	
Fabricant dels panells:	DMEGC	
Model del panell:	Potència unitària aproximada de l'ordre dels 450–470 Wp	
Orientació de les estructures:	Est/Oest	
Inclinació de les estructures:	22 ° de la horitzontal	
Fabricant dels inversors:	Homologats	
Nombre de inversors:	3	
Tipus de inversors:	Potencia nominal 300 kW. Compatible amb la bateria.	
M2 COBERTS	1.800 m2	

1.8 Condicionants urbanístics

S'ha d'aplicar el que estableixen els **articles del Pla General** relatius a la **clau G – Sistema d'Espais Esportius** (articles **98, 99, 100 i 101**).

Els **paràmetres edificatoris** es descriuen a l'**article 101 – Condicions de l'ordenació i de l'edificació**.

Article 101. Condicions de l'ordenació i de l'edificació

1. L'ordenació dels espais esportius s'acollirà a les condicions de **volum envolvent** que determina aquest article, així com al **tipus d'ordenació** triat en el document urbanístic de desenvolupament d'aquest Pla General, distribuint-se les plantes de sostre segons les necessitats funcionals de l'equipament.
2. L'edificació, en general, es regularà pel **tipus d'edificació aïllada**, amb les observacions següents:
 1. La **intensitat de l'edificació** dependrà de la pròpia índole de la instal·lació esportiva, establint-se com a màxim la que es determina als **articles 93 i 94** d'aquestes Normes.
 2. **Distribució del sòl**, segons es tracti d'instal·lacions a l'aire lliure o cobertes.

Els **articles 93 i 94** són els que s'apliquen als **equipaments (clau E)**. A continuació es transcriu la part que afecta al present projecte.

Article 94. Condicions de l'ordenació de l'edificació

L'ordenació de les dotacions i equipaments s'acollirà a les condicions de **volum envolvent** que determini aquest article, així com al **tipus d'ordenació** triat en el document urbanístic de desenvolupament d'aquest Pla General, distribuint-se les plantes de sostre segons les necessitats funcionals de l'equipament.

1. Així mateix, s'haurà de preveure a l'interior de cada parcel·la la **sistematització d'amplis espais d'arbrat i jardineria**, reservant les **plACES d'aparcament necessàries**.
2. L'edificació, en general, es regularà pel **tipus d'edificació aïllada**, amb les observacions següents:
 1. La **intensitat de l'edificació** serà d'**1 m² de sostre per m² de sòl**.
 2. L'**alçada permesa** serà de **12 metres** sobre la cota natural del terreny en tots els punts del solar o parcel·la, i excepcionalment s'admetrà un **cos singular** de fins a **18 metres**.
 3. L'**ocupació màxima** no serà superior al **60% del sòl**.

Aquestes condicions podran modificar-se mitjançant un **Programa Funcional d'Integració a l'Entorn** que justifiqui la necessitat de majors intensitats, alçades i/o ocupacions.

3. No obstant això, quan els equipaments estiguin localitzats en sectors de sòl urbà que compreguin zones regulades per **ordenació segons alineació de vial o volumetria específica**, només es regularà per edificació aïllada quan ocupin la totalitat de l'illa o quan sigui obligat per condicions d'higiene o pròpies de les característiques de l'equipament respecte de les edificacions col·lindants.

En aquests casos, els **paràmetres** seran els corresponents a aquests **tipus d'ordenació**.

2. CAPITOL 2. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

El present Plec de Prescripcions Tècniques forma part integrant dels plecs de la licitació. L'avantprojecte que el conté té caràcter contractual i constitueix el **document base per a la redacció del projecte executiu i l'execució de l'obra**.

2.1 Marquesina fotovoltaica. Prescripcions tècniques

2.1.1 Descripció general de l'estructura

La marquesina fotovoltaica objecte del present Plec consisteix en una **estructura metàl·lica destinada a la protecció solar de dues pistes esportives de bàsquet i a la generació d'energia elèctrica mitjançant tecnologia fotovoltaica**, amb una potència instal·lada aproximada de **358 kWp**.

L'estructura es concep com un sistema integrat format per **dos subsistemes clarament diferenciats però funcionalment interdependents**:

- a) **Estructura primària**, constituïda per una marquesina metàl·lica formada per perfils d'acer, que proporciona la capacitat portant, l'estabilitat global i la rigidesa necessària per suportar les accions permanents, variables i accidentals, així com les derivades de la pròpia instal·lació fotovoltaica.
- b) **Estructura de coberta**, constituïda pels **mòduls fotovoltaics**, que han de complir simultàniament la funció de **generació d'energia elèctrica** i de **coberta protectora** de l'espai esportiu situat sota la marquesina. Aquesta estructura haurà de garantir l'ancoratge segur dels mòduls, la rigidesa del conjunt, la correcta evacuació de les aigües pluvials i la plena estanquitat davant els agents atmosfèrics.

Els mòduls fotovoltaics constitueixen **l'únic element de coberta admissible**, no permetent-se la disposició de cobertes auxiliars o independents. Només s'admetran els elements estrictament necessaris per a la fixació, suport, estanquitat i seguretat dels mòduls, sense que aquests puguin considerar-se una coberta diferenciada.

La definició geomètrica concreta de l'estructura, així com la disposició dels elements portants i de la coberta fotovoltaica, s'haurà d'ajustar als requisits funcionals, estructurals, energètics i d'ús establerts en el present Plec, i es desenvoluparà amb major detall en els apartats posteriors.

2.1.2 Consideracions específiques de la geometria i funcionalitat de l'estructura

En el marc del present avantprojecte i atesa la naturalesa de concurs, la solució estructural haurà de contemplar **preferentment una geometria tipus dents de serra o una coberta a doble aiguavés (dues aigües)**, orientada a maximitzar la captació de radiació solar i a garantir una evacuació eficient de les aigües pluvials.

En el cas d'optar per una **geometria de dents de serra**, aquesta haurà de concebre's de manera que **el conjunt de la coberta presenti, com a mínim, un comportament hidràulic i funcional equivalent a una coberta a dues aigües**, assegurant:

- Pendants suficients per a la correcta evacuació de l'aigua.
- Absència de punts d'acumulació o estancament.
- Integració eficient de canals i sistemes de drenatge.
- La transmissió de la radiació solar cap a la pista esportiva de manera **el més homogènia possible**, d'acord amb les característiques tècniques dels mòduls fotovoltaics i la variabilitat

pròpia de les condicions ambientals, **sense incidències negatives en la pràctica esportiva.**

La **solució de preferència** serà una coberta amb dues pendents (dues aigües), per la seva adequació funcional, energètica i hidràulica.

S'admetran solucions estructurals innovadores o configuracions geomètriques diferents, sempre que el licitador acrediti de manera clara, objectiva i documentada, **mitjançant un estudi comparatiu entre la solució proposada i la solució de preferència definida en el present plec,** el compliment dels criteris següents::

- La solució proposada haurà d'assolir una **eficiència energètica igual o superior** a la solució de doble aiguavés definida com a solució de preferència.
- La solució haurà de garantir una **recollida i evacuació de les aigües pluvials equivalent o millor** que la solució de preferència, sense punts d'acumulació, estancament ni riscos d'estanquitat.
- **Els mòduls fotovoltaics** hauran de **constituir l'única coberta de la marquesina**, exercint simultàniament la funció de generació d'energia i de protecció climàtica de l'espai esportiu situat sota la marquesina. La solució proposada haurà de garantir la transmissió de la radiació solar cap a la pista esportiva de manera **el més homogènia possible**, d'acord amb les característiques tècniques dels mòduls fotovoltaics i la variabilitat pròpia de les condicions ambientals, **sense incidències negatives en la pràctica esportiva.** Un nivell adequat de **confort visual** per als usuaris de l'espai esportiu. La **plena estanquitat** davant els agents atmosfèrics, sense la utilització d'elements de coberta independents o auxiliars als mòduls fotovoltaics.
- La solució proposada haurà de complir íntegrament els requisits funcionals, estructurals, de durabilitat i de manteniment establerts en el present plec.
- Preveure la **integració del sistema d'il·luminació** facilitant la col·locació de lluminàries i el pas de cablejat de manera discreta i funcional.

En totes les solucions proposades, els **mòduls fotovoltaics hauran de constituir la coberta de la marquesina**, exercint simultàniament la funció de generació d'energia i de protecció climàtica de l'espai inferior.

A aquests efectes:

- **No s'admetran solucions de coberta a una sola pendent**, ni configuracions assimilables que no compleixin els criteris d'eficiència energètica i evacuació d'aigües establerts.
- **No s'admetran cobertes auxiliars o independents** als mòduls fotovoltaics (xapes, panells sandvitx, membranes impermeabilitzants o sistemes equivalents).
- Únicament es permetran els **elements estrictament necessaris per a la fixació, suport, estanquitat i seguretat dels mòduls fotovoltaics**, sense que aquests constitueixin una coberta independent.

La manca de compliment d'aquests requisits serà motiu de **no admissió de la proposta.**

L'estructura haurà de garantir en tot moment la seguretat estructural, complint el **Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)** i tota la normativa vigent que li sigui d'aplicació en matèria d'estructures metàl·liques, accions i càrregues, durabilitat, i seguretat en la construcció i ús. La definició final haurà de contemplar les càrregues de vent i neu, les accions d'ús de l'espai esportiu i els requisits de manteniment.

2.1.3 Requisits mínims de disseny de l'estructura (complementaris al punt 2.2.2)

Els licitadors també hauran de garantir que la solució proposada compleixi els següents requisits complementaris als establerts al punt 2.1.2:

1. Estanquitat de la coberta

- La coberta ha de ser completament estanca davant l'entrada d'aigua de pluja.
- Es prioritzaran solucions mecàniques i de disseny estructural duradores, evitant elements efímers (silicones, neoprens, etc.).
- Qualsevol incompliment que comprometi durabilitat i manteniment serà considerat inacceptable.

2. Semi transparència mínima

- La coberta fotovoltaica haurà de permetre un grau mínim de transmissió lumínica igual o superior al **13%**, amb l'objectiu de garantir una il·luminació natural suficient i homogènia sota la marquesina, evitant solucions totalment opaques.

La solució adoptada haurà de compatibilitzar aquesta transmissió lumínica amb el compliment dels requisits mínims de potència instal·lada i producció energètica establerts en el present plec.

- Els mòduls fotovoltaics hauran de ser de tecnologia de silici cristal·lí, amb configuració de doble vidre (vidre-vidre) o solució equivalent que garanteixi la seva funció estructural com a coberta, i disposar d'una potència unitària mínima de 460 Wp.

3. Sistema de canalització i evacuació d'aigua de pluja

- La coberta haurà de permetre la correcta recollida i evacuació de l'aigua de pluja, protegint l'estructura i els usuaris.
- El disseny concret del drenatge (canalons, baixants, integració amb l'estructura). La solució haurà de permetre la correcta recollida i evacuació de l'aigua protegint estructura i usuaris.

4. Alçada lliure mínima

- L'espai lliure sota la marquesina ha de ser uniforme i amb una **altura mínima de 9** metres, garantint funcionalitat, seguretat i ventilació de l'espai esportiu.

5. Sistema de cablejat integrat

- El cablejat del sistema fotovoltaic haurà d'estar **integrat o ocult dins de l'estructura**, quedant prohibit el cablejat penjant.
- Això minimitza riscos de manipulació, vandalisme o accidents i garanteix una estètica adequada.

6. Grau d'execució i protecció anticorrosiva

- L'estructura metàl·lica ha de complir **grau d'execució EXC2** segons UNE-EN 1090.
- Protecció anticorrosiva **mínima C3** segons ISO 12944, adequada al clima mediterrani de Vilanova i la Geltrú.

7. Robustesa i estabilitat estructural

- La marquesina haurà de resistir **vents forts, càrregues de neu i altres esforços previsibles**, assegurant durabilitat i seguretat.
- La distribució de càrregues ha de minimitzar punts de tensió i garantir estabilitat general.
- L'estètica final ha de ser coherent amb l'entorn i funcional per als usuaris.

En el cas d'optar per la **solució recomanada**, els panells **s'haurien d'instal·lar en doble aiguavessos**, amb **posició solar est-oest** i un **angle d'inclinació recomanat de 22 graus**. La part inferior dels panells haurà de **complir adequadament les funcions estructurals**, garantint la rigidesa i estabilitat de la coberta.

2.1.4 Especificacions tècniques mínimes de l'estructura metàl·lica (complementaris al punt 2.2.2)

La solució tècnica proposada haurà d'incorporar, com a mínim, els elements estructurals i funcionals següents:

2.1.4.1 Estructura principal de suport

- Pilars d'acer laminat adequadament dimensionats segons les càrregues estructurals, de vent i de neu.
- Bigues principals i secundàries que permetin la transmissió de càrregues de la coberta fins als fonaments.
- Sistemes d'unió (soldadures i/o unions cargolades) definides segons normativa vigent d'estructures metàl·liques.

2.1.4.2 Sistema de coberta fotovoltaica

- Panells fotovoltaics semitransparents amb tecnologia adequada per a integració arquitectònica (BIPV).
- Perfil·leria i subestructura portaplaques adaptada a la llum i pendent requerits.
- Elements d'estanquitat per garantir impermeabilitat i evacuació correcta d'aigües pluvials.

2.1.4.3 Sistemes de drenatge

- Canalons i baixants integrats a l'estructura per a la recollida i conducció d'aigües.
- Solucions de recollida en superfície o connexió a xarxa existent.

2.1.4.4 Instal·lació fotovoltaica

- Mòduls fotovoltaics **integrats arquitectònicament**, que constitueixen la **pròpia coberta de la marquesina**, amb funció simultània de generació elèctrica i tancament superior.
- Sistema de **cablat d'interconnexió, caixes de connexió i elements auxiliars**, integrats dins l'estructura de la marquesina o ocults, garantint la seva protecció, seguretat i manteniment.
- Inversor o inversors **dimensionats en funció de la potència total instal·lada**, amb capacitat de gestionar **més d'un punt d'evacuació d'energia**, inicialment dos, segons l'arquitectura elèctrica definida en projecte.
- Proteccions elèctriques en **corrent continu (DC) i corrent altern (AC)**, d'acord amb la normativa vigent i adaptades a l'existència de **diversos punts d'evacuació**.

2.1.4.5 Mesures de seguretat

- Baranes temporals o línies de vida per a muntatge i manteniment.
- Tractaments anticorrosius de l'acer (galvanitzat en calent o equivalents).
- Revestiments o proteccions per evitar impacte visual o contacte accidental a zones de pas.

2.1.4.6 Integració arquitectònica

- Solució formal coherent amb l'entorn esportiu i l'estructura existent de la Pista d'Atletisme.
- Control de lluminositat per garantir un nivell de confort visual adequat a la pràctica esportiva.
- Elements complementaris (tanques, proteccions, acabats) segons requeriments municipals.

2.1.5 Perfils estructurals metàl·lics. Requisits de materials, execució, control i durabilitat

2.1.5.1 Acer estructural. Requisits mínims de materials

Els elements estructurals metàl·lics de la marquesina s'executaran amb **acer estructural soldable**, adequat per a estructures d'edificació, amb característiques mecàniques mínimes equivalents a les definides a la **UNE-EN 10025-2**, garantint una resistència, ductilitat i soldabilitat adequades.

Els productes d'acer hauran de complir, com a mínim, la normativa europea aplicable en funció de la seva tipologia, i en particular:

- **UNE-EN 10025**, per a productes laminats en calent,
- **UNE-EN 10210** i **UNE-EN 10219**, per a perfils buits,
- **UNE-EN 10162**, per a perfils conformats en fred,
- així com el **CTE DB-SE-A** i l'**Eurocodi 3**.

S'admetran exclusivament **acers estructurals no aliats o de baix aliatge, soldables**, quedant exclosos els acers d'alt aliatge, inclosos els inoxidable, llevat que siguin degudament justificats mitjançant càlcul estructural i aprovats per la Direcció Facultativa.

A efectes del present Plec, s'admetran com a graus habituals els **S275** i **S355**, amb els subgraus de resiliència que resultin adequats (JR, J0, J2, K2 o equivalents), sense perjudici que el projecte executiu pugui justificar graus equivalents o superiors.

Tots els materials hauran de disposar de marcat CE, quan sigui exigible, i anar acompanyats de certificat de conformitat 3.1 segons UNE-EN 10204, garantint la traçabilitat del producte des del seu origen fins a la seva posada en obra.

La selecció definitiva del grau d'acer, així com la verificació de les seves propietats mecàniques, de resiliència i de soldabilitat, s'hauran de justificar en el **projecte executiu**, mitjançant el corresponent càlcul estructural i documentació normativa.

2.1.5.2 Subministrament i elements d'unió

Tots els materials estructurals d'acer utilitzats en l'obra hauran de disposar de **marcat CE**, quan sigui exigible, i anar acompanyats de **certificat de conformitat 3.1**, segons **UNE-EN 10204**, garantint la traçabilitat documental del producte des del seu origen fins a la seva posada en obra.

Els criteris de recepció, identificació, emmagatzematge, manipulació i control dels materials s'hauran de definir en el projecte executiu i en el corresponent **Pla de Control de Qualitat**, d'acord amb la normativa vigent i amb les prescripcions del present Plec.

Les unions caragolades s'executaran mitjançant **caragols estructurals** conformes a les normes **UNE-EN ISO 4014 i UNE-EN ISO 4017**, de classe mecànica **8.8 o superior**, amb protecció anticorrosiva adequada a una categoria ambiental mínima **C3**, llevat que el projecte executiu justifiqui una protecció superior per condicions ambientals més exigents.

2.1.5.3 Unions estructurals

Les unions estructurals hauran d'estar dimensionades i executades conforme a la normativa estructural aplicable, en particular l'**Eurocodi 3**, garantint la correcta transmissió dels esforços i la seguretat global de l'estructura.

S'admetran diferents tipologies d'unió (articulades, rígides o semirígides), sempre que quedin degudament justificades en el projecte executiu mitjançant el corresponent càlcul estructural.

2.1.5.4 Procés de soldadura i control de qualitat de la fabricació

L'execució de les soldadures constitueix una part crítica del procés de fabricació de l'estructura metàl·lica. En conseqüència, s'estableixen els requisits mínims següents, que hauran de desenvolupar-se i justificar-se en el projecte executiu:

- Els processos de soldadura hauran de ser realitzats exclusivament per soldadors homologats, d'acord amb la norma UNE-EN ISO 9606-1 o norma equivalent.
- S'haurà de disposar de procediments de soldadura qualificats (WPS) i certificats mitjançant assaig (WPQR), segons UNE-EN ISO 15614-1 o norma equivalent.
- La coordinació de les activitats de soldadura serà responsabilitat d'un coordinador de soldadura qualificat, conforme a UNE-EN ISO 14731 o norma equivalent.
- Es realitzarà inspecció visual al 100 % de les soldadures. Addicionalment, en funció dels requeriments del Pla de Control de Qualitat o de les indicacions de la Direcció Facultativa, es podran efectuar assajos no destructius (END), com ara líquids penetrants o ultrasons, d'acord amb EN ISO 17638 i EN ISO 17640 o normes equivalents.

El control de qualitat de la fabricació es documentarà mitjançant registres interns, informes d'inspecció i certificats d'assaig, garantint que els valors de resistència i continuïtat estructural són coherents amb el dimensionament calculat.

2.1.5.5 Control dimensional i toleràncies

Tots els elements estructurals seran verificats al taller abans de la seva expedició mitjançant controls dimensionals i geomètrics, amb especial atenció a:

- Planitud de xapes base i rigiditzadors,
- Simetria i geometria dels elements estructurals,
- Alineació i longitud de perfils,
- Posició i dimensionament dels trepants i punts d'unió.

Les toleràncies de fabricació i muntatge seran conformes, com a mínim, a la Classe 2 de la norma UNE-EN 1090-2, adequada per a estructures metàl·liques de nivell d'exigència mitjà com les marquesines.

2.1.5.6 Protecció anticorrosiva i durabilitat

Tota l'estructura metàl·lica serà protegida davant la corrosió mitjançant un sistema de protecció anticorrosiva adequat a una categoria ambiental mínima **C3**, segons la **UNE-EN ISO 12944**, garantint una durabilitat coherent amb la vida útil prevista de la instal·lació.

El sistema de protecció, la preparació superficial, el tipus de recobriment i els gruixos mínims hauran de definir-se i justificar-se en el projecte executiu.

A efectes de referència, el sistema haurà d'assolir un gruix sec total (DFT) mitjà comprès entre 120 i 160 µm, segons UNE-EN ISO 12944-5, o un sistema equivalent degudament justificat.

S'admetran sistemes alternatius (galvanitzat en calent, sistemes tricapa, sistemes mixtos galvanitzat + pintura o metal·lització), sempre que:

- acreditin una durabilitat igual o superior,
- compleixin la categoria ambiental requerida,
- i disposin de documentació tècnica i certificacions verificables.

El contractista haurà d'aportar certificat del sistema anticorrosiu aplicat, indicant el mètode d'aplicació, la preparació superficial, els controls efectuats i els gruixos verificats.

2.1.5.7 Control de qualitat

L'adjudicatari haurà de definir en el projecte executiu un **Pla de Control de Qualitat**, que inclogui, com a mínim:

- els procediments d'inspecció dels materials i de l'execució,
- els criteris d'acceptació,
- la traçabilitat dels materials,
- i el corresponent registre documental.

A efectes de referència, el control de qualitat haurà de contemplar criteris de verificació del sistema de protecció anticorrosiva, incloent instruments de mesura adequats, mostreig representatiu, criteris d'acceptació i definició d'accions correctores.

El licitador podrà proposar procediments de control alternatius, sempre que acreditin que ofereixen un nivell de qualitat, traçabilitat i durabilitat equivalent o superior.

2.1.5.8 Proves, assajos i inspeccions

Tots els elements estructurals estaran sotmesos a les proves, assajos i inspeccions que estableixi la normativa vigent i **el Pla de Control de Qualitat** aprovat per la Direcció Facultativa.

Les activitats de control podran ser realitzades per **laboratoris o entitats de control independents** dels agents responsables de l'execució, d'acord amb la legislació vigent.

Els resultats del control hauran de quedar degudament documentats i integrats en la documentació final d'obra.

2.1.5.9 Durabilitat i criteris generals de manteniment

Atenent les condicions ambientals específiques de l'emplaçament, la classificació ambiental s'haurà de realitzar d'acord amb la **UNE-EN ISO 12944-2**.

L'adjudicatari haurà de definir en el projecte executiu un **Pla de Manteniment Preventiu**, coherent amb la vida útil prevista de la instal·lació, que contempli, com a mínim:

- criteris d'inspecció periòdica,
- sistemes de detecció primerenca de defectes o processos de corrosió,
- criteris d'intervenció correctiva,
- i la documentació necessària per garantir la traçabilitat i el seguiment de l'estat de conservació de l'estructura.

El Pla de Manteniment haurà de justificar que les solucions adoptades permeten minimitzar el risc de deteriorament prematur, reduir els costos de manteniment correctiu i garantir la seguretat estructural i la durabilitat de la marquesina al llarg de la seva vida útil.

2.1.5.10 Documentació Tècnica i Conformitat

El fabricant haurà d'estar acreditat d'acord amb la norma UNE-EN 1090-1 i comptar amb un sistema de control de producció a fàbrica (FPC) auditat per un organisme notificat.

Abans del lliurament de les estructures, caldrà aportar la següent documentació tècnica:

- **Marcat CE** dels components estructurals.
- **Declaració de prestacions (DoP)** del producte.
- **Certificats 3.1** dels materials utilitzats (acer, caragols, xapes).
- **Certificats de soldadors i WPS/WPQR aprovats.**
- **Informe de control dimensional i geomètric.**
- **Certificat de tractament anti corrosió C3 amb control de gruixos.**
- **Manual de muntatge** i instruccions de recollida a l'obra.

2.1.5.11 Transport dels elements metàl·lics

Els elements estructurals metàl·lics es transportaran des del taller de fabricació fins a l'obra **amb les mesures necessàries per evitar danys mecànics, deformacions o alteracions del sistema de protecció anticorrosiva**, així com l'exposició incontrolada als agents atmosfèrics.

Com a criteris mínims:

- Els elements es protegiran adequadament contra impactes i friccions, utilitzant **traversers separadors i sistemes de subjecció** que evitin el contacte directe entre perfils i possibles deformacions.
- Les superfícies protegides no hauran d'estar en contacte prolongat amb elements humits, contaminants o químicament reactius.
- El transport es realitzarà en **vehicles adequats a les dimensions i característiques de la càrrega**, mantenint en tot moment el sistema d'identificació, etiquetatge i traçabilitat dels components.
- Qualsevol dany visible detectat en el sistema de protecció anticorrosiva durant el transport **haurà de ser documentat** i tractat conforme al procediment de reparació definit en el projecte executiu o en el pla de control de qualitat, **amb caràcter previ al muntatge**.

2.1.5.12 Descàrrega i manipulació a l'obra

La descàrrega dels perfils, encavallades i elements estructurals s'haurà de realitzar amb **mitjans mecànics adequats**, evitant arrossegaments, impactes o danys sobre el material.

Com a criteris mínims:

- S'empraran grues, carretons o mitjans d'elevació equipats amb **elements de protecció** que evitin el dany superficial dels perfils (cingles tèxtils, proteccions de goma o solucions equivalents).
- No es permetrà l'ús directe de cadenes metàl·liques o elements abrasius **sense protecció adequada**.
- La manipulació manual, si escau, es realitzarà amb els **equips de protecció individual** corresponents i evitant el contacte amb superfícies humides o contaminades.

2.1.5.13 Acopi provisional a l'obra

L'acopi provisional dels elements estructurals es realitzarà en **zones netes, estables i anivellades**, mitjançant suports que evitin el contacte directe amb el terreny.

Com a requisits mínims:

- Els elements s'hauran de protegir contra la pluja i la radiació solar directa mitjançant **lones transpirables o sistemes equivalents**.
- Es mantindrà una separació ordenada per tipologies d'elements estructurals.
- No es permetrà l'apilat excessiu que pugui comprometre l'estabilitat, recomanant-se **no superar tres unitats d'alçada**, llevat que el projecte executiu defineixi sistemes de suport específics que garanteixin la seguretat.

2.1.5.14 Muntatge de l'estructura a l'obra

El muntatge de l'estructura metàl·lica s'executarà sota la direcció de **personal tècnic qualificat** i d'acord amb els plànols, especificacions i procediments definits en el **projecte executiu**, prèvia aprovació de la Direcció Facultativa.

Com a criteris mínims:

- La fonamentació i els ancoratges hauran d'estar executats i verificats prèviament conforme al replanteig topogràfic aprovat.
- Les unions caragolades es realitzaran amb **caragols estructurals de qualitat mínima 8.8**, o equivalent, segons la normativa vigent i les especificacions del projecte executiu.
- S'utilitzaran mitjans d'elevació adequats que garanteixin l'estabilitat dels elements durant la seva hissada i col·locació.
- Es comprovarà la verticalitat, anivellació i alineació dels components abans de continuar amb les fases successives del muntatge.
- Les unions caragolades estaran sotmeses a **verificació del parell de collament**, segons el procediment definit al projecte executiu.
- No es permetrà la realització de soldadures en obra **sense un procediment específic prèviament definit i aprovat per la Direcció Facultativa**.

2.1.5.15 Reparacions i protecció posterior

En cas que, durant el transport o el muntatge, es produeixin danys puntuals al sistema de protecció anticorrosiva, aquests hauran de ser **reparats mitjançant procediments compatibles amb el sistema de recobriment original**, prèvia neteja i preparació adequada de la superfície, d'acord amb el que estableix la norma **UNE-EN ISO 12944-5** o norma equivalent.

Els procediments de reparació hauran d'estar definits en el **projecte executiu** o en el corresponent **pla d'execució i control de qualitat**, i hauran de garantir el manteniment de les prestacions de durabilitat previstes per al sistema protector.

Un cop finalitzat el muntatge, el contractista haurà de garantir que **totes les superfícies metàl·liques** es troben en un estat adequat de conservació, **sense presència de corrosió visible, escrostonaments, discontinuïtats ni defectes apreciables del sistema de protecció anticorrosiva**, d'acord amb els criteris d'acceptació establerts en el present Plec.

2.1.6 Fonamentació i ancoratge de la marquesina

Els licitadors hauran de garantir que la fonamentació i els sistemes d'ancoratge compleixin els criteris mínims següents:

2.1.6.1 Plaques d'ancoratge

Les plaques d'ancoratge són els elements estructurals destinats a unir els pilars d'acer amb la fonamentació de formigó, garantint una transmissió adequada i segura dels esforços entre l'estructura metàl·lica i el terreny, sense superar en cap cas les tensions admissibles dels materials implicats.

- Les plaques d'ancoratge constitueixen l'element estructural que connecta els pals metàl·lics de la marquesina amb el fonament, assegurant que la transició entre l'estructura i el sòl **no superi les tensions admissibles dels materials**.
- La superfície de contacte entre la placa i el fonament (habitualment formigó) haurà de ser suficient per transmetre els esforços de manera uniforme, ja que el formigó és menys resistent que l'acer.
- La placa s'haurà de subjectar mitjançant **perns d'ancoratge embeguts al formigó**, treballant principalment per adherència després del fraguat i enduriment del formigó.

Cada **conjunt d'ancoratge** estarà format, **com a mínim**, pels elements següents:

- **Placa de base o de repartiment** per distribuir els esforços.
- **Cartelles de rigidesa** per reforçar la connexió entre la base i el pal.
- **Perns d'ancoratge** adequats a les càrregues previstes i a les normes aplicables.
- **Morter de farciment** per garantir l'adherència i estabilitat de l'ancoratge.

Excepte en el cas que es justifiqui explícitament una articulació en el peu del pilar, els suports es consideraran **encastats a la fonamentació**. En conseqüència, les plaques d'ancoratge i els seus elements associats hauran d'estar dimensionats per resistir els esforços axials, moments flectors, esforços tallants i, si escau, moments torsors, d'acord amb la normativa de càlcul estructural vigent.

El dimensionament de les plaques d'ancoratge, perns i fonamentació associada haurà de justificar-se mitjançant càlcul estructural conforme als Eurocodis aplicables, en particular EN 1993 i EN 1997.

2.1.7 Càrregues de càlcul mínimes marquesina i fonamentació

Els licitadors hauran de considerar, com a mínim, les càrregues següents per al disseny i càlcul de la marquesina i la seva fonamentació:

2.1.7.1 Càrregues permanents

- Pes propi de l'estructura metàl·lica (pals, travesses, plaques, cartelles).
- Pes propi de la coberta fotovoltaica i elements associats (panells, inversors, cablejat integrat).

2.1.7.2 Càrregues variables o d'ús

- Càrrega d'accés per manteniment de la coberta i dels panells fotovoltaics, segons normativa vigent.
- Càrrega de vent: segons Eurocodi 1-4 (UNE-EN 1991-1-4) o normativa local aplicable, tenint en compte la zona geogràfica i alçades de la marquesina.
- Càrrega de neu: segons Eurocodi 1-3 (UNE-EN 1991-1-3) o normativa local aplicable, si escau.
- Altres càrregues accidentals previsible: impactes lleugers, vibracions, etc.

2.1.7.3 Combinacions de càrregues

- Les càrregues hauran de combinar-se segons els criteris del Eurocodi 0 (UNE-EN 1990), tenint en compte factors de simultaneïtat i coeficients de seguretat mínims establerts per normativa.

2.1.7.4 Requisits mínims per al licitador càlcul estructural i fonamentació

Els licitadors hauran de justificar en el projecte executiu a redactar en posterioritat a l'adjudicació:

- Plànols de detall de les plaques d'ancoratge i del seu encaix amb els elements estructurals verticals de suport.
- Memòria de càlcul estructural completa que justifiqui la transmissió d'esforços dels elements verticals de suport a la fonamentació, incloent la verificació dels esforços axials, moments flectors, esforços tallants i torsors, així com les seves combinacions segons les accions de càlcul aplicables.
- Verificació específica que les plaques d'ancoratge, els pern i la fonamentació suporten adequadament els esforços generats per les càrregues considerades.
- Criteris i justificació dels factors de seguretat aplicats, d'acord amb la normativa vigent (Eurocodis i normativa local aplicable).
- Proposta de protecció anticorrosiva per a tots els elements metàl·lics en contacte amb la fonamentació.
- Els càlculs estructurals i de fonamentació hauran de ser realitzats mitjançant programes de càlcul homologats i reconeguts per normativa, capaços de validar l'estructura segons els Eurocodis i normes aplicables, garantint la traçabilitat, coherència i seguretat dels resultats.

2.1.8 Vida útil i durabilitat

1. Vida útil mínima

- L'estructura metàl·lica i els elements de fixació han de garantir una **vida útil mínima de 25 anys** amb manteniment preventiu adequat.
- Els panells fotovoltaics han de mantenir una **producció energètica efectiva mínima durant 25 anys**, segons especificacions del fabricant.

2. Durabilitat de la protecció anticorrosiva

- Els recobriments i sistemes de protecció han d'assegurar la resistència a la corrosió segons la categoria **C3 (clima mediterrani)**, conforme a UNE-EN ISO 12944.
- Els materials han de conservar les seves propietats mecàniques i estètiques durant tota la vida útil de l'estructura.

3. Manteniment preventiu mínim recomanat

- Inspeccions visuals anuals de tota la superfície pintada i elements estructurals.
- Controls de gruix i adherència dels recobriments cada 3–5 anys.
- Repintats locals si es detecta corrosió incipient o desprendiments.
- Repintat general cada 10–15 anys segons estat observat.

4. Objectiu

- Garantir que la marquesina fotovoltaica compleixi la seva funció estructural, de generació energètica i protecció climàtica, mantenint qualitat i seguretat durant tota la seva vida útil.

2.1.9 Condicions d'execució, fabricació en taller, transport i muntatge de l'estructura metàl·lica

2.1.9.1 Abast i criteris generals

L'execució de l'estructura metàl·lica comprèn, com a mínim, les fases de **fabricació en taller, transport, acopi i muntatge en obra**, d'acord amb el **projecte executiu**, el present Plec i les instruccions de la Direcció Facultativa.

Les operacions es realitzaran d'acord amb la normativa aplicable i, en particular, amb el **CTE DB-SE-A**, l'**Eurocodi 3** i, quan correspongui, la **UNE-EN 1090-2** (toleràncies i requisits d'execució).

2.1.9.2 Qualificació del personal i procediments

L'adjudicatari garantirà que els treballs de fabricació i muntatge s'executen amb **personal qualificat** i mitjançant **procediments documentats**, aportant en el projecte executiu i abans de l'inici dels treballs, com a mínim:

- Procediments de fabricació i muntatge (inclosa la seqüència d'erecció i estabilitat provisional).
- Si hi ha soldadura: **qualificacions de soldadors, WPS/WPQR** i coordinació de soldadura (segons normes aplicables).
- Pla de control de qualitat i punts d'inspecció.

2.1.9.3 Documentació prèvia obligatòria (a lliurar per aprovació)

Abans de l'inici de qualsevol activitat de fabricació en taller, transport o muntatge en obra de l'estructura metàl·lica, l'adjudicatari haurà de presentar a la Direcció Facultativa, per a la seva revisió i aprovació, com a mínim, la documentació següent:

a) Plànols de taller i documentació de fabricació, incloent:

- Identificació de materials, seccions i components.
- Detall de les unions (caragolades i/o soldades) i dels elements auxiliars de muntatge.
- Posicionament d'ancoratges, plaques base i toleràncies aplicables.

b) Pla de muntatge de l'estructura i mesures de seguretat associades, incloent:

- Seqüència de muntatge, mitjans d'elevació i sistemes d'estabilització provisional.
- Controls de replanteig, aplomat, alineació i criteris d'acceptació.

c) Pla de Control de Qualitat, incloent:

- Controls de recepció de materials i traçabilitat.
- Controls d'execució en taller i en obra, inspeccions i assaigs, si escau.
- Registres, criteris d'acceptació i procediment de gestió de no conformitats.

No es podrà iniciar cap fase de fabricació, transport o muntatge sense la prèvia aprovació expressa d'aquesta documentació per part de la Direcció Facultativa.

2.1.9.4 Recepció de materials, subministrament i traçabilitat

Tots els materials i productes d'acer es recepcionaran amb la documentació exigida al Plec i normativa aplicable (marcat CE quan sigui exigible i **certificats 3.1** segons UNE-EN 10204, o equivalents).

L'adjudicatari garantirà la **traçabilitat documental** dels productes d'acer i dels principals elements d'unió, de manera que es pugui relacionar cada component amb la seva documentació d'origen i control.

La recepció tindrà caràcter **provisional** fins a la verificació de la conformitat en obra i no eximeix el contractista de les seves responsabilitats.

2.1.9.5 Control d'execució, inspeccions i assaigs

L'estructura estarà sotmesa als controls establerts per la normativa aplicable i pel Pla de Control de Qualitat aprovat. Com a mínim, s'hauran de contemplar:

- Control de materials (documental i, si escau, per assaig).
- Control dimensional i de toleràncies d'elements fabricats.
- Control d'unions (caragolades i/o soldades) segons procediments aprovats.
- Control de la protecció anticorrosiva (preparació superficial, aplicació i verificació).

Els controls podran ser realitzats per laboratoris o entitats independents quan així ho requereixi la normativa o la Direcció Facultativa.

2.1.9.6 Transport, descàrrega, manipulació, acopi i protecció

El transport i la manipulació dels elements estructurals s'executaran amb mitjans adequats per evitar deformacions, cops o danys en el sistema de protecció.

S'haurà de mantenir el sistema d'identificació i traçabilitat dels components durant el transport, descàrrega i acopi.

Qualsevol dany visible (geomètric o de recobriment) serà **documentat**, avaluat i reparat abans del muntatge, d'acord amb procediments compatibles amb el sistema de protecció.

2.1.9.7 Muntatge en obra i verificacions geomètriques

El muntatge s'executarà d'acord amb el Pla de muntatge aprovat. Prèviament al muntatge, s'haurà de verificar:

- Replanteig i geometria d'ancoratges i plaques base.
- Condicions d'aplom, alineació i nivells de suport.

Durant el muntatge, es realitzaran les verificacions d'alineació, verticalitat i estabilització provisional que determini el Pla de muntatge i el Pla de Control.

No es donarà per acceptada cap fase fins a la conformitat documental dels controls definits.

2.1.9.8 Reparacions i protecció posterior

En cas de danys puntuals en la protecció anticorrosiva durant transport o muntatge, la reparació es realitzarà **in situ** amb sistemes **compatibles** amb el recobriment original, amb preparació superficial adequada i registre de la intervenció, d'acord amb UNE-EN ISO 12944 (parts aplicables).

Un cop finalitzat el muntatge, el contractista garantirà que totes les superfícies metàl·liques es troben en perfecte estat, sense corrosió visible ni discontinuïtats del sistema protector, incorporant els registres corresponents a la documentació final d'obra.

2.2 Normativa d'Aplicació (obligat compliment)

2.2.1 Fabricació i control de qualitat

- **UNE-EN 1090-1**: Execució d'estructures d'acer - Part 1: Requisits per a l'avaluació de la conformitat dels components estructurals.
- **UNE-EN 1090-2**: Execució d'estructures d'acer - Part 2: Requisits tècnics per a estructures d'acer.
- **UNE-EN ISO 3834-2**: Requisits de qualitat per a la soldadura per fusió de materials metàl·lics — Part 2: Requisits complets de qualitat.
- **UNE-EN ISO 14731**: Coordinació de soldadura — Tasques i responsabilitats.
- **UNE-EN 10025-2**: Productes laminats en calent d'acer estructural - Part 2: Condicions tècniques per a acers no aliats.

Tots els components estructurals hauran de disposar de **marcatge CE**, d'acord amb el Reglament (UE) 305/2011 de Productes de Construcció.

2.2.2 Disseny i càlcul estructural

El dimensionament i càlculs estructurals s'han de realitzar segons els **Eurocodis** aplicables:

- **EN 1990 – Bases del càlcul estructural:** Defineix els **principis generals de seguretat i fiabilitat de les estructures**, la metodologia de càlcul i els coeficients de seguretat que s'han d'aplicar. Norma bàsica de referència per a qualsevol estructura.
- **EN 1991 – Accions sobre estructures:** Regula les **càrregues que actuen sobre l'estructura**, com pes propi, càrregues d'ús, vent, neu, temperatura i combinacions d'aquestes. Determina les forces que han de resistir els elements estructurals.
- **EN 1993-1-1 i EN 1993-1-8 – Disseny d'estructures metàl·liques i unions:** Especifica els **criteris de disseny de l'acer estructural**, incloent resistència dels perfils, comportament a compressió, flexió, tall i torsió. També regula les **unions** (soldades, cargols, etc.) i la manera de dimensionar-les.
- **EN 1997 – Fonamentació:** Normativa aplicable si cal calcular i dissenyar els **fonaments i bases de l'estructura**, incloent característiques del terreny i transmissió segura de càrregues a terra.

2.2.3 Comprovacions estructurals mínimes

- **Capacitat axial i flexió** dels pilars i bigues.
- **Estabilitat global i pandeig** de pilars segons longituds efectives i factor d'esbeltesa.
- **Capacitat de càrrega última i servei** en condicions normals i extremes.

A més del compliment de la normativa indicada, el disseny i càlcul estructural hauran d'incloure, com a mínim, les comprovacions següents:

- Capacitat resistent dels pilars, bigues i elements principals davant esforços axials, flexió, tall i combinació d'aquests.
- **Estabilitat global de l'estructura** i comprovació del pandeig dels elements comprimts, d'acord amb les longituds efectives i factors d'esbeltesa corresponents.
- Verificació dels estats **límit últims (ELU)** i dels estats **límit de servei (ELS)**, incloent criteris de deformació i fletxa admissible.
- Consideració de totes les **accions permanents i variables**, incloent pes propi, panells fotovoltaics, accions de vent, neu, sobrecàrregues de manteniment i les seves combinacions normatives.
- Comprovació de **l'estabilitat davant bolcada i lliscament** i transmissió adequada de càrregues a **la fonamentació**.
- Garantia de la **compatibilitat estructural** amb la funció de coberta estanca, la integració dels panells fotovoltaics i els sistemes de drenatge.

Els càlculs hauran de justificar una vida útil adequada de la instal·lació, coherent amb les condicions ambientals i els sistemes de protecció anticorrosiva definits.

2.3 Criteris per alternatives

Es podran proposar solucions alternatives **innovadores** que compleixin amb els requisits funcionals i normatius descrits, sempre que:

- Acreditin **equivalència tècnica i estructural** amb la solució de referència.
- Assegurin que els **mòduls fotovoltaics facin de coberta**, proporcionant estanquitat i evacuació d'aigües.
- Disposin de documentació tècnica i certificacions que permetin la seva **avaluació objectiva** en la licitació.

2.4 Introducció projecte estructural en vista prèvia.

L'avantprojecte estructural preveu la cobertura d'una superfície aproximada de **1.829 m²**, garantint una **alçada lliure mínima de 9,00 m** a tot el recinte de joc, amb la disposició dels **elements verticals de suport** als extrems de l'àrea esportiva i fora de la línia de joc. Aquesta configuració funcional comporta la necessitat de resoldre **grans llums estructurals**, tot preservant la seguretat, la funcionalitat i la qualitat espacial de l'equipament.

Sense perjudici de la disposició dels elements verticals de suport als extrems de l'àrea esportiva, **es podrà considerar la incorporació d'elements verticals intermedis** en la zona central de la coberta, sempre que aquests contribueixin a una millor resolució estructural de les llums i **no interfereixin en la pràctica esportiva ni en la funcionalitat de l'espai**.

En aquests casos, els **pilars intermedis** hauran de presentar una **secció reduïda**, adequada per minimitzar l'impacte visual i funcional sobre el recinte de joc, compensant aquesta esveltesa mitjançant una **fonamentació de major capacitat portadora**, degudament dimensionada, que garanteixi la seguretat, estabilitat i durabilitat del conjunt estructural.

La disposició, geometria i dimensionament d'aquests elements s'hauran de justificar tècnicament en el projecte, assegurant en tot moment el compliment de l'alçada lliure mínima prevista, així com dels requisits estructurals, funcionals i normatius establerts en el present plec.

Sense perjudici de l'admissibilitat de solucions que incorporin elements verticals intermedis degudament justificats, **es valorarà positivament la resolució estructural que permeti prescindir de pilars intermedis en l'àmbit del recinte de joc**, en tant que millora la funcionalitat, la flexibilitat d'ús i la qualitat espacial de l'equipament.

Aquesta valoració positiva quedarà **condicionada al fet que la solució adoptada no comporti un increment del cost previst de l'estructura**, ni una complexitat constructiva o de manteniment excessiva, i que sigui **tècnicament viable**, complint **íntegrament** els requisits de seguretat estructural, funcionalitat, durabilitat i **tota la normativa vigent d'aplicació**, incloent el Codi Tècnic de l'Edificació i la normativa específica d'estructures metàl·liques.

En aquest context, l'avantprojecte **defineix i representa gràficament una solució estructural de referència**, resolta mitjançant **encavallades metàl·liques de tipologia Pratt simple**, que es considera adequada per donar resposta a les llums previstes, a les condicions d'ús de la instal·lació i a la integració del sistema de coberta. Aquesta solució s'ha adoptat com a **referència inicial**, sense perjudici que, en el marc del procediment de concurrència, **Els licitadors podran proposar solucions estructurals diferents**, sempre que aquestes **s'ajustin íntegrament** a les *Consideracions específiques de la geometria i funcionalitat de l'estructura* (punt 2.1.2), als *Requisits mínims de disseny de l'estructura* (punt 2.1.3) i a les *Especificacions tècniques mínimes de l'estructura metàl·lica* (punt 2.1.4), i que acreditin documentalment el compliment d'aquests requisits.

El disseny estructural haurà de garantir una **modularitat compatible amb el sistema de coberta solar fotovoltaica integrada**, de manera que els mòduls fotovoltaics constitueixin la **pròpia coberta de la marquesina**, exercint simultàniament la funció de generació d'energia i de protecció climàtica de l'espai esportiu inferior.

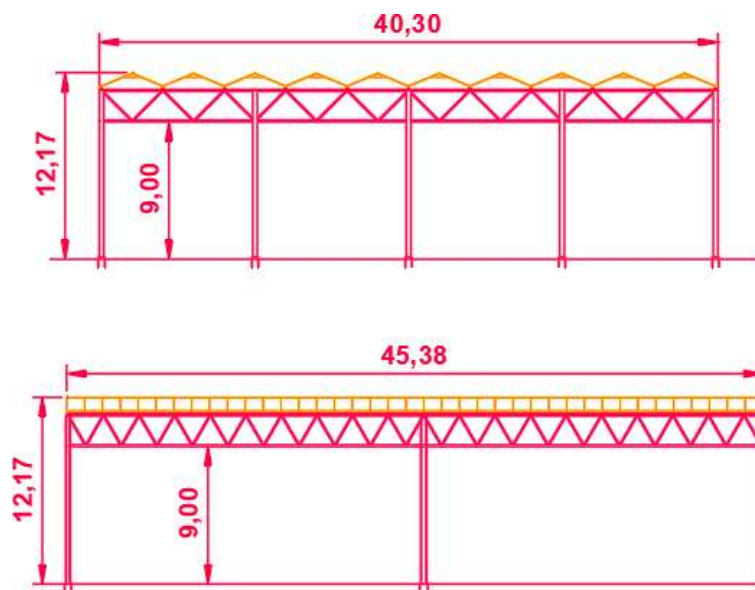
En la definició preliminar de l'estructura s'han tingut en compte els **criteris de seguretat i estabilitat estructural**, considerant les accions permanents, variables i accidentals definides per la normativa vigent, incloses les **accions de vent i neu**, que es determinaran amb precisió en fase de projecte executiu d'acord amb el **Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)** i la resta de normativa d'aplicació. Així mateix, es tindran en compte criteris de seguretat d'ús, minimització del risc d'accidents i adequació a l'entorn esportiu.

2.4.1 Factors a considerar amb especial atenció

- Terreny **anivellat** segons l'aixecament topogràfic existent.
- **Alçada lliure mínima de 9,00 m** per a la pràctica esportiva.
- Disposició dels **pilars als extrems** de l'àrea esportiva, fora de la línia de joc.
- Integració estructural i funcional del **sistema de coberta fotovoltaica**.
- Protecció anticorrosiva de l'estructura metàl·lica, en funció de les condicions ambientals i de possibles episodis d'humitat o inundació.
- Tipologia i capacitat portadora del **terreny**.
- **Minimització de l'obra civil** associada a la fonamentació.
- Aplicació de la normativa estructural vigent, en particular el **CTE – DB SE i DB SE-AE**.

El projecte estructural haurà de contemplar la verificació de la **resistència** i de les **deformacions admissibles (fletxa)**, considerant tant el **pes propi de l'estructura** com les **càrregues associades a la coberta i a les accions climàtiques**.

Finalment, les solucions adoptades es representen mitjançant **alçats i perfils esquemàtics**, que permeten visualitzar la geometria, la disposició estructural i la solució de referència definida en aquesta fase d'avantprojecte.



AVANTPROJECTE EXECUTIU



INSTAL·LACIÓ D'UNA PÈRGOLA FOTOVOLTAICA DE 358.8 Kwp per Autoconsum amb excedents a les Pistes d'atletisme VILANOVA I LA GELTRÚ. Ronda Ibèrica, 58

Serveis Territorials Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. Febrer de 2026



Ajuntament de
Vilanova i la Geltrú

2.5 Evacuació i gestió de l'energia elèctrica

2.5.1 Objecte

El present apartat té per objecte descriure de manera sintètica les característiques generals que ha de complir la **instal·lació fotovoltaica** objecte de la licitació, així com **els criteris bàsics d'evacuació i ús de l'energia elèctrica generada**.

L'energia elèctrica produïda per la instal·lació tindrà com a finalitat principal contribuir a la **reducció de la despesa energètica municipal**, prioritzant el subministrament dels **equipaments i edificis municipals amb major demanda energètica**.

Adicionalment, la instal·lació **haurà també de destinar una part de l'energia generada a impulsar models de gestió energètica compartida**, incloent-hi la participació en **comunitats energètiques locals**, d'acord amb la normativa vigent i amb les estratègies municipals en matèria de transició energètica.

La instal·lació consistirà en una marquesina solar fotovoltaica destinada a l'autoconsum, amb una potència fotovoltaica instal·lada estimada de **358,80 kWp**, ubicada sobre la pista poliesportiva adjacent a la pista d'atletisme, situada a la Ronda Ibèrica, núm. 58, del terme municipal de Vilanova i la Geltrú (Barcelona).

La instal·lació fotovoltaica de la marquesina tindrà **com a mínim tres instal·lacions fotovoltaiques de 119 kWp cadascun**, amb inversors trifàsics de **100 kW** per a cada conjunt. L'energia generada es podrà dirigir a la xarxa de distribució a través de **dos punts d'evacuació**, cadascun amb una potència màxima de **99 kW**.

Es preveu poder emmagatzemar en **una bateria** com a mínim **100 kW i amb una capacitat mínima de 217 kWh**, que permetrà l'injecció d'electricitat a un dels punts d'evacuació segons les necessitats operatives, especialment per a la gestió de les Comunitats Energètiques Locals (CEL)..

Tots els equips hauran de complir la normativa vigent en matèria de seguretat i compatibilitat elèctrica, garantint la fiabilitat de l'operació i la facilitat de manteniment.

La instal·lació haurà de preveure els **punts de connexió necessaris a la xarxa de baixa tensió municipal** per garantir l'evacuació segura, flexible i eficient de l'energia generada, d'acord amb les condicions tècniques i reglamentàries que siguin d'aplicació.

L'obra civil associada a la instal·lació fotovoltaica **haurà d'incloure obligatòriament l'execució de totes les canalitzacions, rases, passos soterrats, arquetes i elements necessaris** per a la correcta disposició del cablejat elèctric, tant en corrent continu com en corrent altern, **fins als punts d'evacuació a la xarxa de baixa tensió prèviament tramitats per l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú amb l'empresa distribuïdora**.

La solució constructiva adoptada haurà de garantir:

- La protecció mecànica del cablejat.
- El compliment de la normativa elèctrica i de seguretat vigent.
- La facilitat de manteniment i inspecció de la instal·lació.
- Preveure l'emmagatzement.

Sense perjudici del compliment dels requisits mínims d'evacuació establerts en el present plec, **els licitadors podran proposar solucions tècniques d'optimització del sistema d'evacuació i gestió de l'energia generada**, sempre que:

- No suposin una modificació dels punts de connexió autoritzats per la distribuïdora sense la corresponent validació.
- Acreditin una millora objectiva en l'aprofitament de l'energia generada, la flexibilitat operativa del sistema o l'eficiència global de la instal·lació.
- Mantinguin la compatibilitat amb els usos municipals previstos i amb els models de gestió energètica compartida definits pel municipi.

Aquestes propostes d'optimització tindran caràcter complementari i no podran, en cap cas, reduir o substituir les prestacions mínimes exigides en el present plec.

2.5.2 Localització

La instal·lació solar fotovoltaica es col·locarà sobre la parcel·la situada a la Ronda Ibèrica, nº58 de Vilanova i La Geltrú amb el nombre de la Parcel·la Cadastral 3853004CF9635S0001KH, es tracta d'una pèrgola fotovoltaica ubicada a les proximitats de la pista d'atletisme. Disposarà de dos camps de bàsquet.



Dades de l'emplaçament

Dada	Valor
Coordenades GPS	41°13'55,3" N 1°44'07,6" E
Coordenades UTM	4.565.284,79 N 394.021,66 E 31 N
Altitud	22 m.s.n.m
Referència Cadastral	3853004CF9635S0001KH
Superfície gràfica	30.510 m ²
Ús principal	Esportiu



2.5.3 Descripció de la instal·lació solar fotovoltaica

La instal·lació solar fotovoltaica que s'està considerant a aquesta memòria, té una potència de 358.800Wp de panells solars, que són les encarregades de generar l'energia elèctrica.

La instal·lació solar fotovoltaica convertirà l'energia proveïda pel sol a electricitat, que després s'injecta a la xarxa interior del client a través del quadre del subministrament. Els passos a seguir són els següents: la radiació solar es converteix a corrent continua través de l'efecte fotovoltaic; la corrent continua transforma a corrent altern pels inversors. Es col·locaran 3 inversors trifàsics, un per cada punt de connexió. Per últim, l'energia és injectada a la xarxa al punts de connexió com s'ha indicat anteriorment.

El primer pas consisteix a convertir l'energia provinent de la radiació solar a corrent continua través d'una sèrie de panells solars instal·lats a estructures metàl·liques. Aquesta col·lecció de panells solars, inclosa l'estructura, s'anomena grup de string.

La corrent continu produïda al grup de strings després es converteix a corrent altern usant els inversors per que després es pugui injectar directament a la xarxa de baixa tensió.

La instal·lació solar fotovoltaica inclou elements de protecció com l'interruptor automàtic per la interconnexió o l'interruptor general, que permet separar la instal·lació fotovoltaica de la xarxa elèctrica interna del client. Els elements de protecció estan dissenyats per complir amb les normes vigents. Encara així, l'equip, el cablejat i la protecció s'especificaran a les seccions corresponents.

Deu garantir-se que hagi un grau mínim d'aïllament elèctric del tipus bàsic de classe I en relació amb l'equip (panells e inversors) i la resta dels materials (conductors, caixes, armaris de connexió, etc.). A la secció corresponent es descriurà el cablejat corresponent per corrent continua, que serà de doble aïllament.

La instal·lació inclourà tots els elements necessaris per garantir la protecció físiques de les persones a tot moment, la qualitat del subministrament i per evitar causar problemes a la xarxa, com s'estableix a la normativa vigent.

Donat que la instal·lació es connectarà a la xarxa de baixa tensió i el propòsit de la instal·lació solar fotovoltaica serà consumir l'energia produïda a autoconsum e impedir, si fos necessari,

l'excedent a la factura elèctrica del client, tindrà tots els equips de mesurament necessaris per controlar l'energia produïda, auto consumida i antiabocament (si fos d'aplicació).

2.5.4 Connexió de la instal·lació solar fotovoltaica

S'instal·larà un quadre de protecció que albergarà un interruptor automàtic de protecció per cada inversor. A cada un d'aquests interruptors, es connectarà la línia de sortida de la instal·lació solar fotovoltaica.

2.5.5 Punts d'evacuació



2.5.5.1 Descripció dels punts d'evacuació de l'energia fotovoltaica

D'acord amb la configuració de la instal·lació fotovoltaica projectada i amb els punts de connexió tramitats amb l'empresa distribuïdora, l'evacuació de l'energia generada es realitzarà mitjançant **dos punts de connexió independents a la xarxa de baixa tensió**, identificats a la documentació gràfica com: **Punt A, Punt C i Punt D**.

a) TRAM 1 – PUNT A (Connexió amb TRAFO BB376)

El **Punt A** correspon al primer punt d'evacuació, situat a la banda est de l'àmbit d'actuació, segons es mostra a la imatge de referència.

- **Potència prevista d'evacuació:** 99 kW
- **Quadre de connexió:** Q063
- **Centre de transformació:** TRAFO BB376
- **CUPS associat:** ES0031405832589001CB0FCL
- **Adreça associada:** Masia Nova, s/n – 376 A.P.
- **Longitud aproximada:** 131 m

L'evacuació es realitzarà mitjançant línia soterrada de baixa tensió des de la instal·lació fotovoltaica fins al punt de connexió existent, seguint el traçat indicat a la documentació gràfica.

b) TRAM 3 – PUNT D (Nou punt de connexió – TRAF0 BB365)

El **Punt D** correspon a un **nou punt de subministrament sol·licitat per l'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú** a l'empresa distribuïdora, amb l'objectiu d'evacuar una tercera fracció de la producció fotovoltaica.

- **Potència prevista d'evacuació:** 99 kW
- **Centre de transformació de referència:** TRAF0 BB365
- **Ubicació:** Ronda Ibèrica
- **Elements previstos:** Nova Acometida de Distribució (NOVA ADU C)
Nova Caixa de Seccionament + Caixa General de Protecció (NOVA CS + CGP)
- **Longitud aproximada:** 45 m

2.5.5.2 Consideracions generals sobre l'evacuació i l'optimització de la instal·lació.

L'estratègia d'evacuació de l'energia generada es basa en els criteris següents:

- Durant el funcionament diürn habitual, la instal·lació evacuarà l'energia generada **prioritàriament a través del TRAM 1 (Punt A) i del TRAM 3 (Punt D)**, amb una **potència màxima d'evacuació de 99 kW per cada tram**, d'acord amb les autoritzacions concedides.
- La instal·lació fotovoltaica disposarà de tres camps de generació de **119 kWp + 119 kWp + 119 kWp**, que en cap cas podran injectar a xarxa una potència superior a **99 kW en cadascun dels punts d'evacuació autoritzats**.
- A tal efecte, es preveu la **instal·lació d'un sistema d'emmagatzematge d'energia mitjançant bateria**, amb una **capacitat mínima de 215 kWh**, que haurà d'estar integrada amb el sistema d'inversors.

2.5.5.3 Sistema de generació fotovoltaica, emmagatzematge i control energètic

(Requisits mínims)

La instal·lació fotovoltaica objecte del present plec estarà formada, com a mínim, per **tres camps de generació fotovoltaica independents**, d'una potència aproximada de **119 kWp cadascun**, fins assolir una potència total instal·lada mínima de **358 kWp**.

La instal·lació haurà d'incorporar **un únic sistema d'emmagatzematge d'energia mitjançant bateria**, amb una **capacitat energètica útil mínima de 217 kWh**, destinat principalment a l'optimització de l'energia fotovoltaica generada i a l'adequació de la producció als límits d'evacuació disponibles als punts de connexió autoritzats.

La instal·lació disposarà de **tres inversors fotovoltaics**, un per a cada camp de generació, **integrables en un sistema de gestió energètica comú**, que permeti una gestió flexible i coordinada dels fluxos energètics entre els camps de generació, el sistema d'emmagatzematge i la xarxa elèctrica.

Com a requisit mínim:

- **Un dels camps de generació**, amb una potència mínima de **119 kWp**, haurà d'estar **associat prioritàriament a la càrrega del sistema de bateries**, mitjançant la configuració adequada d'un dels inversors i del sistema de control, de manera que aquesta potència pugui destinar-se directament a l'emmagatzematge fins a assolir l'estat de càrrega màxim de la bateria.
- **Els dos camps de generació restants**, de **119 kWp cadascun**, estaran destinats principalment a l'**evacuació de l'energia generada** cap als punts de connexió autoritzats (CUPS), d'acord amb els límits de potència establerts.

En **cap cas** la potència injectada a la xarxa elèctrica podrà superar els **99 kW en cadascun dels punts d'evacuació autoritzats**, límit que haurà de ser garantit mitjançant el sistema de control i gestió energètica de la instal·lació.

La instal·lació estarà formada per tres camps fotovoltaics independents.

El camp fotovoltaic 1 disposarà d'un inversor propi i evacuarà l'energia generada a la línia d'evacuació 1 (TRAM 1).

El camp fotovoltaic 2 disposarà d'un inversor propi i evacuarà l'energia generada a la línia d'evacuació 2. (TRAM3).

El camp fotovoltaic 3 disposarà d'un inversor fotovoltaic connectat a la mateixa línia d'evacuació 2 (TRAM 3), la qual integrarà un sistema d'emmagatzematge d'energia mitjançant bateria amb capacitat energètica útil mínima de 217 kWh, configuració AC-coupled, amb sistema de conversió de potència bidireccional (PCS) i sistema de gestió de bateries (BMS) integrats.

El sistema d'emmagatzematge haurà de permetre la càrrega de la bateria a partir de l'energia fotovoltaica generada i la descàrrega d'energia cap a la línia d'evacuació associada, complint en tot moment els límits de potència establerts i el marc normatiu vigent.

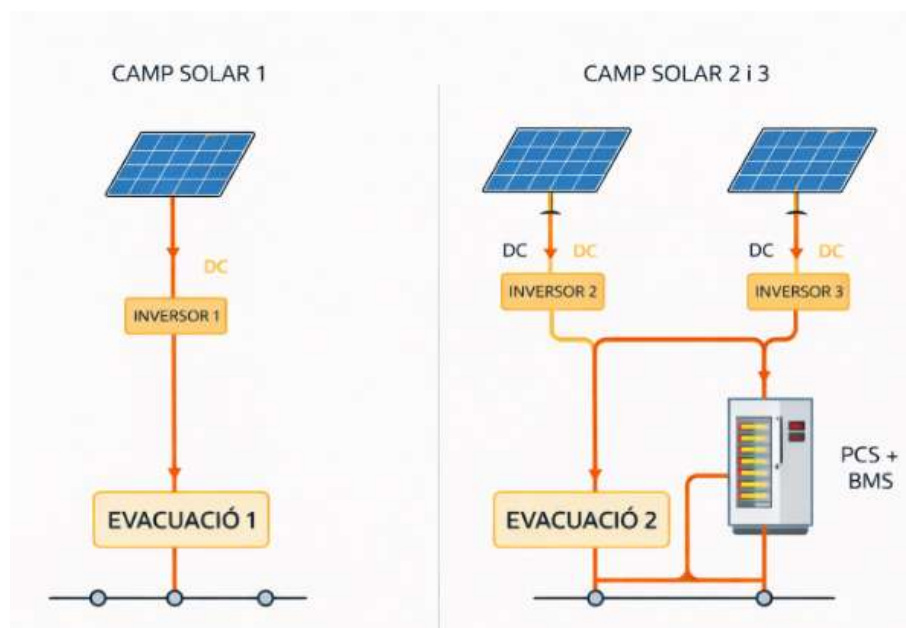


Figura 1. Proposta d'evacuació de l'energia generada.

El sistema d'emmagatzematge haurà de permetre la **càrrega de la bateria a partir de l'energia fotovoltaica generada** i la **descàrrega d'energia cap a la línia d'evacuació associada**, complint en tot moment els límits de potència establerts i el marc normatiu vigent.

La instal·lació haurà de disposar d'un **sistema avançat de control i gestió energètica (EMS)**, que permeti optimitzar automàticament el funcionament del conjunt del sistema, coordinant en tot moment:

- la producció fotovoltaica instantània,
- la capacitat d'evacuació disponible als punts de connexió,
- i l'estat de càrrega de la bateria.

Aquest sistema de control haurà de garantir, en tot moment, el **compliment dels límits d'evacuació establerts**, prioritzant, quan sigui necessari, l'emmagatzematge d'energia a la bateria o la limitació de potència mitjançant estratègies automàtiques de control.

Els licitadors podran **proposar solucions tècniques que millorin els requisits mínims establerts** en el present apartat, sempre que aquestes millores estiguin **degudament justificades tècnicament**, no comprometin la seguretat, la funcionalitat ni el compliment dels límits d'evacuació autoritzats, i resultin compatibles amb la normativa vigent i amb la resta de requisits del present plec.

El projecte executiu haurà de detallar **els esquemes elèctrics, proteccions i dimensionament del sistema proposat**, així com les estratègies de control associades, incloent escenaris de funcionament amb i sense emmagatzematge, amb **valoració econòmica**. Garantint la compatibilitat amb el **RD 244/2019** i la normativa d'accés i connexió a la xarxa d'evacuació proposada.

2.5.6 Prescripcions relatives a permisos, autoritzacions i afectacions a infraestructures existents

El projecte executiu que desenvolupi el present avantprojecte haurà de preveure totes les actuacions necessàries per a l'execució de les obres en condicions de plena adequació a la normativa vigent i a les prescripcions de les administracions competents.

En particular, **el projecte executiu** haurà de contemplar l'execució de les rases i canalitzacions necessàries per a la connexió de la instal·lació fotovoltaica, inclosa la rasa que travessa la carretera N-340, a l'alçada de la Ronda Europa, així com qualsevol altre afectació a vials, serveis existents o domini públic.

L'execució de les obres haurà de preveure obligatòriament:

- La tramitació i obtenció de totes les autoritzacions, permisos i llicències necessàries davant els organismes titulars o competents.
- La definició de les solucions constructives d'acord amb les condicions imposades per les administracions afectades.
- La implantació de les mesures de seguretat, senyalització i gestió del trànsit que siguin exigibles.

La responsabilitat de la tramitació, el compliment de les condicions imposades i l'execució de les obres d'acord amb aquestes prescripcions correspondrà íntegrament a l'empresa adjudicatària, sense que això suposi cap modificació del preu del contracte.

2.5.7 Prescripcions relatives a la documentació tècnica, legalització i posada en servei de la instal·lació fotovoltaica

El projecte executiu haurà d'incloure totes les determinacions tècniques i administratives necessàries per a la completa legalització de la instal·lació fotovoltaica objecte del contracte, d'acord amb la normativa sectorial vigent.

A aquests efectes, l'execució de l'obra haurà de preveure, com a mínim:

- La redacció del projecte o memòria tècnica definitiva de la instal·lació.
- L'emissió dels certificats finals d'obra i d'instal·lació.
- La tramitació de la documentació davant l'organisme competent en matèria d'energia.
- La inscripció de la instal·lació als registres corresponents i la gestió dels tràmits amb la companyia distribuïdora, si escau.

La instal·lació no es considerarà finalitzada fins que no estigui degudament legalitzada i en disposició de ser posada en servei, de conformitat amb el projecte executiu aprovat i la normativa vigent.

TRAM 1 (PUNT A)

PUNT DE CONEXIÓ A: Es preveu evacuar 99 kW al Q063 connectant amb TRAF0 BB376.
CUPS: ES0031405832589001CB0FCL MASIA NOVA S/N 376.A.P.

En relación a su solicitud de permisos de acceso y conexión a la red de distribución de esta Distribuidora de la instalación de generación FOTOVOLTAICA1 PISTAS ATLETISMO de 99 kW de potencia, conectada a la red de distribución en la modalidad de autoconsumo a través de la red de distribución , situada en RD EUROPA 58, 08800, VILANOVA I LA GELTRU, BARCELONA.

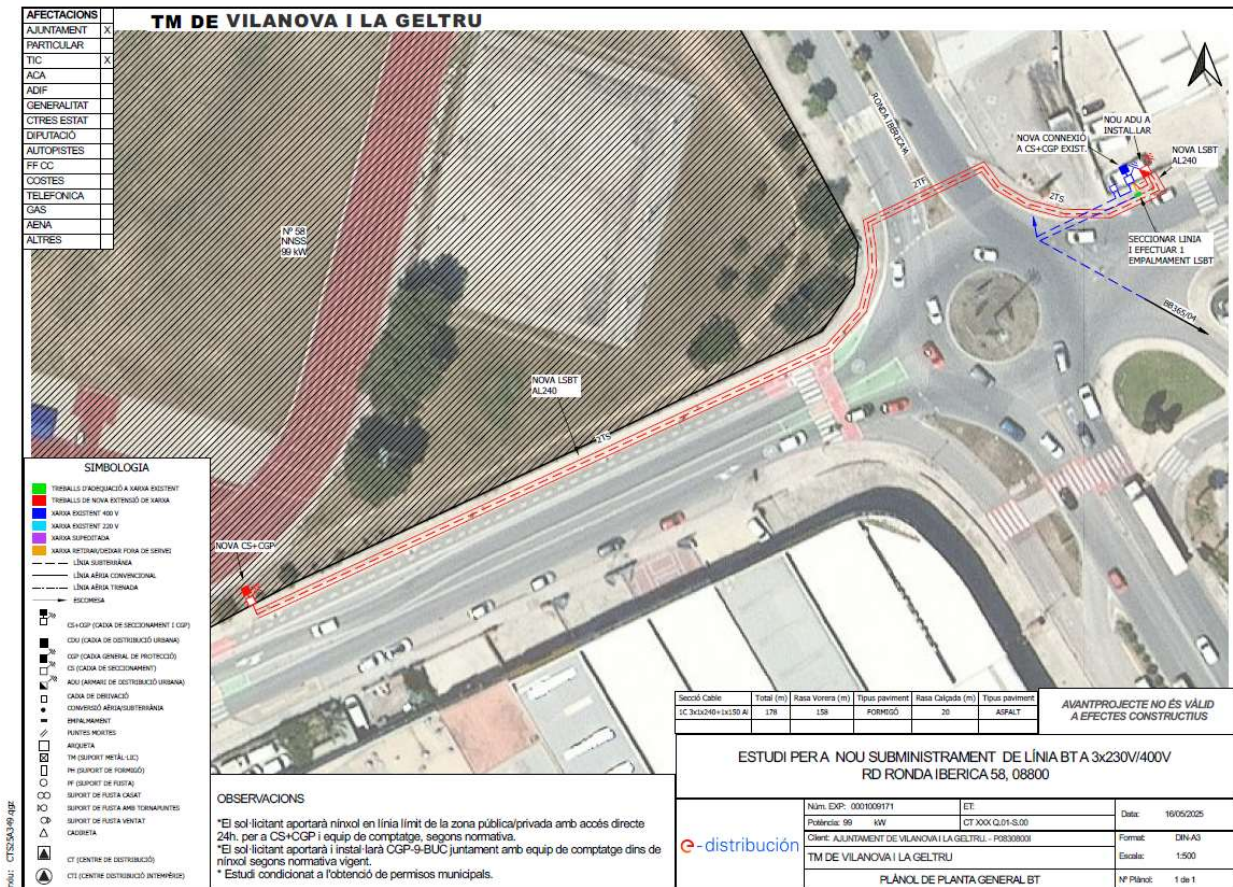
Ref. Solicitud:	0001002438
Tipo de Generación:	GENERACIÓN-FOTOVOLTAICA
Dirección del Suministro:	RD EUROPA 58, 08800, VILANOVA I LA GELTRU, BARCELONA
Fecha:	23 de mayo de 2025

- **Potencia Acceso Solicitada de generación:** 99 kW
- **Capacidad de Acceso Concedida de generación:** 99 kW
- **Potencia instalada:** 99 kW
- **Punto de conexión solicitado:** en CUPS ES0031405832589001CB0F
- **Punto de conexión concedido:** Punto de Conexión: En red BT Subterránea con conductores tipo RV de sección SUB AL 240x1x3+AL 150 a la tensión de voltios, en Red BT (LAGELTRU\25\S.P.RIBES\BB376\TR1\01\06).
- **Coordenadas UTM del punto de conexión concedido:** 31, 394140.23, 4565247.41
- **Tensión nominal (V):** 3x230/400
- **Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA):** 0,002
- **Potencia de cortocircuito mínima (MVA):** 0,008
- **Tipo de significatividad (s/art. 8 del RD 647/20):** Tipo A
- **Restricciones temporales del derecho de acceso:**
 - De conformidad con lo previsto en el artículo 33.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, el derecho de acceso en el punto de conexión propuesto podrá ser restringido temporalmente por situaciones que puedan derivarse de condiciones de operación o de necesidades de mantenimiento y desarrollo de la red.

TRAM 3 (PUNT D)

L'Ajuntament de Vilanova i la Geltrú ha sol·licitat a l'empresa distribuïdora un nou punt de subministrament per evacuar **99 Kw** en el tram del trafo **BB365 C: Ronda Ibérica, NOVA ADU C I NOVA CS+CGP**.

Ref. Solicitud:	0001009171
Tipo Solicitud:	SUMINISTRO - NUEVO SUMINISTRO
Dirección del Suministro:	RD RONDA IBERICA 58, 08800, VILANOVA I LA GELTRU, BARCELONA
Potencia solicitada:	99 kW
Fecha:	1 de julio de 2025



2.5.8 Requisits tècnics mínims de la instal·lació fotovoltaica

La instal·lació fotovoltaica haurà de disposar d'una potència instal·lada aproximada de 358 kWp, destinada a autoconsum col·lectiu, amb una configuració de mòduls, inversors i sistemes auxiliars que garanteixi el correcte funcionament de la instal·lació, el compliment de la normativa vigent i els requisits d'evacuació i emmagatzematge establerts en el present plec.

La definició del nombre de mòduls, la seva potència unitària, la configuració de strings, l'orientació, la inclinació, la tipologia d'inversors i la disposició física dels equips serà responsabilitat del licitador, que haurà de justificar tècnicament la solució adoptada.

Els inversors, el sistema d'emmagatzematge i els quadres elèctrics associats hauran d'ubicar-se en un espai adequat, protegit i accessible, dimensionat d'acord amb les necessitats de la instal·lació i la normativa aplicable.

Els requisits descrits en aquest apartat tenen caràcter de **mínims obligatoris**. Els licitadors podran proposar solucions tècniques alternatives o millores, sempre que aquestes compleixin com a mínim les prestacions exigides i quedin degudament justificades tècnicament.

2.5.8.1 Mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics hauran de ser de tecnologia de silici cristal·lí, amb una potència unitària com a mínim de 460 W, per assolir la potència total instal·lada requerida.

Hauran de complir, com a mínim, les normes IEC 61215 i IEC 61730, disposar de marcatge CE i estar certificats per un organisme acreditat.

Els mòduls hauran de presentar una elevada durabilitat i resistència a les condicions ambientals, amb garanties mínimes de:

- 10 anys de garantia de producte.
- 25 anys de garantia de potència, amb una degradació màxima conforme als estàndards del mercat.

La selecció concreta del model, dimensions i potència unitària dels mòduls serà responsabilitat del licitador.

2.5.8.2 Inversors fotovoltaics

La instal·lació haurà de disposar de **tres (3) inversors fotovoltaics trifàsics**, cadascun amb una **potència nominal mínima de 100 kW**, adequats a la potència total instal·lada i **plenament compatibles amb el sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria i amb el sistema de control i gestió energètica** de la instal·lació.

En tot cas, la **potència injectada a la xarxa elèctrica quedarà limitada als 99 kW màxims per punt de connexió**, mitjançant la regulació dinàmica dels inversors i del sistema de control, d'acord amb els requisits establerts en el present plec.

Els inversors hauran de complir la normativa vigent en matèria de connexió a xarxa en baixa tensió, i hauran de disposar de **sistemes de protecció, monitoratge i comunicació integrats**, que permetin la seva supervisió i control centralitzat.

Els licitadors hauran de preveure que els inversors proposats compleixin, com a mínim, totes les característiques tècniques i funcionals establertes en el present plec, i que siguin plenament compatibles amb:

- el sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria definit,
- el sistema de control i gestió energètica prescrit,
- i l'estratègia de limitació de potència d'evacuació a xarxa.

La solució proposada haurà de garantir la correcta integració operativa dels inversors amb el conjunt de la instal·lació fotovoltaica, assegurant el funcionament coordinat entre generació, emmagatzematge, autoconsum col·lectiu i evacuació a xarxa, d'acord amb els requisits establerts en aquest plec tècnic.

2.5.8.2.1 Característiques tècniques mínimes dels inversors

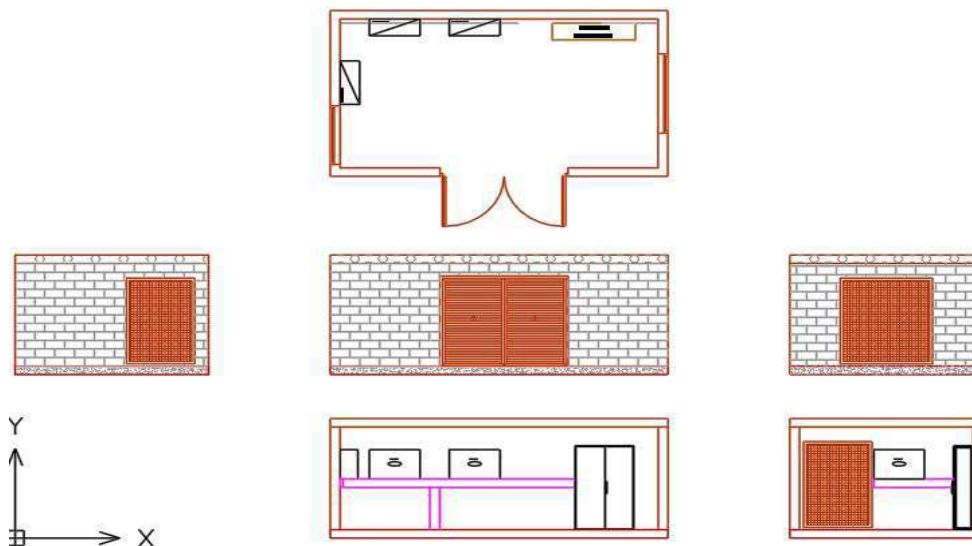
A efectes de garantir una explotació eficient i una adequada integració amb el sistema fotovoltaic i d'emmagatzematge, els inversors hauran de complir, com a mínim, les característiques següents:

- **Potència nominal mínima:** 100 kW per inversor.
- **Tipologia:** trifàsics, connectables a xarxa de baixa tensió.
- **Eficiència europea o equivalent:** igual o superior al 97,5 %.
- **Nombre suficient de MPPT,** adequats a la configuració dels camps fotovoltaics proposats pel licitador.

- **Rang de tensió d'entrada en corrent continu (DC)** compatible amb instal·lacions fotovoltaïques de gran potència i amb la configuració dels mòduls proposats.
- **Compatibilitat nativa o certificada amb sistemes de bateries**, permetent operacions de càrrega i descàrrega sota control extern.
- **Comunicacions integrades** (Ethernet, RS485, o equivalents) que permetin la integració amb el sistema de monitoratge i control energètic de la instal·lació.
- **Aptitud per a instal·lació en interior**, amb grau de protecció adequat a la ubicació prevista dins la caseta tècnica.

2.5.8.2.2 Ubicació i canalització

S'ha de preveure que els inversors **s'instal·lin a l'interior d'una caseta tècnica**, d'obra o prefabricada, conjuntament amb el quadre general de protecció de baixa tensió, el qual haurà d'estar degudament dimensionat segons la potència instal·lada i la normativa aplicable.



L'energia produïda pels inversors es conduirà fins al quadre general de protecció de baixa tensió mitjançant **cablejat de corrent altern en baixa tensió**, degudament dimensionat.

El cablejat discorrerà **canalitzat i protegit**, preferentment mitjançant **canaleta perforada o sistema equivalent**, instal·lat de manera ordenada i segura a l'interior de la caseta tècnica, complint en tot cas la normativa vigent en matèria d'instal·lacions elèctriques.

2.5.8.2.3 Funcionament, proteccions i seguretat

Els inversors fotovoltaïcs de la instal·lació disposaran de sistemes de protecció, control i seguretat integrats, i operaran d'acord amb la normativa vigent en matèria de connexió a xarxa en baixa tensió, amb capacitat de **regulació de potència i interacció amb el sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria**.

Els inversors es desconnectaran automàticament o adaptaran el seu funcionament en les circumstàncies següents:

2.5.8.2.4 Fallada de la xarxa elèctrica (funció anti-illa)

En cas d'interrupció del subministrament elèctric de la xarxa, els inversors interrompran immediatament la injecció d'energia i es desconnectaran de manera automàtica, complint la funció anti-illa.

La reconexió es produirà únicament quan es restableixin les condicions normals de tensió i freqüència de la xarxa, d'acord amb els temps i criteris establerts per la normativa aplicable.

2.5.8.2.5 Tensió fora de rang

Si la tensió de la xarxa se situa fora dels valors admissibles, els inversors actuaran de manera automàtica:

- prioritzant, quan sigui possible, la **limitació de potència injectada o la derivació d'energia cap al sistema de bateries**, i
- procedint a la desconnexió si les condicions de funcionament segures no poden ser garantides.

2.5.8.2.6 Freqüència fora de rang

Quan la freqüència de la xarxa elèctrica estigui fora del rang permès, els inversors reduiran o interrompran la seva operació de manera immediata, atesa la possible presència d'una xarxa inestable o aïllada, procedint a la desconnexió si escau.

2.5.8.2.7 Regulació de potència d'evacuació

Els inversors, conjuntament amb el sistema de control i gestió energètica, hauran de permetre la **limitació dinàmica de la potència injectada a xarxa**, garantint en tot moment que:

- no se superin els **99 kW màxims per punt d'evacuació autoritzat**, i
- es prioritzi, quan sigui necessari, la càrrega del sistema de bateries o la reducció de potència generada abans d'arribar a la desconnexió.

2.5.8.2.8 Sobreescalfament

Els inversors disposaran de sistemes de refrigeració adequats. En cas d'augment de la temperatura interna:

- reduiran progressivament la potència de sortida (derating) per mantenir-se dins dels límits de funcionament segurs, i
- es desconnectaran automàticament si s'assoleixen temperatures que comprometin la integritat de l'equip.

2.5.8.2.9 Altres proteccions mínimes obligatòries

Els inversors hauran d'incorporar, com a mínim, els sistemes de protecció següents:

- protecció contra connexió inversa a l'entrada de corrent continu (DC),
- detecció de defectes d'aïllament,
- detecció de corrent residual (RCD),
- protecció contra sobreintensitats a la sortida de corrent altern (AC),
- sistemes de monitoratge i registre d'events i alarmes.

2.5.8.2.10 Sistema de comunicació associat als inversors

Els inversors fotovoltaics hauran de disposar de sistemes de comunicació integrats o externs que permetin la seva supervisió, configuració i control remot.

El sistema de comunicacions haurà de complir, com a mínim, els requisits següents:

- Permetre la **visualització de l'estat de funcionament, alarmes i dades de producció** mitjançant plataforma web o aplicació accessible des de dispositius mòbils i ordinadors.
- Disposar de **comunicació remota independent de la xarxa local**, mitjançant tecnologia de comunicació mòbil (4G/3G/2G) o solució equivalent, amb targeta de dades o sistema similar.
- Garantir la transmissió contínua de dades necessàries per al **monitoratge, manteniment i gestió energètica de la instal·lació**.
- Ser compatible amb el sistema de control centralitzat i amb el sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria.

La solució concreta de comunicació serà definida pel licitador, sempre que compleixi amb els requisits funcionals establerts en el present plec.

2.5.8.2.11 Sistema de mesura d'energia (wattímetres)

La instal·lació haurà de disposar d'equips de mesura d'energia elèctrica associats a cada inversor, instal·lats al quadre de protecció de baixa tensió o en ubicació equivalent degudament protegida.

Aquests equips de mesura hauran de permetre:

- La **mesura instantània dels principals paràmetres elèctrics** (potència, tensió, intensitat, energia, factor de potència, etc.).
- El **control i la limitació dinàmica de la potència injectada a xarxa**, d'acord amb els límits d'evacuació establerts.
- La integració amb el **sistema de control i gestió energètica**, permetent el funcionament amb o sense abocament a xarxa, segons les condicions de la instal·lació.
- La transmissió de dades en temps real al sistema de monitoratge.

Els equips de mesura hauran de ser compatibles amb els inversors i amb el sistema de control proposat, i complir la normativa vigent aplicable.

2.5.8.3 Sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria

La instal·lació haurà d'incorporar **un únic sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria**, amb una capacitat mínima de 217 kWh.

La bateria haurà de ser compatible amb els inversors de la instal·lació i permetre tant la càrrega com la descàrrega a través dels mateixos, segons l'estratègia de control adoptada. Veure també punts: **2.5.1.1 Sistema de generació fotovoltaica, emmagatzematge i control energètic** i el punt: **2.5.1.1.1 Gestió de la bateria**.

El sistema d'emmagatzematge estarà destinat principalment a l'optimització de l'energia fotovoltaica generada i a l'adequació de la producció als límits d'evacuació disponibles.

La tecnologia de la bateria, el fabricant i la seva configuració concreta seran definits pel licitador, sempre que es compleixin els requisits mínims establerts.

Caldrà preveure una bancada per la seva col·locació.

2.5.1.1.1 Sistema de control i gestió energètica

La instal·lació haurà de disposar d'un sistema de control i gestió energètica que permeti:

- Coordinar la producció dels diferents camps fotovoltaics.
- Gestionar de manera optimitzada la càrrega i descàrrega de la bateria.
- Garantir el compliment dels límits màxims d'evacuació autoritzats (99 kW per punt).

El sistema de control haurà de funcionar de manera automàtica i en temps real, prioritzant l'autoconsum i l'aprofitament de l'energia generada.

La solució concreta de control serà proposada pel licitador i haurà d'estar degudament descrita i justificada a l'oferta tècnica.

2.5.1.2 Cablejat i canalitzacions

Tot el cablejat de corrent continu (DC) i de corrent altern (AC) de la instal·lació fotovoltaica haurà de complir la normativa vigent aplicable, estar degudament dimensionat d'acord amb la intensitat màxima admissible, la caiguda de tensió màxima permesa i les condicions d'instal·lació, i ser apte per a ús exterior.

Atès que la instal·lació s'ubica en un entorn esportiu de **pública concurrència**, el disseny i la disposició del cablejat hauran de garantir:

- la **seguretat de les persones**,
- la **protecció mecànica adequada**,
- la **minimització de l'impacte visual**,
- i el compliment de les exigències de **reacció al foc i baixa emissió de fums i gasos corrosius**.

El cablejat haurà de discórrer canalitzat i protegit mitjançant safates, tubs aïllants o sistemes equivalents, adequats a l'emplaçament (exterior, entubat o soterrat), evitant recorreguts visibles innecessaris i garantint una instal·lació ordenada i segura.

L'obra civil haurà de preveure les rases, canalitzacions i tubs necessaris fins als punts d'evacuació definits per l'Ajuntament, incloent-hi, quan s'indiqui al plec, la reserva de conductes per a futurs cables.

El dimensionament, la selecció del tipus de cable i el traçat definitiu del cablejat serà responsabilitat del licitador, que haurà de justificar tècnicament la solució adoptada.

2.5.1.2.1 Requisits mínims del cablejat

Sense perjudici de la solució final proposada pel licitador, el cablejat haurà de complir, com a mínim, els criteris següents:

Cablejat de corrent continu (DC):

- Cable específic per a instal·lacions fotovoltaïques, apte per a ús exterior.
- Aïllament lliure d'halògens i resistent a radiació UV.
- Tensió nominal adequada per a sistemes fotovoltaïcs (mínim 1.000 V DC, preferentment fins a 1.500–1.800 V DC).

- Fabricat conforme a les normes IEC 62930, EN 50618 o equivalents.
- Apte per a instal·lació en safata, tub o conducció soterrada.
- Secció a definir pel licitador segons càlculs justificats.

Cablejat de corrent altern (AC):

- Cable de distribució d'energia de baixa tensió, apte per a instal·lacions fixes en exteriors i en locals de pública concurrència.
- Conductors de coure amb aïllament XLPE o equivalent.
- Tensió nominal 0,6/1 kV.
- Classificació mínima de reacció al foc segons CPR **Cca-s1b,d1,a1** o equivalent.
- No propagació de la flama ni de l'incendi, baixa emissió de fums i gasos corrosius.
- Secció a definir pel licitador segons intensitats, caiguda de tensió i condicions d'instal·lació.

2.5.1.2.2 Identificació del cablejat

Cada extrem de tots els cables haurà d'estar degudament identificat mitjançant etiquetes permanents, resistents i clarament llegibles.

Aquest requisit serà especialment rellevant per:

- cables que arribin a quadres, inversors o bateries,
- connexions situades en parts posteriors d'equips,
- i qualsevol punt on la funció del cable no sigui immediatament evident.

Les etiquetes seran de material plàstic o equivalent, marcades de manera indeleble i fixades fermament al cable o a la caixa de connexió corresponent.

2.5.1.3 Proteccions elèctriques

La instal·lació haurà d'incorporar totes les proteccions necessàries en corrent continu i corrent altern, d'acord amb el REBT i la normativa aplicable.

S'inclouran, com a mínim, proteccions contra sobreintensitats, sobretensions, curtcircuits i contactes indirectes.

2.5.1.3.1 Posada a terra

La instal·lació haurà de disposar d'un sistema de posada a terra adequat, dimensionat i executat d'acord amb la normativa vigent aplicable a instal·lacions fotovoltaïques connectades a xarxa de baixa tensió, amb l'objectiu de garantir la seguretat de les persones, la protecció dels equips i la fiabilitat del sistema.

El sistema de posada a terra haurà de complir, com a mínim, els requisits següents:

- Presentar una resistència mecànica i una protecció adequada davant la corrosió, compatibles amb les condicions ambientals de l'emplaçament.
- Suportar tèrmicament el pas de la màxima corrent de defecte prevista, d'acord amb els càlculs elèctrics de la instal·lació.
- Garantir la seguretat de les persones davant les tensions de pas i de contacte que es puguin produir en cas de defecte a terra.
- Protegir els equips i les instal·lacions, minimitzant el risc de danys materials i assegurant el correcte funcionament dels sistemes de protecció.

El sistema de terra de protecció haurà de connectar, com a mínim, els elements següents:

- L'estructura metàl·lica de la marquesina i de suport dels mòduls fotovoltaics.
- Els envoltants metàl·lics de quadres elèctrics, caixes de connexió i quadres de baixa tensió.
- Tots els inversors de la instal·lació.
- El sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria, inclosos els seus elements metàl·lics accessibles.

La posada a terra de l'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics i dels equips associats haurà d'estar connectada a un sistema de terra de protecció, independent del conductor de neutre de la xarxa elèctrica de distribució, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.

El disseny i execució del sistema de posada a terra haurà de ser justificat mitjançant càlculs i documentació tècnica, i quedarà sotmès a la verificació i acceptació durant la fase de legalització de la instal·lació.

2.5.1.4 Sistema de monitorització

La instal·lació haurà de disposar d'un sistema de monitorització i comunicacions que permeti la supervisió contínua del funcionament dels inversors i dels principals paràmetres energètics de la instal·lació fotovoltaica.

El sistema de monitorització haurà de permetre, com a mínim:

- La configuració i parametrització bàsica dels inversors.
- La visualització de l'estat de funcionament dels equips en temps real.
- El registre i consulta d'històrics de producció energètica, tant instantània com acumulada.
- La detecció d'errors, alarmes i incidències de funcionament.
- La generació d'avisos o notificacions en cas d'error o funcionament anòmal, mitjançant els canals que defineixi el licitador.

El sistema de comunicacions podrà utilitzar qualsevol tecnologia adequada (per exemple, connexió per xarxa local, ethernet, wifi, o altres sistemes equivalents), sempre que garanteixi una comunicació estable, segura i compatible amb els equips proposats.

El sistema de monitorització haurà de ser fàcilment accessible per l'usuari final, mitjançant una interfície intuïtiva, local i/o remota, i haurà de permetre l'accés als principals indicadors de funcionament de la instal·lació.

Com a requisit mínim, el sistema de monitorització estarà integrat en els inversors o en la plataforma associada del fabricant. No obstant això, els licitadors podran proposar sistemes addicionals o centralitzats de monitorització, sempre que aquests aportin una millora funcional degudament justificada i siguin compatibles amb el sistema global de control de la instal·lació.

El sistema de monitorització haurà de ser compatible amb el futur sistema de control i gestió energètica de la instal·lació, que inclourà la regulació de la potència d'evacuació, així com la gestió de la càrrega i descàrrega del sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria, aspectes que es descriuen en l'apartat corresponent del plec.

2.5.1.5 Sistema de control i gestió energètica de la instal·lació

El sistema de control i gestió energètica de la instal·lació fotovoltaica constitueix un element essencial del projecte, atès que ha de garantir l'optimització contínua del funcionament global del sistema, amb l'objectiu d'aconseguir el màxim aprofitament possible de l'energia fotovoltaica generada, tant per a l'autoconsum col·lectiu com per a la generació destinada a la Comunitat Energètica.

La instal·lació haurà de disposar d'un sistema avançat de control energètic que permeti la gestió coordinada dels camps de generació fotovoltaica, dels inversors, del sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria i dels punts d'evacuació disponibles.

2.5.1.5.1 Funcionalitats mínimes del sistema de control

El sistema de control haurà de permetre, com a mínim, les funcionalitats següents:

- Coordinar el funcionament dels tres camps de generació fotovoltaica i dels tres inversors, amb el sistema d'emmagatzematge que calgui.
- Gestionar la càrrega i la descàrrega de l'única bateria prevista, amb una capacitat mínima de 217 kWh, de manera dinàmica i optimitzada.
- Prioritzar l'aprofitament de l'energia fotovoltaica generada, minimitzant els excedents no aprofitats.
- Adaptar en temps real la producció i els fluxos energètics a la capacitat d'evacuació disponible en cada punt de connexió.
- Garantir el compliment estricte dels límits de potència d'evacuació establerts, que en cap cas podran superar els 99 kW en cadascun dels punts d'evacuació autoritzats.

2.5.1.5.2 Gestió de la bateria

El sistema de control i gestió energètica haurà de permetre l'operació del sistema d'emmagatzematge tant en règim de **càrrega** com de **descàrrega**, mitjançant el seu **sistema de conversió de potència bidireccional (PCS)**, integrat al mateix **punt de connexió (CUPS)** on evacuen els inversors fotovoltaics de la instal·lació, garantint una operació flexible i coordinada del conjunt del sistema.

En particular, el sistema haurà de permetre:

- **La prioritització funcional d'un dels camps de generació fotovoltaica**, d'una potència aproximada de **119 kWp**, perquè l'energia generada pugui destinar-se preferentment a la **càrrega del sistema de bateries**, mitjançant la configuració adequada del sistema de control i sense que aquesta prioritització impliqui una associació física exclusiva entre camp, inversor i bateria.
- **La possibilitat que l'energia generada pels diferents camps fotovoltaics connectats al mateix CUPS** pugui contribuir, de manera indirecta i mitjançant el bus AC comú, a la **càrrega del sistema d'emmagatzematge**, especialment en situacions en què la producció fotovoltaica instantània pugui provocar una superació dels límits màxims d'evacuació autoritzats.
- **La descàrrega controlada de la bateria** cap al mateix punt de connexió, amb l'objectiu de **maximitzar l'aprofitament local de l'energia fotovoltaica generada**, donar servei als **consums autoritzats associats a la instal·lació** i gestionar adequadament els fluxos d'energia, garantint en tot moment el **compliment dels límits d'evacuació establerts**.

En tot cas, el sistema de control haurà d'assegurar que la potència total injectada a la xarxa elèctrica a través del CUPS no superi els valors autoritzats, aplicant, si escau, estratègies de càrrega de la bateria, limitació de potència o altres mecanismes de control automàtic.

2.5.1.5.3 Regulació de la potència d'evacuació

El sistema de control haurà de disposar de mecanismes automàtics de regulació de potència que assegurin que, en cap circumstància, se superin els 99 kW de potència evacuada en cadascun dels punts d'evacuació autoritzats.

A aquests efectes, el sistema haurà de ser capaç de:

- Prioritzar la càrrega de la bateria quan la producció fotovoltaica instantània superi la capacitat d'evacuació disponible.
- Limitar la potència dels inversors de manera automàtica quan no sigui possible absorbir l'excedent mitjançant la bateria.
- Coordinar les estratègies de control de potència amb els objectius d'autoconsum col·lectiu i de subministrament a la Comunitat Energètica.

2.5.1.5.4 Criteris d'optimització i flexibilitat

El sistema de control haurà d'operar de manera contínua i automàtica, equilibrant en tot moment:

- La producció fotovoltaica instantània.
- La capacitat d'evacuació disponible als punts de connexió.
- L'estat de càrrega de la bateria.
- Les necessitats d'autoconsum col·lectiu i de la Comunitat Energètica.

Els licitadors hauran de definir i justificar adequadament l'estratègia de control proposada, demostrant que aquesta permet maximitzar l'aprofitament de l'energia generada i garantir un funcionament eficient, estable i segur del conjunt de la instal·lació.

El contingut d'aquest apartat s'entén com una proposta de requisits mínims. Els licitadors podran proposar solucions de control més avançades o funcionalitats addicionals, sempre que aquestes suposin una millora clara respecte als requisits establerts i quedin degudament justificades des del punt de vista tècnic i operatiu.

2.5.2 Normativa aplicable i criteris tècnics de disseny elèctric

La instal·lació elèctrica associada a la marquesina solar fotovoltaica, incloent-hi els sistemes de generació, emmagatzematge, evacuació, canalitzacions, proteccions i connexió a xarxa, **haurà de complir íntegrament la normativa vigent que li sigui d'aplicació**, així com les prescripcions específiques de l'empresa distribuïdora corresponent.

En cas d'actualització, substitució o aparició de nova normativa durant la vigència del contracte, serà d'aplicació aquella que resulti més exigent des del punt de vista de la seguretat, la durabilitat i el compliment normatiu.

2.5.2.1 Normativa d'homologació dels mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics hauran d'estar homologats per a ús en instal·lacions connectades a xarxa i complir, com a mínim, la normativa següent:

- **UNE-EN IEC 61215**: Qualificació de disseny i aprovació de tipus de mòduls fotovoltaics.
- **UNE-EN IEC 61730** (Parts 1 i 2): Qualificació de seguretat de mòduls fotovoltaics.
- **UNE-EN IEC 61701**, quan sigui aplicable: Resistència a la corrosió per boira salina.
- Normativa específica per a mòduls **vidre-vidre** o BIPV, si escau.

Els mòduls hauran de:

- disposar de **marcatge CE**,
- ser compatibles amb la funció estructural i de coberta definida al plec,
- complir els requisits de seguretat elèctrica i mecànica,
- disposar de certificació de fabricant i fulls tècnics acreditatius.

2.5.2.2 Reglamentació general de baixa tensió

Tota la instal·lació elèctrica haurà de complir:

- **Reial decret 842/2002**, pel qual s'aprova el **Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT)**.
- **Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT)** que resultin d'aplicació, i en particular, entre d'altres:
 - ITC-BT-06 (xarxes subterrànies),
 - ITC-BT-07 (canalitzacions),
 - ITC-BT-16 (instal·lacions d'enllaç),
 - ITC-BT-18 (posada a terra),
 - ITC-BT-19 (proteccions),
 - ITC-BT-40 (instal·lacions generadores en baixa tensió),
 - ITC-BT-52, quan sigui aplicable a canalitzacions especials.

2.5.2.3 Canalitzacions, rases i obra civil

Les canalitzacions elèctriques, tant interiors com exteriors, hauran de complir:

- ITC-BT-06 i ITC-BT-07 del REBT.
- Normes UNE aplicables a tubs, conductes i sistemes de canalització enterrada o superficial.
- Prescripcions tècniques de l'empresa distribuïdora pel que fa a:
 - amplades i profunditats mínimes de rasa,
 - tipus de tubs (diàmetres, resistència mecànica, materials),
 - separació entre serveis,
 - senyalització, protecció mecànica i reposició de paviments.

L'obra civil haurà de preveure totes les rases, tubs i passos necessaris fins als punts d'evacuació autoritzats, encara que no s'hi instal·li inicialment el cablejat, deixant la infraestructura preparada per a futures ampliacions o modificacions.

2.5.2.4 Dimensionament de conductors elèctrics

El dimensionament de les seccions dels conductors es realitzarà conforme a:

- **ITC-BT-19 del REBT.**
- **UNE-HD 60364** (instal·lacions elèctriques de baixa tensió).
- **UNE 20460** i normes harmonitzades equivalents.

El càlcul de seccions haurà de considerar, com a mínim:

- la intensitat màxima admissible del conductor,
- les condicions d'instal·lació,
- la temperatura de servei,
- i la **caiguda de tensió màxima admissible**, que no podrà superar:
 - **1,5 % en corrent continu (DC)** entre mòduls i inversors,
 - **1,5 % en corrent altern (AC)** fins al punt de connexió,
 - o els valors més restrictius que estableixi la normativa vigent o la distribuïdora.

2.5.2.4.1 Instal·lació fotovoltaica en corrent continu (DC)

Les instal·lacions en corrent continu hauran de complir específicament:

- **ITC-BT-40 del REBT.**
- Normes **UNE-EN 62548** (disseny i instal·lació de sistemes fotovoltaics).
- Normes **UNE-EN 50618** o equivalents per a cables DC.

Els cables de corrent continu hauran de:

- tenir una secció adequada a la intensitat i caiguda de tensió,
- ser específics per a ús fotovoltaic,
- resistir radiació UV, humitat i condicions ambientals exteriors,
- complir amb la secció mínima exigida per normativa i fabricant.

2.5.2.5 Proteccions elèctriques i equips de maniobra

La instal·lació haurà d'incorporar totes les proteccions exigides per normativa, incloent com a mínim:

- Interruptor General Automàtic (IGA),
- Interruptors automàtics magnetotèrmics,
- Proteccions diferencials,
- Dispositius de protecció contra sobretensions permanents i transitòries (SPD),
- Dispositius de protecció de corrent continu,
- Sistemes de limitació de potència i control d'exportació,
- ICP o sistema equivalent, si és requerit per la distribuïdora.

2.5.2.6 Normativa aplicable al sistema d'emmagatzematge mitjançant bateria

El sistema d'emmagatzematge d'energia mitjançant bateria haurà de complir, com a mínim, la normativa següent, o aquella que la substitueixi o amplii:

- **UNE-EN IEC 62619**: Requisits de seguretat per a bateries secundàries de liti utilitzades en aplicacions estacionàries.
- **UNE-EN IEC 62477-1**: Requisits de seguretat per a equips electrònics de potència.
- **UNE-EN IEC 62933** (sèrie): Sistemes d'emmagatzematge d'energia elèctrica (EES).
- **ITC-BT-40 del REBT**, en allò que sigui aplicable a instal·lacions amb sistemes d'emmagatzematge associats a generació.
- Prescripcions tècniques del fabricant del sistema de bateries.

Així mateix, el sistema de bateries haurà de disposar de:

- sistema de gestió de bateria (**BMS**) integrat,
- sistemes de protecció contra sobrecàrrega, sobredescàrrega, curtcircuits i sobretemperatura,
- dispositius de tall i seguretat accessibles.

2.5.2.6.1 Condicions d'instal·lació del sistema de bateries

La bateria haurà d'instal·lar-se complint les condicions següents:

- Ubicació sobre una **plataforma estable, plana i adequada**, dissenyada per suportar el pes del sistema d'emmagatzematge.
- Manteniment de les **distàncies mínimes de seguretat** respecte a parets, sostres, equips elèctrics i elements combustibles, d'acord amb:
 - la normativa aplicable,
 - les instruccions del fabricant,
 - i els criteris de seguretat contra incendis.
- Accés adequat per a operacions de manteniment, inspecció i emergència.
- Condicions ambientals compatibles amb les especificacions del fabricant (ventilació, temperatura i humitat).

2.5.2.7 Posada a terra

La instal·lació de posada a terra haurà de complir:

- **ITC-BT-18 del REBT**.
- Normes UNE aplicables a sistemes de terra.

Haurà de garantir-se la correcta posada a terra de:

- estructures metàl·liques,
- mòduls fotovoltaics,
- inversors,
- quadres elèctrics,
- i sistema de bateries.

2.5.2.8 Armaris, quadres i equipament

Els quadres elèctrics, armaris i envoltants hauran de:

- complir les dimensions, característiques i disposició exigides per l'empresa distribuïdora,
- disposar d'un grau de protecció mínim:
 - **IP54** en interiors,
 - **IP65** en exteriors, o superior si així ho requereixen les condicions ambientals,
- complir les normes **UNE-EN 61439** (quadres elèctrics de baixa tensió).

2.5.2.9 Materials, homologacions i marcatge

Tots els materials, equips i components utilitzats hauran de:

- disposar de **marcatge CE**,
- estar homologats per a ús en baixa tensió,
- complir les normes UNE, UNE-EN o equivalents que els siguin aplicables,
- ser compatibles amb les prescripcions tècniques de la distribuïdora.

2.5.2.10 Normativa de connexió a xarxa i autoconsum

La instal·lació haurà de complir, entre d'altres:

- **Reial decret 244/2019**, de regulació de l'autoconsum.
- Normativa tècnica i procediments de l'empresa distribuïdora.
- Requisits específics de limitació d'exportació i control de potència.

AVANTPROJECTE EXECUTIU



INSTAL·LACIÓ D'UNA PÈRGOLA FOTOVOLTAICA DE 358.8 Kwp per Autoconsum amb excedents a les Pistes d'atletisme VILANOVA I LA GELTRÚ. Ronda Ibèrica, 58

Serveis Territorials Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. Febrer



Ajuntament de
Vilanova i la Geltrú

3. Producció d'energia estimada

La instal·lació solar fotovoltaica prevista disposarà d'una potència total instal·lada aproximada de l'ordre de **350–360 kWp**, estructurada en **tres camps de generació de potència similar**, d'acord amb l'estratègia funcional definida en el present plec.

A efectes orientatius, i amb l'únic objectiu d'estimar l'ordre de magnitud de la producció energètica esperada, s'ha realitzat una simulació mitjançant l'eina **PVGIS (base de dades PVGIS-SARAH3)**, considerant un camp fotovoltaic tipus d'aproximadament **119 kWp**, ubicat a l'emplaçament de la instal·lació, amb paràmetres representatius d'una configuració habitual (inclinació moderada i orientació sud).

Resumen

Datos proporcionados:	
Localización [Lat/Lon]:	41.232,1.736
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH3
Tecnología FV:	Silicio cristalino (original)
FV instalada [kWp]:	119
Pérdidas sistema [%]:	14
Resultados de la simulación:	
Ángulo de inclinación [°]:	15
Ángulo de azimut [°]:	0
Producción anual FV [kWh]:	176830.47
Irradiación anual [kWh/m ²]:	1889.2
Variación interanual [kWh]:	4456.06
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia [%]:	-3
Efectos espectrales [%]:	0.61
Temperatura y baja irradiancia [%]:	-6.29
Pérdidas totales [%]:	-21.34

D'acord amb aquesta simulació, la producció anual estimada per a un camp de 119 kWp és de l'ordre de:

- **176.000 – 178.000 kWh/any**, amb unes pèrdues globals del sistema entorn del **20–22 %**, considerant efectes d'angle d'incidència, temperatura, irradiància i rendiments del sistema.

Per extrapolació, la producció anual global de la instal·lació completa, amb una potència total instal·lada aproximada de 358 kWp, se situaria **orientativament** en un rang de l'ordre de:

- **520.000 – 540.000 kWh/any**, en funció de la solució tècnica final adoptada.

Aquestes dades tenen caràcter **merament orientatiu i no vinculant**, i en cap cas constitueixen una prescripció de disseny, configuració, nombre de mòduls, orientació o inclinació concreta.

La producció efectiva i el seu aprofitament estaran condicionats per la solució tècnica proposada pel licitador i pel sistema de control i gestió energètica de la instal·lació.

Els licitadors hauran d'incloure en la seva proposta tècnica una **estimació pròpia i justificada de la producció anual prevista**, indicant:

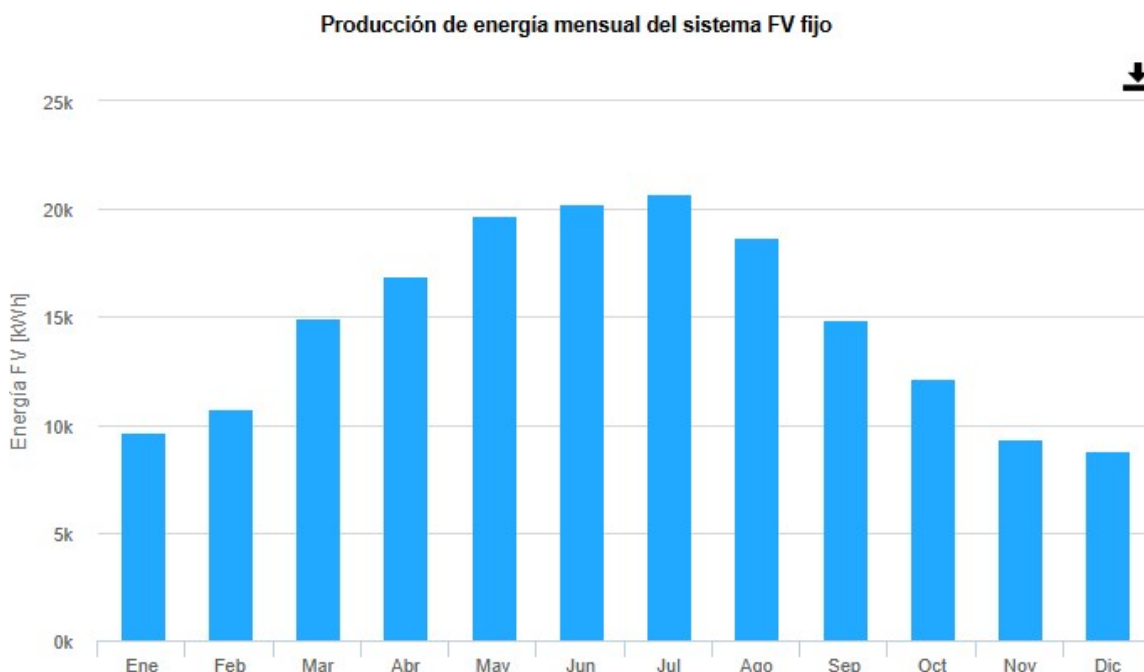
- les hipòtesis de càlcul utilitzades,
- els paràmetres geomètrics adoptats,
- i les eines o metodologies emprades,

tenint en compte l'estratègia de control, l'emmagatzematge mitjançant bateria i els límits d'evacuació establerts en el present plec.

3.1 Producció estimada d'energia mensual

El gràfic i la taula següents mostren la **distribució mensual estimada de la producció d'energia** d'un camp fotovoltaic tipus d'aproximadament **119 kWp**, obtinguda a partir de la simulació realitzada amb l'eina **PVGIS**, per a l'emplaçament de la instal·lació.

La producció presenta una **variació estacional clara**, amb valors màxims durant els mesos d'estiu i mínims durant els mesos d'hivern, d'acord amb el règim d'irradiació solar propi de l'àmbit geogràfic de Vilanova i la Geltrú.



Gràfic 1. Producció estimada d'energia mensual

Mes	Producció (kWh)	Hores del mes	Potència mitjana (kW)
Gener	9.878,80	744	13,28
Febrer	10.866,68	696	15,61
Març	14.818,20	744	19,91
Abril	16.793,96	720	23,32
Maig	19.757,59	744	26,56
Juny	20.251,53	720	28,13
Juliol	20.745,47	744	27,89
Agost	18.275,77	744	24,55
Setembre	14.818,20	720	20,58
Octubre	12.348,50	744	16,60
Novembre	9.384,86	720	13,03
Desembre	8.890,92	744	11,95

En termes orientatius:

- Els mesos de **maig, juny i juliol** concentren la producció més elevada, amb valors mensuals propers o superiors als **20.000 kWh**, i potències mitjanes compreses entre **26 i 28 kW**.
- Durant els mesos d'**hivern**, la producció se situa en un rang aproximat de **9.000 a 11.000 kWh mensuals**, amb potències mitjanes de l'ordre de **12 a 15 kW**.
- En els mesos intermedis de **primavera i tardor**, la producció es manté en valors graduals, reflectint una transició progressiva entre els extrems estacionals.

Aquesta distribució mensual posa de manifest la importància del **sistema de control i emmagatzematge mitjançant bateria**, que haurà de permetre optimitzar l'aprofitament de l'energia generada, adequar la producció als límits d'evacuació establerts i afavorir tant l'autoconsum col·lectiu com la generació destinada a la comunitat energètica.

Veure Annex 1.

Els licitadors hauran d'incorporar en la seva proposta tècnica una **anàlisi energètica i funcional** del destí de l'energia generada, que inclogui com a mínim:

- una **estimació de la generació fotovoltaica destinada a l'autoconsum col·lectiu dels equipaments municipals**,
- una **descripció del funcionament del sistema de control i gestió energètica (EMS)** i dels criteris de prioritització entre autoconsum, emmagatzematge i evacuació,
- i una anàlisi d'escenaris representatius de màxima generació fotovoltaica, indicant el paper del sistema d'emmagatzematge.

Aquesta anàlisi haurà de ser coherent amb l'arquitectura funcional definida al plec i amb la solució recomanada descrita a l'**annex 1** corresponent, o bé justificar adequadament qualsevol solució alternativa proposada.

4. Prescripcions relatives a seguretat i salut i gestió ambiental a incorporar en el projecte executiu

4.1 Seguretat i salut en fase d'obra

El projecte executiu que desenvolupi el present avantprojecte haurà d'incloure l'Estudi de Seguretat i Salut, o la documentació equivalent que resulti exigible, d'acord amb el que estableix el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

Amb caràcter previ a l'inici de les obres, el contractista adjudicatari haurà de redactar el corresponent Pla de Seguretat i Salut, d'acord amb l'Estudi de Seguretat i Salut inclòs en el projecte executiu.

Aquest Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut abans de l'inici dels treballs.

El contractista serà responsable de l'aplicació i el compliment de totes les mesures preventives i de protecció col·lectiva i individual previstes en el Pla de Seguretat i Salut, especialment en relació amb:

- Treballs en alçada associats al muntatge de l'estructura metàl·lica i a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics.
- Manipulació, tall i soldadura d'elements metàl·lics, amb control d'espurnes, emissions i ventilació adequada.
- Connexions elèctriques i proves de tensió, garantint la desconnexió i l'aïllament dels circuits durant la instal·lació dels equips fotovoltaics.
- Accés i treball en estructures elevades, amb ús obligatori de línies de vida, punts d'ancoratge i equips de protecció individual homologats.

El Pla de Seguretat i Salut haurà d'incloure la planificació de les activitats, la identificació dels riscos associats i la definició de les mesures preventives corresponents, i serà d'obligat compliment durant tota l'execució de les obres.

4.2 Gestió de residus de construcció i demolició

El projecte executiu haurà de preveure la documentació necessària relativa a la gestió dels residus de construcció i demolició, d'acord amb el que estableix el Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

Amb caràcter previ a l'inici de les obres, el contractista haurà d'elaborar el Pla de Gestió de Residus de Construcció i Demolició (RCD), prenent com a base les estimacions incloses en el projecte executiu.

Durant l'execució de les obres, caldrà preveure la recollida selectiva i la separació per tipologies de residus, incloent com a mínim:

- Restes metàl·liques procedents de retalls, perfils sobrants, cargols i elements estructurals.
- Residus d'embalatges, plàstics i materials auxiliars utilitzats en el muntatge.
- Elements elèctrics i components fotovoltaics rebutjats, com ara panells, cables o connectors, que s'hauran de lliurar a gestors autoritzats de residus especials o RAEE.

El contractista haurà de garantir la correcta traçabilitat dels residus generats mitjançant la corresponent documentació acreditativa d'entrega a gestors autoritzats.

El compliment de la normativa ambiental vigent i la minimització de l'impacte ambiental durant l'execució de les obres seran responsabilitat exclusiva del contractista adjudicatari.

5. Estudi Geotècnic

A efectes de dimensionament preliminar i en fase d'avantprojecte, **s'estima un valor orientatiu de capacitat portant admissible del terreny de $Q_{adm} \approx 2 \text{ kg/cm}^2$** , així com una **solució de fonamentació mitjançant sabates aïllades**.

Aquestes dades tenen **caràcter estrictament orientatiu** i s'utilitzen únicament com a hipòtesi de càlcul preliminar. **Un cop es disposi de l'estudi geotècnic corresponent**, els valors de capacitat portant, les hipòtesis de càlcul i la tipologia de fonamentació **hauran d'adaptar-se obligatòriament** als paràmetres reals del terreny.

En funció dels resultats de l'estudi geotècnic, el projecte executiu haurà de **verificar i, si escau, modificar** la solució de fonamentació prevista, podent-se adoptar altres tipologies (sabates combinades, lloses, pilots o solucions equivalents) que garanteixin el compliment dels requisits de **seguretat estructural, estabilitat i durabilitat**, d'acord amb el Codi Tècnic de l'Edificació i la normativa vigent.

Aquesta informació haurà d'estar justificada per la adjudicatària a l'execució de les obres amb un estudi geotècnic del terreny per determinar el valor definitiu de capacitat portant del terreny.

6. Documentació tècnica a presentar pels licitadors

Els licitadors hauran de presentar, una **memòria tècnica** com a part de la seva oferta, i aquells plànols necessaris requerits als criteris de valoració que permetin comparar les diverses solucions.

6.1 Memòria justificativa de la proposta tècnica

Els licitadors hauran de presentar una **memòria justificativa** que descriu la solució tècnica proposada i permeti verificar el compliment de les prescripcions del projecte i la coherència amb els criteris de valoració establerts.

La memòria haurà d'incloure, com a mínim, els apartats següents:

6.1.1. Estanqueïtat de la coberta i gestió de l'aigua de pluja.

El licitador haurà de descriure la solució adoptada per garantir la **estanqueïtat de la coberta**, així com el correcte comportament davant l'aigua de pluja.

En particular, la memòria haurà d'incloure:

- descripció del sistema de coberta i dels elements que assegurin la seva estanqueïtat,
- explicació del recorregut de l'aigua de pluja sobre la coberta,
- solució prevista per a la **recollida i evacuació de les aigües pluvials**, incloent la disposició de baixants o sistemes de canalització,
- criteris adoptats per evitar acumulacions d'aigua o filtracions.

(No es requereix càlcul hidràulic ni quantificació de cabals.)

6.1.2. Aprofitament de la radiació solar i grau de transparència.

El licitador haurà de justificar la disposició dels mòduls fotovoltaics en relació amb l'aprofitament de la radiació solar i amb els requisits funcionals del projecte.

La memòria haurà d'incloure:

- Orientació i inclinació dels mòduls fotovoltaics,
- Justificació del **grau de radiació solar que es permet a través de la coberta**, en relació amb l'objectiu mínim de transparència establert al projecte,
- Criteris utilitzats per compatibilitzar producció energètica i funció de coberta. Metodologia de càlcul utilitzada.
- Estudi d'ombres pròpies generades per l'estructura o per la disposició dels mòduls. Metodologia de càlcul utilitzada.

A més de la descripció indicada caldrà una taula resum amb el següent:

- Potència fotovoltaica instal·lada (kWp).
- Producció anual estimada (kWh/any),
- Grau de radiació solar que permeten els mòduls fotovoltaics.

6.1.3. Integració de la instal·lació fotovoltaica amb l'evacuació d'energia

El licitador haurà de descriure la solució adoptada per garantir la correcta integració de la instal·lació fotovoltaica amb la **capacitat d'evacuació d'energia concedida per la distribuïdora**.

La memòria haurà d'incloure:

- descripció de la potència instal·lada proposada i la seva coherència amb els límits d'evacuació disponibles,
- explicació del paper del sistema d'emmagatzematge amb bateries, si escau,
- descripció del **sistema de control i gestió de l'energia** (limitació de potència, autoconsum, càrrega/descàrrega de bateries),
- criteris adoptats per assegurar que no se superen en cap cas les condicions d'evacuació autoritzades.

A més de la descripció requerida caldrà una taula resum amb el següent:

La destinació prevista de l'energia produïda, diferenciant com a mínim:

- consum municipal,
- Comunitat Energètica,
- energia emmagatzemada,
- energia excedentària evacuada a xarxa.

Aquest apartat haurà d'incloure una **previsió anual en kWh** per a cadascun dels usos indicats.

- Descripció del sistema proposat.
- **descripció del funcionament del sistema de control i gestió energètica (EMS)** i dels criteris de prioritització entre autoconsum, col·lectiu, emmagatzematge i evacuació.

6.1.4. Estudi característiques dels elements fotovoltaics.

S'haurà de presentar una descripció tècnica del sistema elèctric proposat, que inclogui:

- Característiques dels mòduls fotovoltaics.
- tipologia i característiques dels inversors,
- esquema funcional de la instal·lació,
- descripció del sistema d'emmagatzematge amb bateries, indicant:
 - capacitat útil (kWh).
 - criteris de dimensionament.

6.1.5. Pla de realització de l'obra.

La memòria haurà d'incloure el **pla de realització de l'obra**, d'acord amb el que s'estableix als criteris de valoració, amb caràcter orientatiu i no contractual.

Aquest apartat inclourà:

- descripció del procés constructiu,
- gràfic del pla d'obra (diagrama de Gantt o equivalent),
- identificació de les fases principals de l'obra,
- assignació orientativa de recursos humans i mitjans materials a cada fase, a efectes de justificar la viabilitat del pla.

La informació relativa als recursos humans es presenta únicament a efectes justificatius de la coherència del pla d'obra i no constitueix en cap cas un criteri de valoració individual del personal.

6.1.6. Aclariment.

La memòria justificativa té per objecte descriure i justificar la solució proposada. Les descripcions i esquemes aportats tindran caràcter orientatiu i no substitueixen els projectes ni documents tècnics que, si escau, hagin de desenvolupar-se en fases posteriors.

6.2 Documentació complementaria.

Els licitadors també hauran de presentar tota aquella documentació que també es pugui requerir al Plec de clàusules administratives particulars.

6.3 Documentació final d'obra (a aportar per l'adjudicatari en fase d'adjudicació).

La documentació següent **no serà exigible en fase de licitació**, sinó que haurà de ser lliurada per l'empresa adjudicatària durant o a la finalització de l'obra:

- certificats de materials i sistemes utilitzats,
- certificats de control de qualitat,
- certificat del sistema de protecció anticorrosiva,
- plànols "as-built",
- manual d'ús i manteniment de l'estructura i de la instal·lació fotovoltaica.

7. Abast del contracte. Elements inclosos obligatòriament

El contracte comprèn **la totalitat dels treballs, subministraments, instal·lacions, mitjans auxiliars i operacions necessàries** per a la correcta redacció del projecte executiu, l'execució de les obres i la posada en servei de la instal·lació, d'acord amb el Plec de Prescripcions Tècniques (PPT) i la normativa vigent.

A aquests efectes, **s'entendran expressament inclosos en el preu ofert**, sense que pugui donar lloc a cap increment posterior del preu del contracte, els elements i actuacions següents:

- a) Desmuntatge dels focus existents.

Desmuntatge complet dels **focus d'il·luminació existents actualment a les pistes**, incloent:

- retirada dels elements,
- gestió dels residus d'acord amb la normativa vigent,
- i adaptació o reposició de les instal·lacions afectades, si escau, per garantir el correcte funcionament posterior.

- b) Execució d'una bancada per la bateria.

Execució d'una **bancada, base o element de suport** adequat per a la instal·lació de la bateria del sistema fotovoltaic, d'acord amb:

- els requeriments tècnics del fabricant,
- la normativa de seguretat elèctrica,
- i les condicions d'ús i manteniment previstes.

La bancada haurà de garantir l'estabilitat, l'accessibilitat per manteniment i la protecció davant impactes o agents externs.

7.1 Caràcter obligatori i no modificable

Els elements descrits en aquest apartat tenen **caràcter obligatori** i es consideren **part inseparable de l'objecte del contracte**.

La seva omisió, definició incompleta o manca de previsió econòmica:

- **no podrà donar lloc a modificacions contractuals,**
- **no serà objecte d'abonaments addicionals,**
- **i no eximirà el contractista del seu correcte compliment.**

7.2 Visita a les instal·lacions per als licitadors

Un cop publicat l'anunci de licitació, es fixarà una data i hora concretes per a la realització d'una visita a les instal·lacions objecte del contracte.

Aquesta visita tindrà caràcter voluntari i es limitarà exclusivament a la visualització de l'emplaçament, sense que es facilitin aclariments tècnics ni informació addicional respecte del contingut dels plecs.

Qualsevol consulta o aclariment haurà de formular-se pels canals oficials previstos en el procediment de licitació.

L'assistència o no a la visita no tindrà cap incidència en la valoració de les ofertes ni constituirà requisit per a la participació en el procediment.

8 RESUM DE PRESSUPOST

Marquesina solar fotovoltaica – pistes d'atletisme de Vilanova i la Geltrú

REDACCIÓ ADEQUACIÓ PROJECTE EXECUTIU

CONCEPTE

Redacció adequació del projecte executiu..... 4.000 €

MARQUESINA SOLAR

CONCEPTE	IMPORT (€)
Estructura metàl·lica i coberta	468.937,80
Mòduls fotovoltaics	127.686,00
Inversors	11.664,18
Control bateria	4.164,60
Obra civil (inclou caseta)	40.685,07
Evacuació de pluvials	20.038,48
Instal·lació elèctrica interior	51.922,97
Il·luminació	15.259,89
Seguretat i salut	8.133,64
Gestió de residus	5.584,53
Camió ploma. Retirada columnes existents 15 m.	582,60

Subtotal Marquesina solar 754.659,76 €

2. PUNTS D'EVACUACIÓ

CONCEPTE	IMPORT (€)
TRAM 3 – Rases + tub corrugat 200 mm	11.506,40
TRAM 3 – Col·locació + Arquetes	895,02
TRAM 3 – Cablejat alumini	8.001,58
TRAM 3 – Col·locació + Armaris	7.000,00
TOTAL TRAM 3	27.403,00
TRAM 2 – Rases+ tub corrugat 200mm	16.538,46
TRAM 2 – Col·locació + Arquetes	375,00
TRAM 2 – Cablejat alumini	14.725,85
TRAM 2 – Col·locació + Armaris	4.000,00
TOTAL TRAM 2	35.639,31
SUBTOTAL GENERAL TRAM 2 + TRAM 3	63.042,31 €

3. BATERIA

CONCEPTE	IMPORT (€)
Sistema d'emmagatzematge	78.539,52
Bancada per bateria	948,15
Tancament perimetral	395,60
Subtotal Bateria	79.883,27 €

4. POSADA EN SERVEI I LEGALITZACIÓ

CONCEPTE	IMPORT(€)
Tramitació documentació amb distribuïdora i tràmits de legalització amb les administracions competents.	1.765,34
Subtotal Posada en servei	1.765,34 €

RESUM ECONÒMIC GENERAL

CONCEPTE	IMPORT (€)
Subtotal Marquesina solar	754.659,76
Subtotal Punts d'evacuació	63.042,31
Subtotal Bateria	79.883,27
Subtotal Posada en servei	1.765,34
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)	899.350,68 €

DESPESES GENERALS I BENEFICI

13,00 % Despeses generals: 116.915,59 €

6,00 % Benefici industrial: 53.961,04 €

Suma GG + BI 170.876,63 €

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (PEC – sense IVA) 1.070.227,31 €

IVA VIGENT

- **21,00 % IVA:** 224.747,74 €

PRESSUPOST OBRA 1.294.975,05 €

Concepte	Import (€)
Adequació projecte executiu	4.000,00
IVA 21%	840,00
Total projecte executiu (amb IVA)	4.840,00

9 MILLORES

Millores previstes en la documentació de licitació

En el present Plec de Prescripcions Tècniques s'ha incorporat una millora consistent en la possibilitat d'executar un **punt addicional d'evacuació d'energia**, la qual es descriu i es defineix específicament a l'**Annex 4** d'aquest document.

Aquesta millora té la consideració de millora tècnica vinculada a l'objecte del contracte i haurà de ser analitzada pels licitadors en els termes i condicions establerts en l'esmentat annex.

Així mateix, es fa constar que els licitadors hauran de revisar igualment el **Plec de Prescripcions Administratives Particulars**, on es regulen altres millores addicionals que poden ser objecte d'oferta i valoració dins del procediment de licitació, més enllà de la millora tècnica específica inclosa en aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

En conseqüència, les millores contemplades en l'**Annex 4** s'han d'entendre sense perjudici de les altres millores previstes en la documentació administrativa, les quals es regiran pels criteris i condicions establerts en el corresponent Plec de Prescripcions Administratives Particulars.

10 PLÀNOLS

AVANTPROJECTE EXECUTIU






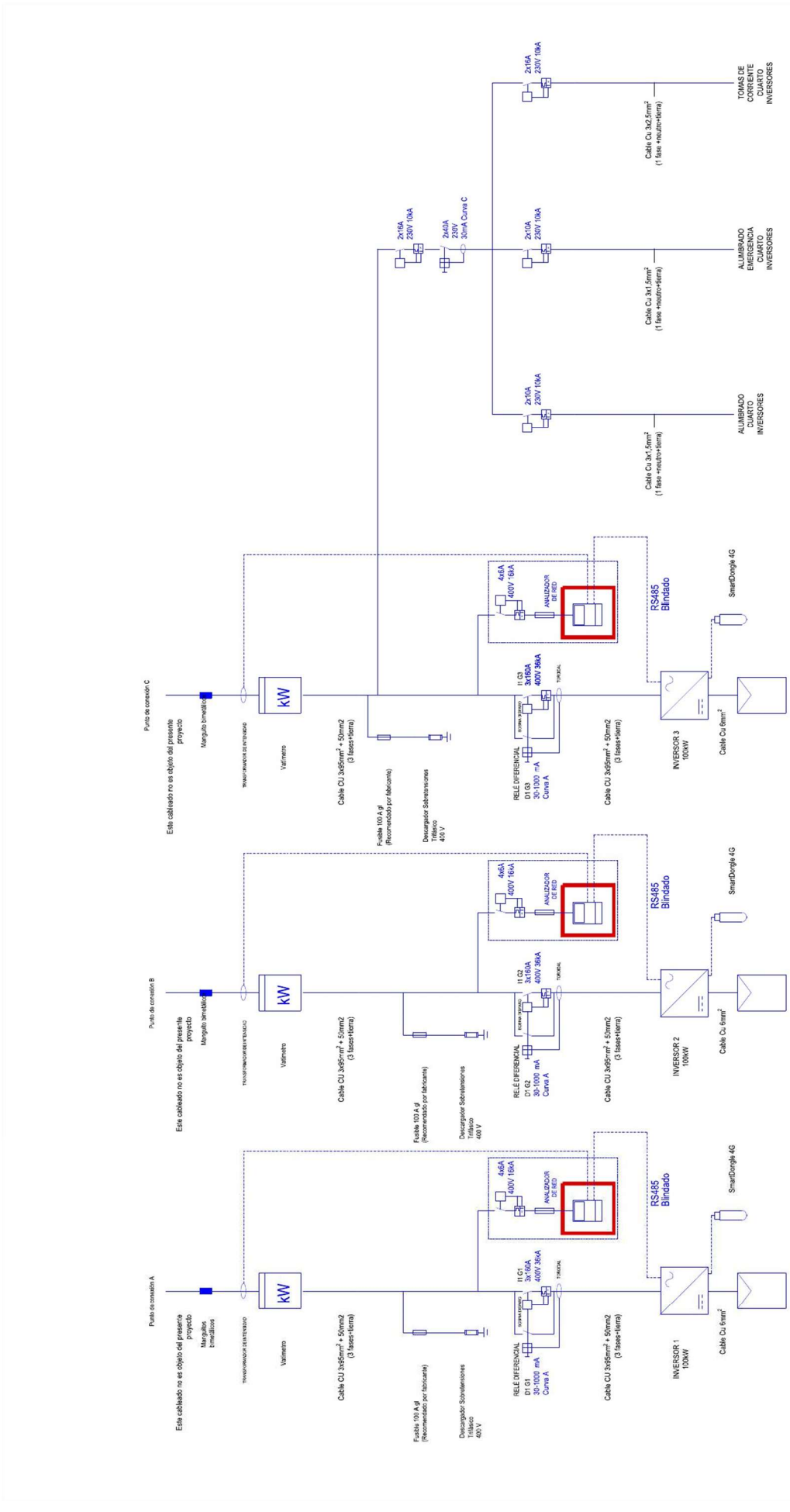
**INSTAL·LACIÓ D'UNA PÈRGOLA FOTOVOLTAICA DE 358.8 Kwp
per Autoconsum amb excedents a les Pistes d'atletisme
VILANOVA I LA GELTRÚ. Ronda Ibèrica, 58**

Serveis Territorials Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. Febrer de 2026

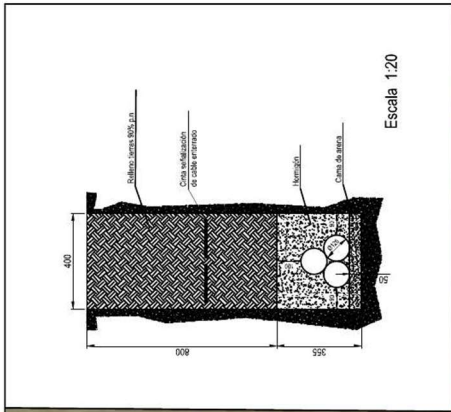
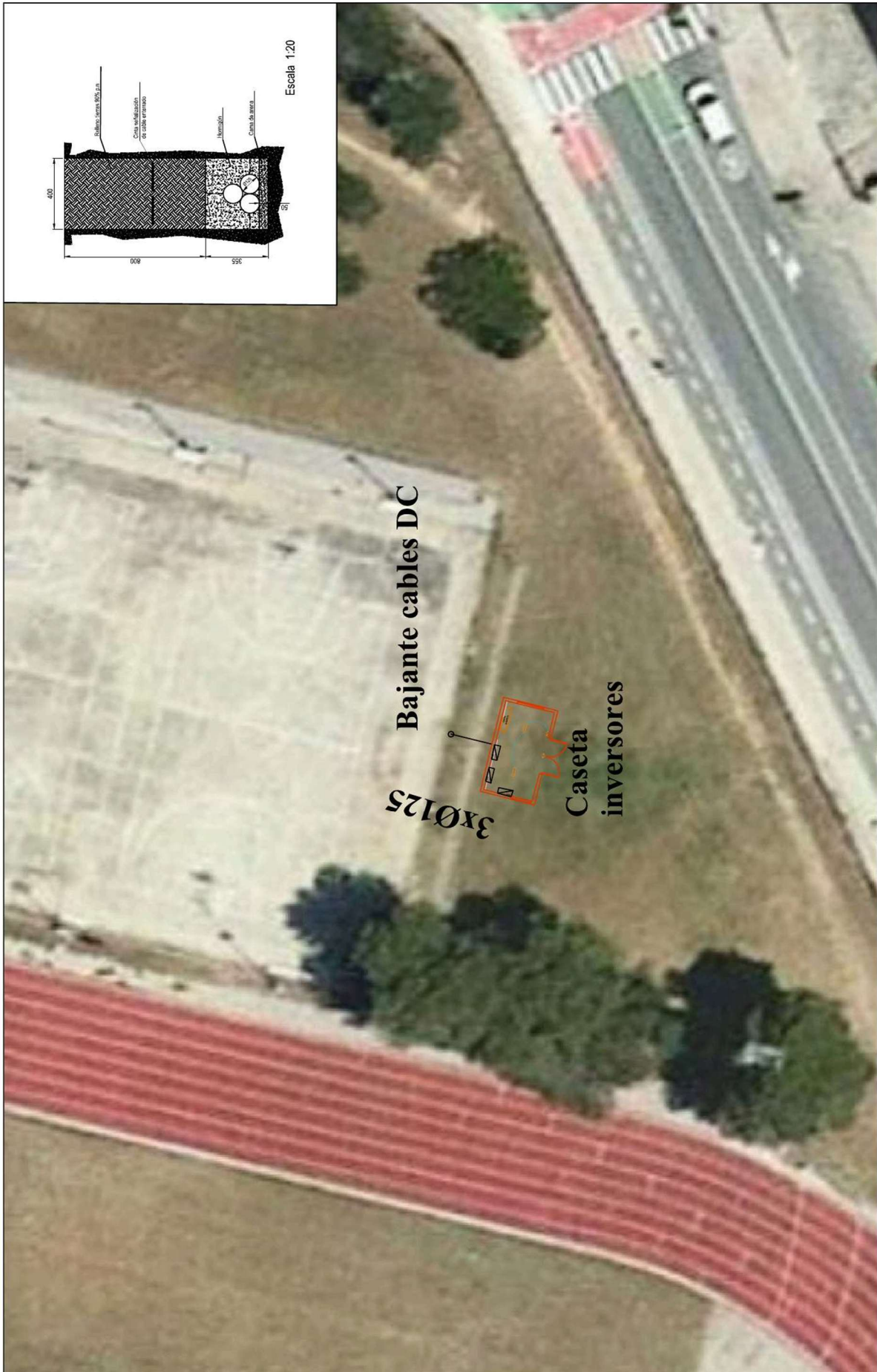


Ajuntament de
Vilanova i la Geltrú

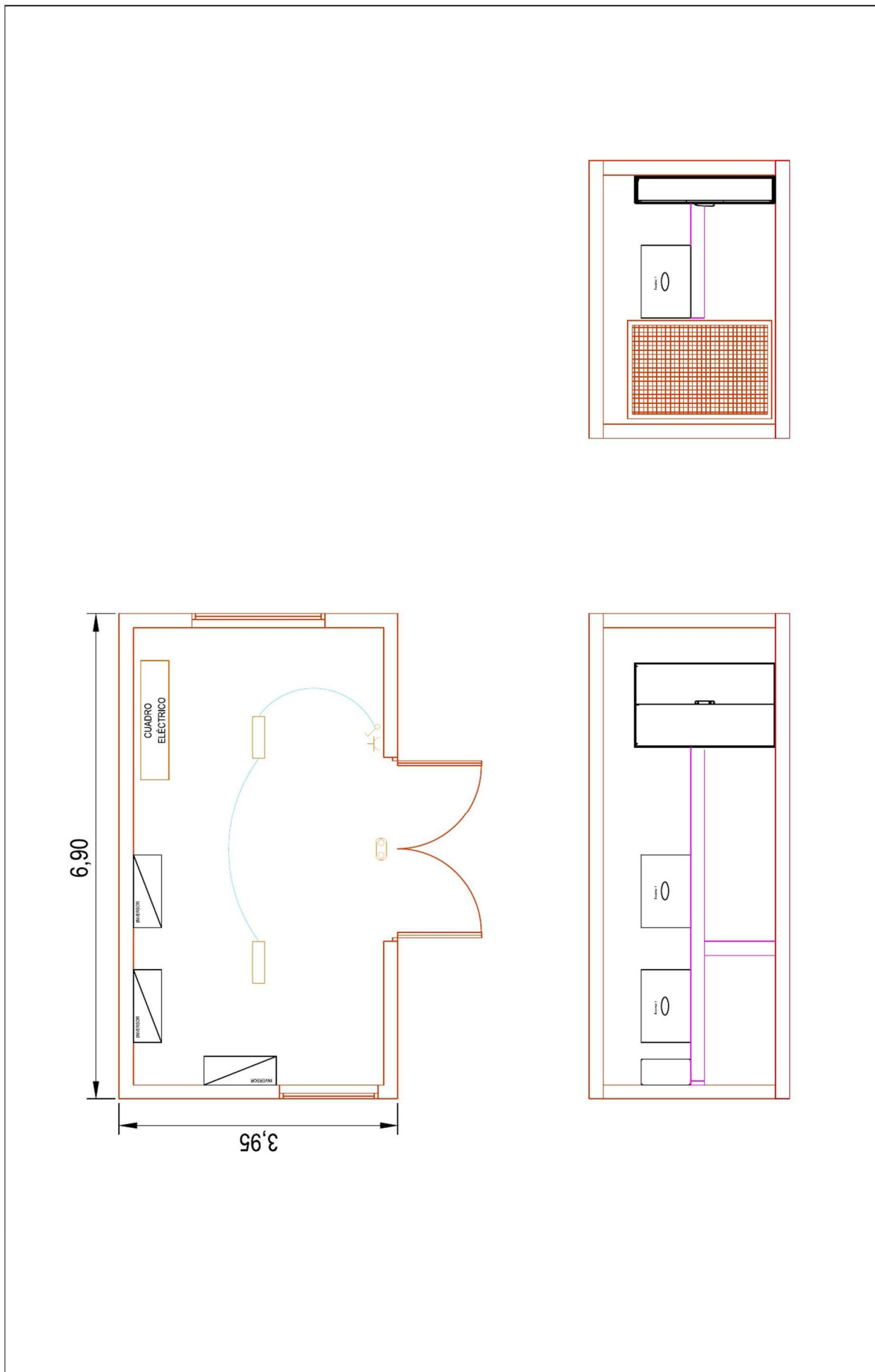

	<p>Técnico:</p> <p>AJUNTAMENT DE Vilanova i la Geltrú</p> 	<p>Fecha:</p> <p>06/10/2025</p>	<p>Proyecto:</p> <p>Instalación Fotovoltaica sobre marquesina en pista de atletismo de Vilanova i la Geltrú, Barcelona</p>	<p>Título:</p> <p>Situación</p>	<p>Escala:</p> <p>1:7.500</p>	<p>Nº plano:</p> <p>00</p>
<p>PISTAS DE ATLETISMO DE VILANOVA I LA GELTRÚ</p> 						

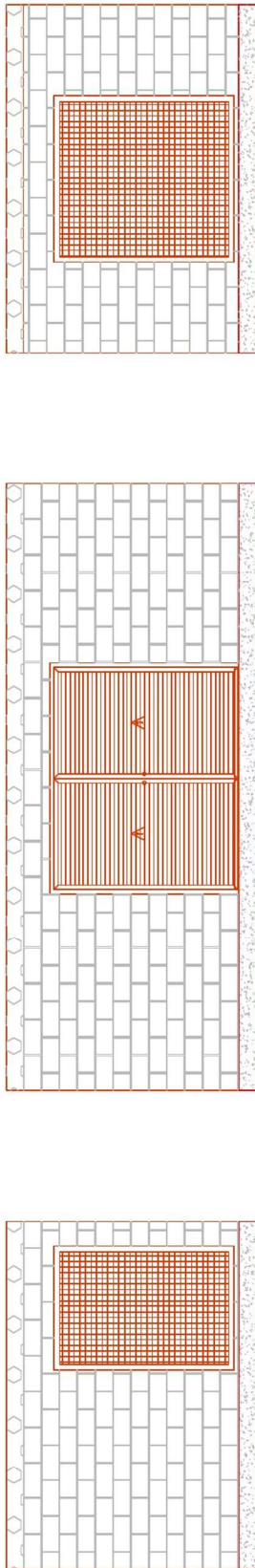



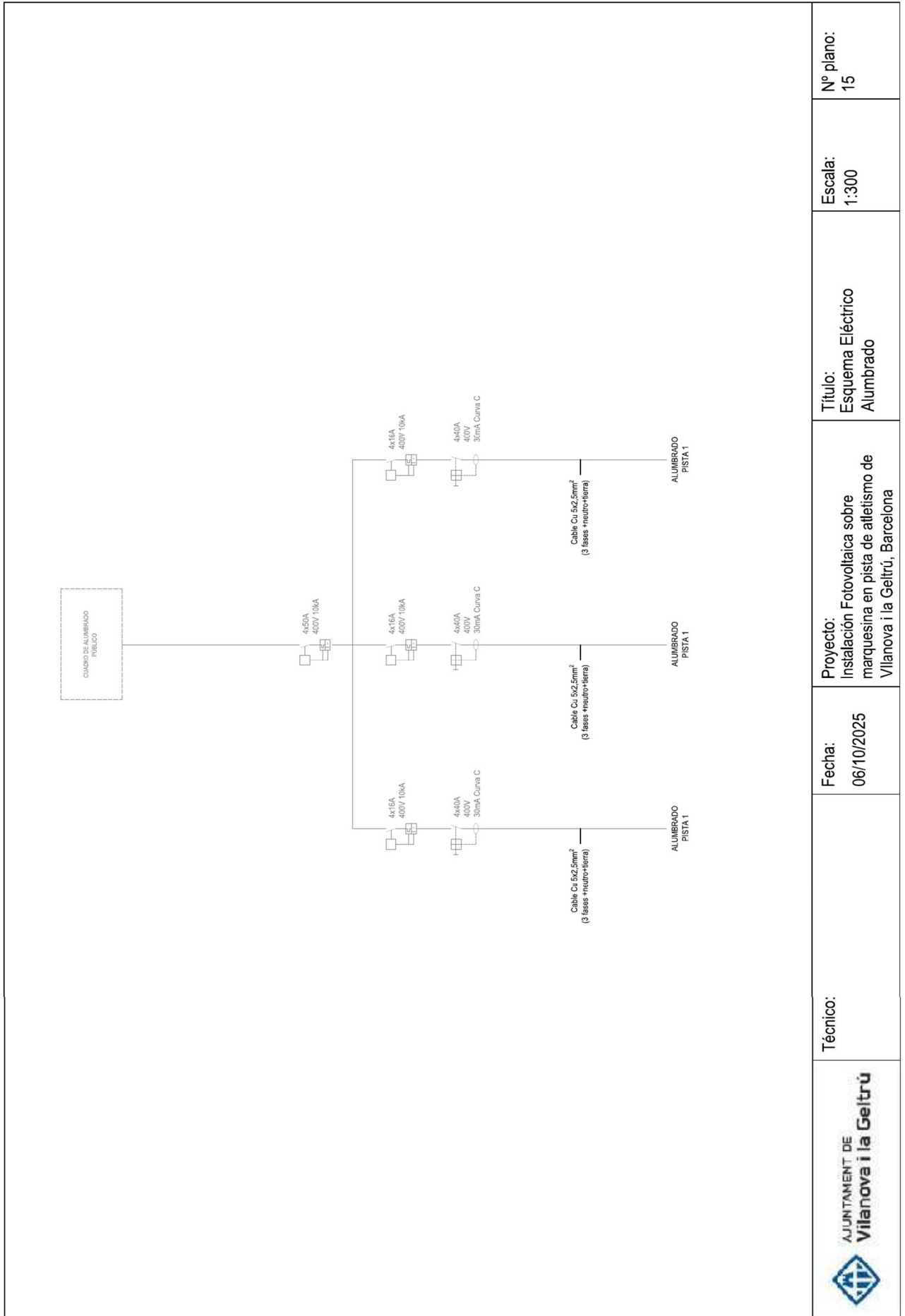
<p>Proyecto: Instalación Fotovoltaica sobre carport en planta de ajuntament de Vilanova i la Geltrú, Barcelona</p>	<p>Fecha: 05/10/2023</p>	<p>Revisión:</p>	<p>Esquema unifilar</p>	<p>Escala: -</p>	<p>Hoja: 10</p>
--	------------------------------	------------------	-------------------------	----------------------	---------------------




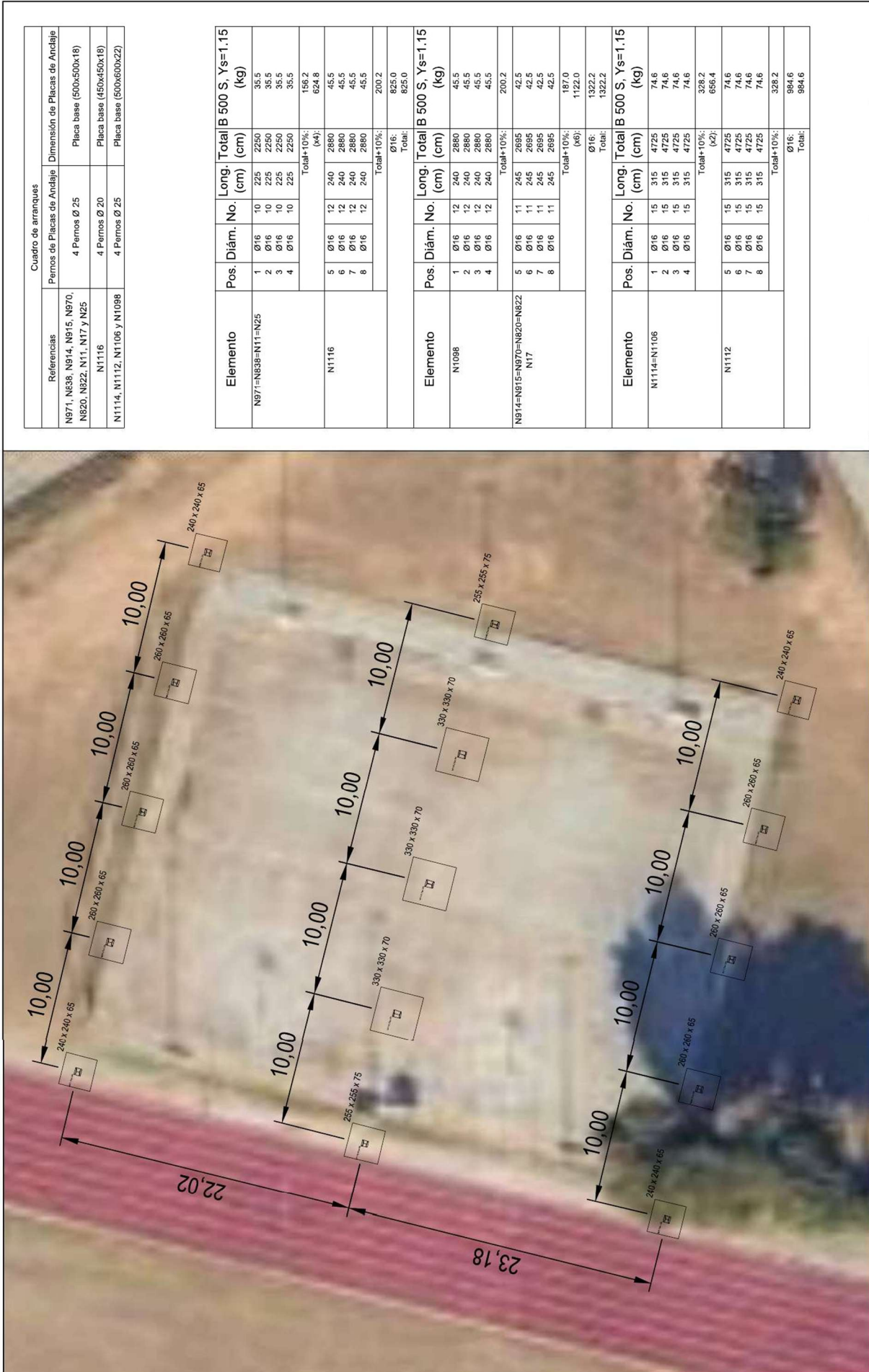
<p>Nº Plano: 11</p>	<p>Escala: 1:250</p>	<p>Título: Canalización DC</p>	<p>Fecha: 13/08/2025</p>	<p>Proyecto: Instalación fotovoltaica sobre pistas polideportivas en pistas de atletismo Vilanova i La Geltrú</p>	<p>AJUNTAMENT DE Vilanova i la Geltrú</p> 
--------------------------------	---------------------------------	---	-------------------------------------	---	--

	<p>Nº Plano: 12</p>
<p>Escala: 1:50</p>	<p>Título: Caseta 1, interior</p>
<p>Proyecto: Instalación fotovoltaica sobre pistas polideportivas en pistas de atletismo Vilanova i La Geltrú</p>	<p>Fecha: 13/08/2025</p>
 <p>AJUNTAMENT DE Vilanova i la Geltrú</p>	

	<p>Nº Plano: 13</p>
<p>Escala: 1:50</p>	<p>Título: Caseta 2, exterior</p>
<p>Proyecto: Instalacion fotovoltaica sobre pistas polideportivas en pistes de atletismo Vilanove i La Geltrú</p>	<p>Fecha: 13/08/2025</p>
 <p>AJUNTAMENT DE Vilanova i la Geltrú</p>	



<p>Título: Esquema Eléctrico Alumbrado</p>	<p>Escala: 1:300</p>	<p>Nº plano: 15</p>
<p>Proyecto: Instalación Fotovoltaica sobre marquesina en pista de atletismo de Vilanova i la Geltrú, Barcelona</p>	<p>Fecha: 06/10/2025</p>	<p>Técnico:</p>
		




Cuadro de arranques	
Referencias	Dimensión de Placas de Anclaje
N971, N938, N914, N915, N970, N920, N822, N11, N17 y N25	4 Pernos Ø 25 Placa base (500x500x18)
N1116	4 Pernos Ø 20 Placa base (450x450x18)
N1114, N1112, N1106 y N1098	4 Pernos Ø 25 Placa base (500x600x22)

Elemento	Pos.	Diám. No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
N971=N938=N11=N25	1	Ø16	10	2250	35.5
	2	Ø16	10	2250	35.5
	3	Ø16	10	2250	35.5
	4	Ø16	10	2250	35.5
Total*10%: (x4):					156.2
N1116	5	Ø16	12	240	2880
	6	Ø16	12	240	2880
	7	Ø16	12	240	2880
	8	Ø16	12	240	2880
Total*10%:					624.8
Total*10%:					200.2
Ø16: 825.0					
Total: 825.0					

Elemento	Pos.	Diám. No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
N1098	1	Ø16	12	240	2880
	2	Ø16	12	240	2880
	3	Ø16	12	240	2880
	4	Ø16	12	240	2880
Total*10%:					200.2
N914=N915=N970=N920=N822	5	Ø16	11	245	2695
	6	Ø16	11	245	2695
	7	Ø16	11	245	2695
	8	Ø16	11	245	2695
Total*10%:					187.0
Ø16: 1322.0					
Total: 1322.0					

Elemento	Pos.	Diám. No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
N1114=N1106	1	Ø16	15	315	4725
	2	Ø16	15	315	4725
	3	Ø16	15	315	4725
	4	Ø16	15	315	4725
Total*10%: (x2):					328.2
N1112	5	Ø16	15	315	4725
	6	Ø16	15	315	4725
	7	Ø16	15	315	4725
	8	Ø16	15	315	4725
Total*10%:					328.2
Ø16: 984.6					
Total: 984.6					

<p>Título: Cimentación</p>	<p>Proyecto: Instalación Fotovoltaica sobre marquesina en pista de atletismo de Vilanova i la Geltrú, Barcelona</p>	<p>Fecha: 02/10/2025</p>	<p>Técnico:</p>	 <p>AJUNTAMENT DE Vilanova i la Geltrú</p>
<p>Escala: 1:250</p>	<p>Nº plano: C01</p>			



11 ANNEXOS



AVANTPROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACI3 D'UNA PÈRGOLA FOTOVOLTAICA DE 358.8 Kwp per Autoconsum amb excedents a les Pistes d'atletisme VILANOVA I LA GELTRÚ. Ronda Ibèrica, 58

Serveis Territorials Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. novembre 2025



Ajuntament de
Vilanova i la Geltrú

ANNEX 1. Exemple orientatiu d'impacte energ3tic en una comunitat energ3tica

A t3tol merament orientatiu i no vinculant, i amb l'3nic objectiu d'il·lustrar el potencial d'aprofitament de l'energia generada, es presenta una estimaci3 te3rica basada en un escenari tipus.

Considerant un camp fotovoltaic d'aproximadament 119 kWp, amb suport d'un sistema d'emmagatzematge mitjançan·t bateria, la producci3 anual estimada se situa entorn dels 17.700 kWh.

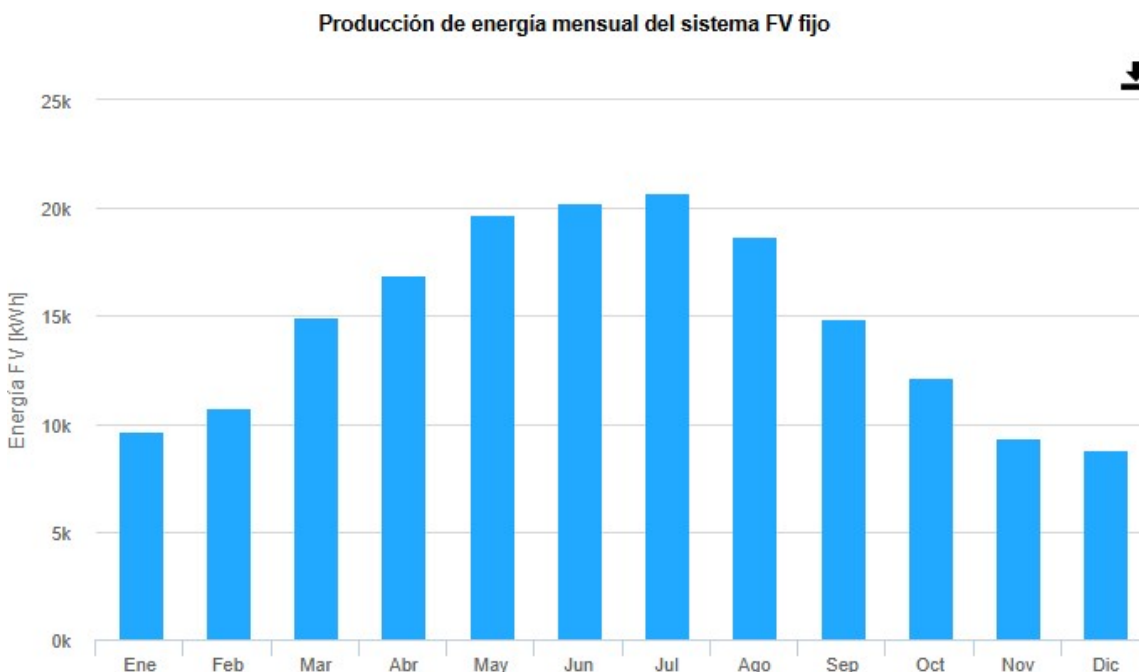
En un escenari de comunitat energ3tica amb repartiment equitatiu de l'energia entre un conjunt d'usuaris, aquesta producci3 podria traduir-se, a t3tol d'exemple, en un ordre de magnitud d'uns 1.700–1.800 kWh anuals per usuari, abans d'aplicar els ajustos corresponents a p3rdues del sistema i estrat3gies de gesti3 energ3tica.

Les xifres exposades tenen caràcter exclusivament orientatiu i no constitueixen cap garantia de producci3, repartiment ni estalvi econ3mic, essent responsabilitat del licitador definir, justificar i optimitzar la seva pr3pia estrat3gia de gesti3 energ3tica i d'autoconsum col·lectiu d'acord amb la normativa vigent.

Producci3 estimada d'energia mensual

El gràfic i la taula següents mostren la **distribuci3 mensual estimada de la producci3 d'energia** d'un camp fotovoltaic tipus d'aproximadament **119 kWp**, obtinguda a partir de la simulaci3 realitzada amb l'eina **PVGIS**, per a l'emplaçament de la instal·laci3.

La producci3 presenta una **variaci3 estacional clara**, amb valors màxims durant els mesos d'estiu i m3nims durant els mesos d'hivern, d'acord amb el r3gim d'irradiaci3 solar propi de l'àmbit geogràfic de Vilanova i la Geltr3.



Gràfic 1. Producci3 estimada d'energia mensual

En termes orientatius:

- Els mesos de **maig, juny i juliol** concentren la producci3 m3s elevada, amb valors mensuals propers o superiors als **20.000 kWh**, i pot3ncies mitjanes compreses entre **26 i 28 kW**.
- Durant els mesos d'**hivern**, la producci3 se situa en un rang aproximat de **9.000 a 11.000 kWh mensuals**, amb pot3ncies mitjanes de l'ordre de **12 a 15 kW**.
- En els mesos intermedis de **primavera i tardor**, la producci3 es mant3 en valors graduals, reflectint una transici3 progressiva entre els extrems estacionals.

Mes	Producci3 (kWh)	Hores del mes	Pot3ncia mitjana (kW)
Gener	9.878,80	744	13,28
Febrer	10.866,68	696	15,61
Març	14.818,20	744	19,91
Abril	16.793,96	720	23,32
Maig	19.757,59	744	26,56
Juny	20.251,53	720	28,13
Juliol	20.745,47	744	27,89
Agost	18.275,77	744	24,55
Setembre	14.818,20	720	20,58
Octubre	12.348,50	744	16,60
Novembre	9.384,86	720	13,03
Desembre	8.890,92	744	11,95

Taula 1 . Estimaci3 de la pot3ncia mitjana mensual.

Aquesta distribuci3 mensual posa de manifest la import3ncia del **sistema de control i emmagatzematge mitjançants bateria**, que haur3 de permetre optimitzar l'aprofitament de l'energia generada, adequar la producci3 als l3mits d'evacuaci3 establerts i afavorir tant l'autoconsum col·lectiu com la generaci3 destinada a la comunitat energ3tica.

Les dades presentades tenen **car3cter orientatiu** i no constitueixen una garantia de producci3, essent responsabilitat del licitador aportar una estimaci3 pr3pia i degudament justificada dins de la seva proposta t3cnica.

La **Taula 2** presenta una estimaci3 mensual del comportament energ3tic de la instal·laci3 fotovoltaica, obtinguda a partir de les dades de generaci3 simulades amb l'eina **PVGIS** per a una pot3ncia de generaci3 de **119 kWp per camp fotovoltaic**, aix3 com una estimaci3 orientativa de la seva interacci3 amb el sistema d'emmagatzematge mitjançants bateria.

Mes	Producció (kWh)	Potència mitjana (kW)	Temps teòric càrrega (h)	Càrrega estimada bateria (%)
Gener	9.878,80	13,28	16,19	40–50 %
Febrer	10.866,68	15,61	13,77	45–55 %
Març	14.818,20	19,92	10,79	60–70 %
Abril	16.793,96	23,32	9,22	70–80 %
Maig	19.757,59	26,56	8,10	80–90 %
Juny	20.251,53	28,13	7,64	90–100 %
Juliol	20.745,47	27,88	7,71	90–100 %
Agost	18.275,77	24,56	8,75	80–90 %
Setembre	14.818,20	20,58	10,45	65–75 %
Octubre	12.348,50	16,60	12,95	55–65 %
Novembre	9.384,86	13,03	16,49	45–55 %
Desembre	8.890,92	11,95	17,99	40–50 %

Taula 2 . Estimació del percentatge de càrrega de la bateria en funció del mes.

La columna “Càrrega estimada de la bateria” representa una estimació orientativa del nivell màxim de càrrega que podria assolir el sistema d'emmagatzematge en condicions reals d'operació, tenint en compte que la generació fotovoltaica es concentra en hores diürnes, que existeix consum simultani de la Comunitat Energètica i que el sistema de control prioritzarà l'autoconsum i la gestió de l'energia abans que la càrrega completa de la bateria.

Aquestes estimacions no tenen caràcter contractual i tenen com a únic objectiu facilitar la comprensió del comportament energètic del sistema als licitadors.

Gestió de superacions puntuals de potència d'evacuació

Atès que la instal·lació disposa de **tres camps de generació fotovoltaica** d'una potència aproximada de **119 kWp cadascun** i de **dos punts d'evacuació** amb un **límit màxim de 99 kW per punt**, el sistema de control i gestió energètica haurà de preveure mecanismes que permetin **gestionar de manera eficient** les situacions en què la producció fotovoltaica instantània sigui superior a la capacitat d'evacuació disponible.

En aquest sentit, quan la potència fotovoltaica instantània pugui provocar la superació del límit de **99 kW** en algun dels punts d'evacuació autoritzats, el sistema haurà de prioritzar, sempre que sigui tècnicament possible:

- **l'emmagatzematge de l'energia excedentària al sistema de bateries,**
- **i/o la gestió coordinada de la producció dels diferents inversors connectats al mateix punt d'evacuació,** mitjançant estratègies de control i priorització,

abans d'aplicar estratègies de **limitació de potència o desconexió de generació.**

En tot cas, el sistema de control haurà de garantir que **no se superin mai els 99 kW de potència injectada a xarxa** en cap dels punts d'evacuació, assegurant alhora el **màxim aprofitament possible de l'energia fotovoltaica generada**, ja sigui mitjançant el seu emmagatzematge o la seva utilització per als **consums autoritzats associats a la instal·lació**, d'acord amb el marc normatiu vigent.

Aquest criteri s'estableix com a **requisit funcional m3nim**, podent els licitadors proposar **solucions t3cniques alternatives o millorades**, degudament justificades, que compleixin els objectius indicats i garanteixin el compliment dels l3mits d'evacuaci3 establerts.

Aprofitament energ3tic del sistema d'emmagatzematge. Escenari actual i evoluci3 futura (estimaci3 orientativa)

D'acord amb el **marc normatiu vigent en mat3ria d'autoconsum i emmagatzematge d'energia**, l'aprofitament inicial de l'energia generada i emmagatzemada per la instal·laci3 haur3 d'estar **vinculat als consums de titularitat de la mateixa administraci3 promotora**. En conseqü3ncia, durant la fase inicial d'explotaci3, l'3s del sistema d'emmagatzematge es destinar3 principalment a la **optimitzaci3 dels consums municipals**, a la **gesti3 dels excedents fotovoltaics** i al **compliment dels l3mits d'evacuaci3 autoritzats** als punts de connexi3.

No obstant aix3, la soluci3 t3cnica proposada haur3 de **preveure, a nivell de disseny i capacitat de control**, la possibilitat que, **en cas d'aprovaci3 d'un desenvolupament normatiu espec3fic** que ho permeti, l'energia emmagatzemada en el sistema de bateries pugui tamb3 **beneficiar les Comunitats Energ3tiques associades**, d'acord amb les condicions legals, t3cniques i de mesura que s'estableixin en el futur. En aquest escenari, l'Ajuntament **analitzar3 i definir3**, si escau, el **percentatge de la capacitat del sistema d'emmagatzematge** que podria destinar-se a aquests usos.

A efectes exclusivament de **dimensionament, an3lisi del potencial energ3tic i avaluaci3 de l'impacte global del projecte**, es presenta a continuaci3 una **estimaci3 orientativa i no vinculant** d'un possible escenari d'aprofitament de l'energia fotovoltaica en l'3mbit d'una Comunitat Energ3tica municipal. Aquest exercici t3 car3cter **merament exemplificatiu i no implica cap comprom3s d'assignaci3 efectiva d'energia**, que restar3 en tot cas condicionada al marc normatiu vigent i a les decisions que adopti l'Ajuntament.

Hip3tesis de c3lcul per a la Comunitat Energ3tica

- Participants a la Comunitat Energ3tica: **100 llars**.
- Pot3ncia del camp fotovoltaic destinat a la Comunitat Energ3tica: **119 kWp**.
- Producci3 anual estimada del camp: **176.830 kWh/any**.
- Energia anual mitjana assignable per llar: **1.768 kWh/any**.

Per a l'estimaci3 de l'estalvi econ3mic s'han adoptat les hip3tesis següents, amb car3cter orientatiu:

- Preu mitj3 de l'energia: **0,17 €/kWh**.
- Factor corrector per p3rdues, gesti3 i no coincid3ncia hor3ria: **0,8**.

Repartiment mensual estimat de la producci3

Si es distribueix la producci3 total del camp fotovoltaic de manera equitativa entre els 100 habitatges participants, s'obté el repartiment mensual te3ric següent:

Mes	Producció total (kWh/mes)	Producció per habitatge (kWh/mes)
Gener	9.878,80	98,79
Febrer	10.866,68	108,67
Març	14.818,20	148,18
Abril	16.793,96	167,94
Maig	19.757,59	197,58
Juny	20.251,53	202,52
Juliol	20.745,47	207,45
Agost	18.275,77	182,76
Setembre	14.818,20	148,18
Octubre	12.348,50	123,49
Novembre	9.384,86	93,85
Desembre	8.890,92	88,91
Total anual	176.830,48	1.768,30

Taula 3. Estimació mensual de repartiment de la producció fotovoltaica per 100 habitatges.

Resultat d'estalvi anual per llar:

- $1.768,30 \times 0,17 \times 0,8 \approx 240,5 \text{ €/any per llar}$

En aquest exemple únicament s'ha calculat l'energia destinada a la Comunitat Energètica que inicialment s'ha calculat per l'emmagatzematge a la bateria.

Arquitectura funcional de generació, emmagatzematge i evacuació (exemple orientatiu)

En aquest apartat es descriu una **solució funcional de referència**, amb caràcter **orientatiu i no prescriptiu**, per a la configuració dels camps fotovoltaics, el sistema d'emmagatzematge i els punts d'evacuació de la instal·lació, amb l'objectiu de maximitzar l'aprofitament de l'energia generada, garantir el compliment dels límits de potència establerts i optimitzar el benefici energètic i econòmic per al municipi.

La solució descrita en aquest annex **no té caràcter excloent**. Els licitadors podran proposar solucions alternatives, sempre que aquestes estiguin degudament justificades i acreditin un major aprofitament de l'energia generada amb un cost equivalent o inferior, mantenint en tot cas el compliment dels **requisits funcionals mínims establerts al plec**.

La instal·lació disposa de **tres camps de generació fotovoltaica independents**, cadascun amb una potència aproximada de **119 kWp**, associats als corresponents inversors fotovoltaics, així com de **dos punts d'evacuació diferenciats**, amb un límit màxim de **99 kW per punt**.

2.4.1.1 Punt d'evacuaci3 1 (PE1)

El **camp fotovoltaic 1** s'associa a l'**inversor 1**, que evacua exclusivament a trav3s del **punt d'evacuaci3 1**.

Aquest punt d'evacuaci3 es destina principalment a l'**autoconsum dels equipaments municipals** associats, d'acord amb el model d'autoconsum definit.

L'inversor 1 **no disposa de sistema d'emmagatzematge associat**.

2.4.1.2 Punt d'evacuaci3 2 (PE2)

Els **camp fotovoltaics 2 i 3** s'associen als **inversors 2 i 3**, respectivament, evacuant a trav3s del **punt d'evacuaci3 2**, que integra un **sistema d'emmagatzematge d'energia mitjançant bateria**, en configuraci3 **AC-coupled**, amb **PCS bidireccional** i **BMS integrat**.

El sistema d'emmagatzematge s'associa **funcionalment al punt d'evacuaci3 2**, i opera sota el control del **sistema de gesti3 energ3tica (EMS)**, permetent la c3rrega de la bateria a partir de l'energia fotovoltaica disponible a aquest punt i la posterior desc3rrega cap a la mateixa l3nia d'evacuaci3.

En operaci3 normal, l'EMS prioritzar3 la **c3rrega del sistema d'emmagatzematge** en situacions de possible superaci3 del l3mit d'evacuaci3, aix3 com la **limitaci3 coordinada de la pot3ncia dels inversors** quan sigui necessari.

El sistema de control haur3 de garantir que la **pot3ncia total injectada a xarxa a trav3s del punt d'evacuaci3 2**, resultant de la injecci3 combinada dels inversors fotovoltaics i del sistema d'emmagatzematge, **no superi en cap cas el l3mit de 99 kW**.

Criteris d'optimitzaci3 energ3tica i econ3mica

La soluci3 de refer3ncia incorpora un **sistema de control i gesti3 energ3tica (EMS)** amb capacitat d'optimitzaci3, orientat a maximitzar el valor de l'energia generada i el benefici energ3tic i econ3mic **per als usos municipals**, d'acord amb el marc normatiu vigent.

Sempre que les restriccions t3cniques i operatives ho permetin, l'EMS haur3 de prioritzar:

- l'**emmagatzematge de l'energia fotovoltaica** en per3odes de menor valor econ3mic relatiu,
- i la **desc3rrega o evacuaci3 de l'energia emmagatzemada** en per3odes de major demanda o major valor econ3mic relatiu,

garantint en tot moment el compliment dels l3mits d'evacuaci3 establerts.

En funci3 de l'estrat3gia definida, l'EMS podr3 autoritzar la injecci3 simult3nia dels inversors associats a un mateix punt d'evacuaci3, aix3 com la combinaci3 entre evacuaci3 directa i emmagatzematge, sempre que aquesta operaci3 resulti globalment m3s favorable i es respectin els l3mits de pot3ncia autoritzats.

Els licitadors hauran de descriure la **l3gica d'optimitzaci3 proposada**, els criteris de presa de decisions i els par3metres configurables del sistema.

Estimacions orientatives i ús de l'energia

En aquest context, es considera convenient que els licitadors incorporin una **estimació orientativa** de la generació fotovoltaica destinada als **equipaments municipals**, així com l'anàlisi de la possible contribució del sistema d'emmagatzematge, tenint en compte diferents escenaris de generació i demanda.

L'Ajuntament facilitarà als licitadors els **CUPS dels equipaments municipals** amb major consum, amb la finalitat de permetre:

- una estimació raonada de l'energia potencialment autoconsumida,
- l'anàlisi del grau de cobertura del consum,
- i la valoració de l'impacte energètic i econòmic de la proposta.

Les estimacions presentades tindran **caràcter orientatiu**, amb l'objectiu de valorar la capacitat de la proposta per optimitzar l'ús de l'energia generada, **sense constituir una obligació contractual tancada**.

Qualsevol possible assignació futura d'energia, inclosa la vinculació amb Comunitats Energètiques, **restarà condicionada al desenvolupament normatiu aplicable i a les decisions que adopti l'Ajuntament**, no formant part dels requisits funcionals exigibles en la fase inicial.

ANNEX 2. Criteris t3cnics de refer3ncia per a la fabricaci3, execuci3 i muntatge de l'estructura met3l·lica

El present Annex t3 per objecte **recollir criteris t3cnics, recomanacions i bones pr3ctiques de car3cter orientatiu** relatives a la fabricaci3 en taller, transport, muntatge, controls i verificacions de l'estructura met3l·lica, amb la finalitat de **facilitar la correcta interpretaci3 i desenvolupament** de les prescripcions contingudes en el **Plec de Prescripcions T3cniques** i en el **projecte executiu** que haur3 de redactar l'empresa adjudicat3ria.

Aquest Annex **no t3 car3cter prescriptiu ni limitador**, ni estableix requisits addicionals als definits en el Plec de Prescripcions T3cniques, ni pot ser utilitzat com a base per a l'exclusi3 de licitadors o la no admissi3 de solucions t3cniques, sempre que aquestes:

- compleixin la normativa vigent que resulti d'aplicaci3,
- compleixin les prescripcions del Plec de Prescripcions T3cniques,
- i quedin degudament justificades en el projecte executiu i aprovades per la Direcci3 Facultativa.

Els continguts del present Annex **no substitueixen ni prevalen** sobre el Plec de Prescripcions T3cniques, el projecte executiu, la normativa vigent ni les instruccions de la Direcci3 Facultativa, que en tot cas **tindran car3cter preferent**.

L'empresa adjudicat3ria podr3 proposar, en el projecte executiu, **procediments, solucions constructives o sistemes alternatius** als descrits en aquest Annex, sempre que acrediti documentalment que ofereixen un **nivell de seguretat, qualitat, durabilitat i funcionalitat equivalent o superior**.

Operacions pr3vies de fabricaci3

- Tall (serra/cisalla/oxitall), eliminaci3 d'esc3ries, zones cr3tiques, prohibicions.
- Conformat en fred/en calent, rangs de temperatura, evitaci3 de "calor blau", criteris CTE.
- Perforaci3/trepat/punxonat, escariat, forats allargats, avellanats, prohibicions.
- Angles entrants i entalles (radis m3nims), acabats arrodonits.
- Superfícies de contacte, planor, falques/folres i limitacions.

Muntatge en taller i muntatge en blanc

- Muntatge provisional en taller, sup3sits d'exempci3 i condicions.
- Subjecci3 provisional (grapes/caragols), retirada d'auxiliars.
- Plantilles, traçat, rebaves, marques, redreçat, premses/rodets.

Plànols de taller i control de coher3ncia

- Llistat ampli de contingut m3nim de plànols (forats, classes de caragols, soldadures, seqü3ncies, contrafletxes, etc.).
- Procediment de revisi3 i aprovaci3, gesti3 de modificacions i "as built".

Transport, descàrrega, manipulaci3 i acopi (versi3 operativa)

- Separadors, sistemes de subjecci3, proteccions, apilats, lones transpirables, límits d'apilat.
 - Precaucions amb cadenes, punts de subjecci3, protecci3 pintura.
-

Muntatge en obra (procediment detallat)

- Estabilitat provisional, pernys/caragols/falques/estintolaments.
- Condicions per iniciar unions definitives, accessibilitat per inspecció.
- Seients de plaques, morters, enduriment, verificacions.

Requisits específics de soldadura i precaucions

- Neteja, control de projeccions, defectes, reparacions segons WPS.
- Superfícies de fregament per unions resistents al lliscament.
- Tractaments previs en zones tancades i seqüència d'inspecció.

Criteris de recepció ampliats (si els vols conservar)

- Acer laminat/modelat/productes laminats, caragols ordinaris/alta resistència, envasos i etiquetatge.
- Nota: aquí convé **adaptar** vocabulari antic (roblons, "mínia", A40/A50) si no aplica al vostre projecte, o deixar-ho com "referència" sense obligació si pot generar contradicció.

Si al teu plec ja has dit (o vols dir) que **no es permet soldadura en obra** "sense procediment aprovat", deixa-ho com a regla general al PPT i, a l'Annex, mantén la soldadura en obra només com a **cas excepcional** sota autorització i WPS.

ANNEX 3 – Criteris orientatius d'ús, inspecci3 i manteniment de les estructures metàl·liques

Objecte i naturalesa de l'Annex

El present Annex té per objecte establir **criteris orientatius i bones pràctiques** relatives a l'ús, la inspecci3, el manteniment i la conservaci3 de les estructures metàl·liques, amb la finalitat de garantir una adequada durabilitat, seguretat i funcionalitat al llarg de la seva vida útil.

El contingut d'aquest Annex **no té caràcter contractual ni prescriptiu**, i s'incorpora com a **document de referència tècnica**, sense perjudici del que s'estableixi al Projecte Executiu, al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars i a la normativa vigent que resulti d'aplicaci3.

Responsabilitat sobre l'ús i la conservaci3

Amb caràcter general, el titular de l'estructura metàl·lica és el responsable del seu ús adequat, del manteniment i de la seva correcta conservaci3, d'acord amb la normativa vigent i amb les recomanacions del fabricant i del projecte executiu.

Es recomana que la propietat conservi la documentaci3 tècnica relativa als elements estructurals executats, en la qual figurin les sol·licitacions per a les quals han estat previstos.

Anomalies, lesions i incidències

Quan s'aprecii qualsevol anomalia, fissura o altre tipus de lesi3 a l'estructura metàl·lica, es considera recomanable que sigui objecte d'un estudi realitzat per un tècnic competent, que valori la seva importància i possible repercussi3 estructural, i determini, si escau, les mesures correctores oportunes.

En cas de produir-se fugides de sanejament o proveïment, o infiltracions procedents de cobertes o façanes, es recomana que aquestes siguin reparades amb rapidesa, amb l'objectiu d'evitar que la humitat pugui ocasionar o accelerar processos de corrosi3 de l'estructura metàl·lica.

Documentaci3 d'ús i manteniment

El Contractista haurà de facilitar la documentaci3 tècnica exigida en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, incloent-hi, si escau, el Manual d'Ús i Manteniment, en el qual s'identifiqui la instal·laci3 i es recullin les recomanacions generals d'ús, inspecci3 i conservaci3 necessàries per garantir la vida útil prevista de l'estructura.

Inspeccions i manteniment per part de l'usuari

Per part de l'usuari o titular de l'estructura, es considera recomanable la realitzaci3 de les actuacions següents:

- Inspecci3 visual peri3dica per detectar la possible aparici3 de fissures, deformacions o humitats a plaques d'ancoratge, suports o altres elements que puguin afectar l'estructura metàl·lica.
 - Amb una periodicitat orientativa de **tres (3) anys**, o abans si s'aprecia alguna anomalia, es recomana realitzar una inspecci3 de l'estat de conservaci3 del sistema de protecci3 contra la corrosi3 i, si escau, contra el foc, procedint al repintat o reparaci3 quan sigui necessari.
 - En tot cas, les activitats de manteniment s'ajustaran als terminis de garantia i a les recomanacions declarades pels fabricants dels productes utilitzats (pintures, tractaments, sistemes de protecci3, etc.).
-

Actuacions per part d'una empresa mantenidora

En cas que el titular disposi d'una empresa mantenidora, es recomana que aquesta dugui a terme les actuacions necess3ries per garantir les condicions 3ptimes d'3s de l'estructura met3lica, incloent, entre d'altres:

- Reparaci3 o substituci3 d'elements estructurals deteriorats o en mal estat.
- Manteniment o renovaci3 dels sistemes de protecci3 anticorrosiva mitjançant antioxidants, esmalts o sistemes equivalents.
- Amb car3cter orientatiu, es recomana la realitzaci3 d'una inspecci3 general cada **deu (10) anys**, o abans si s'aprecia alguna anomalia, amb l'objectiu de valorar si 3s necessari un estudi m3s detallat.

Consideracions espec3fiques sobre plaques d'ancoratge i conduccions

Es recomana que les plaques d'ancoratge estiguin adequadament protegides, habitualment mitjançant formig3. En cas que aquest presenti fissures o deteriorament, es considera convenient eliminar el material degradat, netejar les plaques d'3xid i reposar la protecci3 corresponent.

En estructures d'edificaci3, 3s recomanable evitar, en la mesura del possible, la disposici3 de baixants o canonades adossades o molt properes a pilars met3lics, llevat que l'estructura sigui accessible i visible per a la seva inspecci3 i manteniment.

En zones de colzes, derivacions o canvis d'orientaci3 de conduccions d'aigua situades a prop d'elements met3lics, es recomana disposar elements aillants entre la canonada i l'estructura, aix3 com definir pendents que, en cas de fuga, condueixin l'aigua allunyant-la de l'estructura met3lica.

Accessibilitat per al manteniment

3s convenient que les superf3cies de l'estructura met3lica protegides contra la corrosi3 siguin visibles i accessibles mitjançant mitjans que garanteixin la seguretat dels operaris. Igualment, es recomana preveure espais suficients i, si escau, elements auxiliars (ganxos, passadors o sistemes equivalents) que facilitin la instal·laci3 de mitjans d'acc3s per a futures operacions de manteniment.

Pla d'Inspecci3 i Manteniment

Es recomana la redacci3 d'un **Pla d'Inspecci3 i Manteniment** de l'estructura met3lica, que contingui, com a m3nim, els aspectes seg3ents:

- Descripci3 general de l'estructura.
 - Estimaci3 de la vida 3til dels diferents elements estructurals.
 - Identificaci3 dels punts cr3tics m3s rellevants.
 - Periodicitat orientativa de les inspeccions.
 - Criteris d'inspecci3.
 - Mitjans auxiliars necessaris per a l'acc3s a les diferents zones.
 - Definici3 dels tractaments de protecci3 per a superf3cies inaccessibles.
 - Definici3 de la pintura o sistema de protecci3 per a superf3cies exposades.
 - Calendari orientatiu de repintat i actuacions de manteniment.
-

ANNEX 4. ESTIMACI3N ECON3MICA: C3LCUL TRAM 1 i TRAM 3 D'EVACUACI3N GENERACI3N

3.1 Objecte:

Aquest annex estableix la **base d'estimaci3n econ3mica** per a la licitaci3n de les obres corresponents als **TRAM 1 i 3, soterrats** de la l3nia d'evacuaci3n, incloent:

- Obra civil de rasa (amb tub corrugat i reposici3n segons paviment)
- Arquetes
- Subministrament i col·locaci3n de tubs
- Cablejat d'alumini (3F + N + PE)
- Armaris el3ctrics associats a cada tram

3.2. Metres per tram i tipus de paviment

Taula de comprovaci3n de metres (m)

TRAM	Vorera (m)	Calçada / Asfalt (m)	Terra (m)	Total (m)
TRAM 3	51,66	16,55	67,41	135,61
TRAM 1	50,47	56,02	67,41	173,90

3.3 Preus base adoptats (licitaci3n):

Obra civil: rasa (inclou tub corrugat i col·locaci3n)

- **Terra:** 75,00 €/m
- **Vorera:** 83,22 €/m
- **Calçada / Asfalt:** 130,00 €/m

3.3.1. Arquetes

- **Arqueta 0,40x0,80x1:** 125,00 €/ud
- **Arqueta 0,60x0,80x1:** 135,01 €/ud

Repartiment:

- **TRAM 3:** 5 ud (0,40x0,80x1) + 2 ud (0,60x0,80x1)
- **TRAM 1:** aprofita les anteriors + 3 ud addicionals (0,40x0,80x1)

3.3.2 Armaris

- **TRAM 3:** 7.000,00 €
- **TRAM 1:** 4.000,00 €

3.4. Costos de rasa per TRAM i paviment (€)

a) TRAM 3 – Rasa (inclou tub corrugat + col·locació)

Paviment	Metres	Preu (€/m)	Cost (€)
Vorera	51,66	83,22	4.299,15
Calçada/Asfalt	16,55	130,00	2.151,50
Terra	67,41	75,00	5.055,75
TOTAL RASA TRAM 3			11.506,40

b) TRAM 1 – Rasa (inclou tub corrugat + col·locació)

Paviment	Metres	Preu (€/m)	Cost (€)
Vorera	50,47	83,22	4.200,11
Calçada/Asfalt	56,02	130,00	7.282,60
Terra	67,41	75,00	5.055,75
TOTAL RASA TRAM 1			16.538,46

Resum obra civil (rasa + tubs + arquetes)

S'indica que el cablejat discorre en **tub corrugat Ø200 mm**.
Els preus de rasa **ja inclouen**: excavació, reposició, tub corrugat i col·locació.

Arquetes per TRAM

TRAM 3:

- $5 \times 125,00 = 625,00 \text{ €}$
- $2 \times 135,01 = 270,02 \text{ €}$
- **TOTAL ARQUETES TRAM 3 = 895,02 €**

TRAM 1:

- $3 \times 125,00 = 375,00 \text{ €}$
- **TOTAL ARQUETES TRAM 1 = 375,00 €**
(el TRAM 1 aprofita les 7 del TRAM 3, no es tornen a comptar)

Taula resum obra civil

TRAM	Rasa (€)	Arquetes (€)	Total Obra Civil (€)
TRAM 3	11.506,40	895,02	12.401,42
TRAM 1	16.538,46	375,00	16.913,46

3.5 Cablejat: criteri i preus (Alumini)

Configuraci3n de cables

- Conducci3n: **tub corrugat Ø200 mm**
- Sistema: trifàsic **3F + N + PE**
- Cable alumini:
 - **TRAM 3:** Al **240 mm²** (3F+N) + PE Al **150 mm²**
 - **TRAM 1:** Al **300 mm²** (3F+N) + PE Al **150 mm²**

Preus de cable adoptats (preu mig de dos instal·ladors)

- **Al 1×240 mm²:** 13,00 €/m
- **Al 1×300 mm²:** 19,42 €/m
- **PE Al 1×150 mm²:** 7,00 €/m

Cost per metre de l3nia:

- **TRAM 3:** 4×13,00 + 7,00 = **59,00 €/m**
- **TRAM 1:** 4×19,42 + 7,00 = **84,68 €/m**

Costos de cable per TRAM

TRAM	Secci3n fases + N	Secci3n PE	Metres (m)	Preu l3nia (€/m)	Cost cable (€)
TRAM 3	Al 240 mm ²	Al 150 mm ²	135,61	59,00	8.001,58
TRAM 1	Al 300 mm ²	Al 150 mm ²	173,90	84,68	14.725,85

El cost €/m de l3nia inclou 4 conductors unipolars (3F+N) m3s conductor de protecci3n (PE), d'acord amb els preus mitj3s adoptats per al subministrament i col·locaci3n del cable.

3.6 Estimaci3n cost armaris

- **TRAM 3:** 7.000,00 €
- **TRAM 1:** 4.000,00 €

3.7. Resum final

CONCEPTE	IMPORT (€)
TRAM 3 – Rases+tub corrugat	11.506,40
TRAM 3 – Arquetes	895,02
TRAM 3 – Cablejat+col·locació	8.001,58
TRAM 3 – Armaris	7.000,00
TOTAL TRAM 3	27.403,00
TRAM 1 – Rases	16.538,46
TRAM 1 – Arquetes	375,00
TRAM 1 – Cablejat + col·locació	14.725,85
TRAM 1 – Armaris	4.000,00
TOTAL TRAM 1	35.639,31
TOTAL GENERAL (TRAM 1 + TRAM 3)	63.042,31 €

ANNEX 5. MILLORA PROPOSADA PEL TRAM 2

4.1. Objecte de l'annex

El present annex té per objecte establir una **millora opcional** que els licitadors podran proposar dins la seva oferta tècnica, consistent en la possibilitat d'executar una **línia addicional d'evacuació d'energia**, corresponent al **TRAM 2**, d'acord amb les condicions tècniques que es descriuen a continuació.

Aquesta millora no modifica les condicions bàsiques del projecte base, sinó que constitueix una actuació complementària susceptible de valoració dins del procés de licitació.

4.2. Situació de partida del projecte

L'avantprojecte contempla:

- Una instal·lació fotovoltaica sobre marquesina amb una potència total instal·lada de **358 kWp**, distribuïda en: **tres camps solars de 119 kWp** cadascun.
- Un sistema d'emmagatzematge amb bateria amb una capacitat energètica de **217 kWh**.
- **Dues línies d'evacuació** previstes inicialment, amb una potència màxima d'evacuació de **99 kW per línia**.

4.3. Descripció de la millora proposada

Es planteja com a millora la possibilitat que el licitador proposi la **execució d'una línia addicional d'evacuació**, corresponent al:

TRAM 2 – Nova línia d'evacuació complementària

Aquesta nova línia tindrà com a finalitat millorar la flexibilitat operativa del sistema i optimitzar la gestió energètica de la instal·lació fotovoltaica i del sistema d'emmagatzematge.

4.4. Condicions tècniques de la línia addicional

La proposta presentada pels licitadors haurà de complir, com a mínim, les següents condicions:

- La **potència màxima d'evacuació** de la nova línia **no podrà superar els 90 kW**.
 - La solució haurà de ser compatible amb:
 - la configuració existent dels tres camps fotovoltaics,
 - el sistema de bateries previst,
 - les infraestructures elèctriques definides a l'avantprojecte.
 - S'haurà de garantir el compliment de la normativa vigent en baixa tensió i de les condicions tècniques de connexió aplicables.
 - La proposta haurà d'incloure:
 - descripció tècnica de la solució,
 - esquema unifilar actualitzat,
 - definició de conductors, proteccions i canalitzacions,
 - justificació de la potència evacuada i criteris de repartiment de càrregues.
-

4.5. Abast de la proposta del licitador

Els licitadors que optin per presentar aquesta millora hauran d'incloure:

La millora t3cnica descrita a l'**Annex 4** del present Plec de Prescripcions T3cniques haurà de ser inclosa pels licitadors dins la documentaci3n corresponent a l'oferta avaluable conforme als criteris d'adjudicaci3n establerts en el Plec de Prescripcions Administratives Particulars.

A aquests efectes, i d'acord amb el que disposa el Plec de Prescripcions Administratives Particulars, les millores s'hauran de presentar en el sobre corresponent a l'oferta objecte de valoraci3n (Sobre C o equivalent, segons la configuraci3n de la licitaci3n).

4.6. Estimaci3n cost TRAM 2.

En aquest cas s'ha considerat el cost de les rases, la col·locaci3n de les arquetes, el tub corrugat i el cablejat d'alumini i la m3n d'obra de col·locaci3n d'aquests elements.

El TRAM 2 corresponent a la l3nia d'**evacuaci3n d'energia fotovoltaica de 90 kW**, en **xarxa trifàsica 3F + N + PE**, mitjançant **canalitzaci3n soterrada**.

Dades t3cniques de disseny

- **Sistema:** Trifàsic 3F + N + PE
- **Pot3ncia a evacuar:** 90 kW (instal·laci3n fotovoltaica)
- **Material conductor:** Alumini
- **Longitud l3nia:** L = 185,33 m (anada)
- **Caiguda de tensi3n m3xima:** 1,5 %
- **Tensi3n xarxa (assumida):** 400 V
- **Factor de pot3ncia (FV t3pic):** $\cos \varphi = 1$

Seccions previstes (dimensionament per caiguda de tensi3n $\leq 1,5\%$):

- 3 fases + neutre: **240 mm² alumini (Al)**
- Conductor de protecci3n (PE): **120 mm² (Al)**

Canalitzaci3n:

- **Tub corrugat soterrat DN 160** (diàmetre exterior nominal 160 mm)

Concepte	Unitats	Metres (m)	Preu unitari	Cost (sense IVA) (€)
Realitzar rasa de terra	1	176,33	45 €/m	7.935,00
Realitzar rasa de formig3	1	9	95 €/m	855,00
Cable d'alumi 240 mm ² Al (Fase+neutre)	4	185,33	8 €/m	5.930,56
Cable d'alumi 120 mm ² Al (Terra)	1	185,33	4 €/m	741,32
Tub corrugat (Ø160)+col·locaci3n	1	185,33	14 €/m	2.594,62
Registres	7		300 €	2.100,00
TOTAL:				20.156,50

ANNEX 6 ESTUDI LUMINOTÈCNIC



AVANTPROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACI3 D'UNA PÈRGOLA FOTOVOLTAICA DE 358.8 Kwp per Autoconsum amb excedents a les Pistes d'atletisme VILANOVA I LA GELTRÚ. Ronda Ibèrica, 58

Serveis Territorials Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. novembre 2025



Ajuntament de
Vilanova i la Geltrú

El present Annex inclou un estudi lumínic elaborat amb caràcter **orientatiu i no vinculant**, amb la finalitat de verificar la viabilitat tècnica de la instal·lació d'il·luminació prevista i establir ordres de magnitud dels nivells d'il·luminació, uniformitat i control de l'enlluernament, d'acord amb la normativa aplicable.

L'estudi lumínic incorporat **no té caràcter contractual**, ni defineix de manera tancada la solució tècnica definitiva, les Il·luminàries, les seves prestacions específiques, ni la seva disposició exacta.

Les solucions adoptades en aquest Annex hauran de ser desenvolupades, verificades i, si escau, optimitzades en el Projecte Executiu, que serà redactat per l'empresa adjudicatària, podent-se proposar solucions alternatives sempre que aquestes acreditin el compliment dels requisits normatius i uns nivells de prestació iguals o superiors als aquí considerats.

En cas de discrepància entre el contingut del present Annex i el que estableixi el Projecte Executiu aprovat per la Direcció Facultativa, prevaldrà aquest últim.

OBSERVACIONS PRELIMINARS

Projecte Luminotècnic per a la Coberta Solar del POLIESPORTIU a Vilanova i la Geltrú
Indicacions per la planificació:

Les magnituds de consum d'energia no tenen en compte escenes de llum ni els seus estats d'atenuació

Antecedents i Objectiu del Projecte

S'ha fet una simulació d'un projecte luminotècnic per a la coberta solar instal·lada en la pista d'atletisme de Vilanova , situada a una altura de 9 metres sobre l'àrea de joc de les dues pistes de bàsquet situades a sota. Aquest apartat té com a finalitat informativa del compliment dels requisits d'il·luminació establerts en les normatives vigents per a garantir l'ús de l'espai esportiu amb finalitats lúdiques, incloent-hi la celebració de campionats esportius no professionals.

Normativa Aplicada

El disseny de la il·luminació s'ha realitzat conforme a les especificacions de la normativa espanyola vigent en il·luminació esportiva, prenent com a referència l' UNE-EN 12193:2019 "Il·luminació 'instal·lacions esportives". Aquesta norma defineix els nivells mínims de luminància en lux (lx) necessaris per a activitats esportives, en funció del tipus d'ús i la categoria de l'esdeveniment, assegurant una correcta visibilitat, confort visual i seguretat per als usuaris.

Especificacions Tècniques del Projecte

- Altura de la coberta: 9 metres.
 - Àmbit d'ús: Campionats extraescolars i activitats esportives generals.
 - Nivell mínim de luminància horitzontal requerit: 300 lx (segons
 - UNE-EN 12193 per a competicions de nivell bàsic i entrenaments)
 - Uniformitat lumínica (U0): $\geq 0,5$.
 - Sistema d'il·luminació: S'han utilitzat Il·luminàries LED d'alt rendiment, model HB P 200W 865 110DEG IP66 PS amb les següents característiques:
 - Eficiència lluminosa: 175 lm/W.
 - Flux lluminós total per Il·luminària: 35.000 lúmens.
-

- Angle de distribuci3 lum3nica: 110 graus.
- 3ndex d'enlluernament (UGR): < 19, assegurant confort visual durant esdeveniments prolongats.

Metodologia de C3lcul

El c3lcul luminot3ctic s'ha realitzat utilitzant el programari DIALux, eina l3der en simulacions d'il·luminaci3. Els par3metres clau per al disseny van ser:

- Distribuci3 uniforme de la il·luminaci3: Es van assegurar nivells homogenis de llum en tota la superf3cie de joc.
- Reducci3 de l'enlluernament: Es va optimitzar la ubicaci3 i orientaci3 de les llumin3ries per a complir amb els criteris UGR.
- Avaluaci3 de la uniformitat: Es van garantir els est3ndards requerits per a activitats esportives recreatives i competitives.

Resultats de l'Estudi Luminot3ctic

L'estudi confirma que la instal·laci3 compleix amb els nivells de lumin3ncia i uniformitat establerts per la normativa per a l'3s esportiu de l'espai. A m3s, el sistema d'il·luminaci3 LED instal·lat assegura un baix consum energ3tic i alta efici3ncia, alineant-se amb els objectius de sostenibilitat del municipi.

LLISTA DE LLUMINÀRIES

Lista de luminarias

Φ_{total} 1393680 lm	P_{total} 9600.0 W	Rendimiento lumínico 145.2 lm/W
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
48	LEDVANCE	40580758443 91 + 40580758445 82	HB P 200W 865 110DEG IP66 PS + Reflector	200.0 W	29035 lm	145.2 lm/W



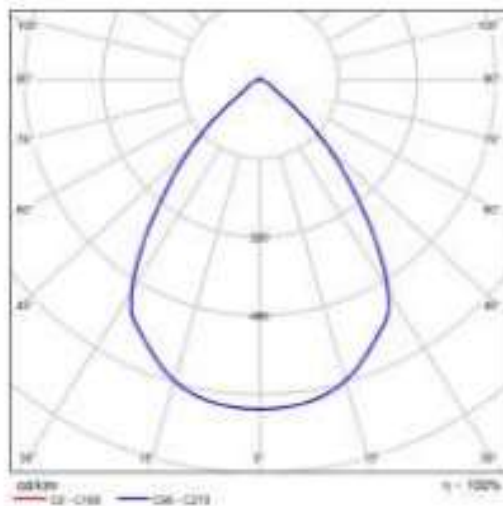
12 FITXA DE PRODUCTE

Ficha de producto

LEDVANCE - HB P 200W 865 110DEG IP66 PS + Reflector



Nº de artículo	4058075844391 + 4058075844582
P	200.0 W
Φ Lámpara	29050 lm
Φ Luminaria	29035 lm
η _l	99.95 %
Rendimiento lumínico	145.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

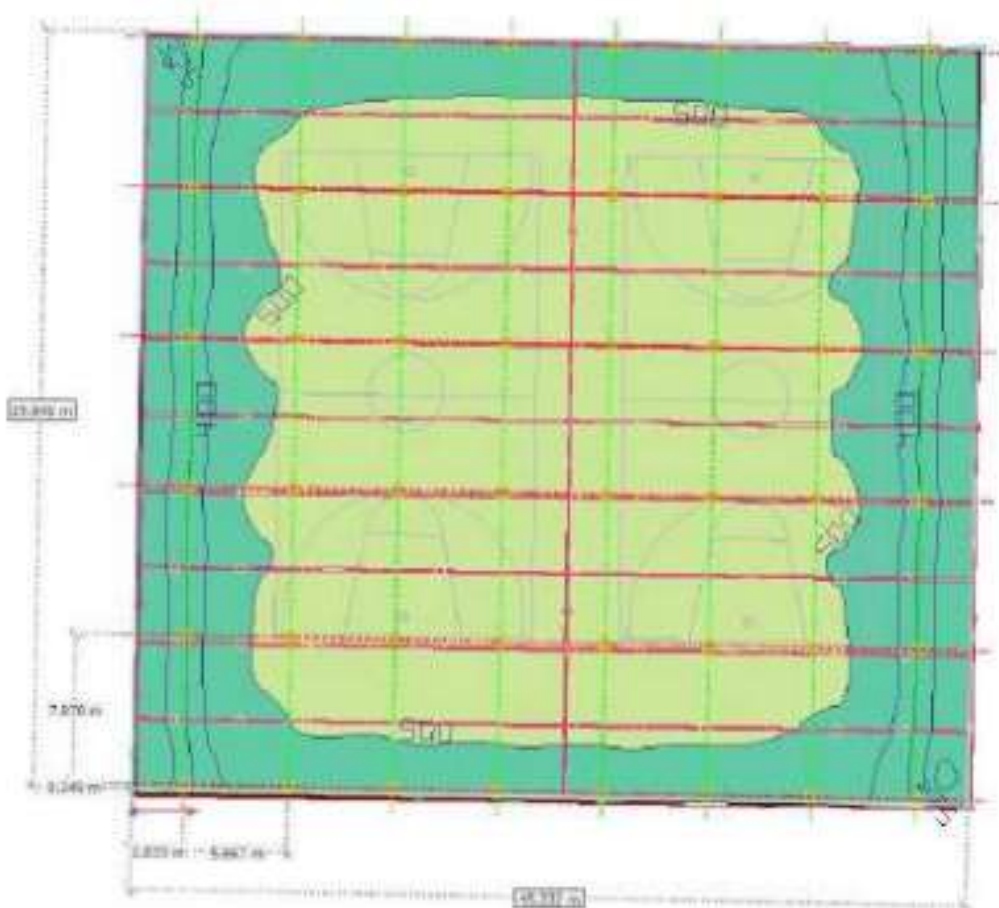
Evaluación del deslumbramiento según UGR												
		30	45	60	75	90	30	45	60	75	90	
A (grados)		30	45	60	75	90	30	45	60	75	90	
A (grados)		30	45	60	75	90	30	45	60	75	90	
A (grados)		30	45	60	75	90	30	45	60	75	90	
Número de lámparas n	θ	Módulo de distribución de luz de lámpara					Módulo longitudinalmente de luz de lámpara					
		30°	45°	60°	75°	90°	30°	45°	60°	75°	90°	
20	30°	21,7	22,7	23,0	23,8	25,1	21,7	22,7	23,0	23,8	25,1	
	45°	21,9	22,9	23,2	24,0	25,3	21,9	22,9	23,2	24,0	25,3	
	60°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	75°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	90°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
30	30°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	45°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	60°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	75°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	90°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
40	30°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	45°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	60°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	75°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	90°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
50	30°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	45°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	60°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	75°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
	90°	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	21,8	22,8	23,1	23,9	25,2	
Módulo de lámparas de montaje con reguladores de brillo variable												
0-100%		+1,8 -4,7					+1,8 -4,7					
0-100%		+0,9 -0,8					+0,9 -0,8					
0-100%		+0,9 -1,7					+0,9 -1,7					
Factor de montaje		0,00					0,00					
Constante de montaje		1,0					1,0					
Nota de deslumbramiento calculado en modo a 20000' Fluorescencia												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

PLÀNOL DE SITUACIÓ DE LES LLUMINÀRIES

Espacio deportivo

Plano de situación de luminarias



Espacio deportivo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	LEDVANCE	P	200.0 W
Nº de artículo	4058075844391 + 4058075844582	Φ _{Luminaria}	29035 lm
Nombre del artículo	HB P 200W 865- 110DEG IP66 PS + Reflector		
Lámpara	1x LED 6500K / CRI >= 80		

48 x LEDVANCE HB P 200W 865 110DEG IP66 PS + Reflector

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.723 m / 1.376 m / 8.000 m	3.484 m	40.716 m	8.000 m	1
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 5.667 m	9.150 m	40.607 m	8.000 m	2
Dirección Y	6 Uni., Centro - centro, 7.870 m	14.815 m	40.497 m	8.000 m	3
Organización	A1	20.481 m	40.387 m	8.000 m	4
		26.146 m	40.278 m	8.000 m	5
		31.812 m	40.168 m	8.000 m	6
		37.477 m	40.058 m	8.000 m	7
		43.143 m	39.949 m	8.000 m	8
		3.332 m	32.848 m	8.000 m	9
		8.998 m	32.738 m	8.000 m	10
		14.663 m	32.629 m	8.000 m	11
		20.329 m	32.519 m	8.000 m	12

Espacio deportivo

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
25.994 m	32.410 m	8.000 m	13
31.660 m	32.300 m	8.000 m	14
37.325 m	32.190 m	8.000 m	15
42.991 m	32.081 m	8.000 m	16
3.180 m	24.980 m	8.000 m	17
8.845 m	24.870 m	8.000 m	18
14.511 m	24.761 m	8.000 m	19
20.176 m	24.651 m	8.000 m	20
25.842 m	24.541 m	8.000 m	21
31.507 m	24.432 m	8.000 m	22
37.173 m	24.322 m	8.000 m	23
42.838 m	24.213 m	8.000 m	24
3.028 m	17.112 m	8.000 m	25
8.693 m	17.002 m	8.000 m	26
14.359 m	16.893 m	8.000 m	27
20.024 m	16.783 m	8.000 m	28
25.690 m	16.673 m	8.000 m	29
31.355 m	16.564 m	8.000 m	30
37.021 m	16.454 m	8.000 m	31
42.686 m	16.344 m	8.000 m	32
2.875 m	9.244 m	8.000 m	33
8.541 m	9.134 m	8.000 m	34
14.206 m	9.024 m	8.000 m	35
19.872 m	8.915 m	8.000 m	36

Espacio deportivo

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
25.537 m	8.805 m	8.000 m	37
31.203 m	8.696 m	8.000 m	38
36.868 m	8.586 m	8.000 m	39
42.534 m	8.476 m	8.000 m	40
2.723 m	1.376 m	8.000 m	41
8.389 m	1.266 m	8.000 m	42
14.054 m	1.156 m	8.000 m	43
19.720 m	1.047 m	8.000 m	44
25.385 m	0.937 m	8.000 m	45
31.051 m	0.827 m	8.000 m	46
36.716 m	0.718 m	8.000 m	47
42.382 m	0.608 m	8.000 m	48

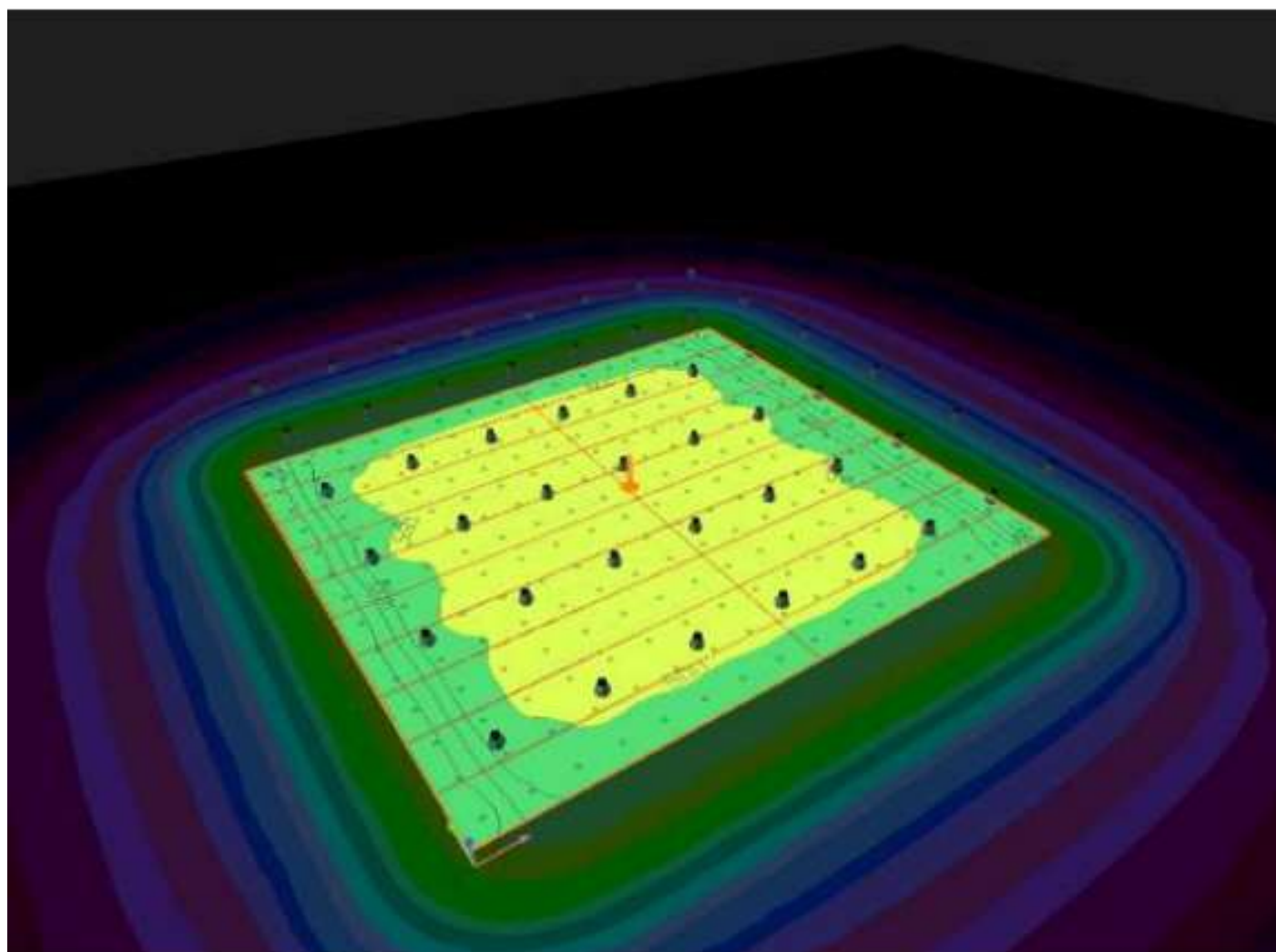
REFERÈNCIA DE LES LLUMINÀRIES

Espacio deportivo

Lista de luminarias

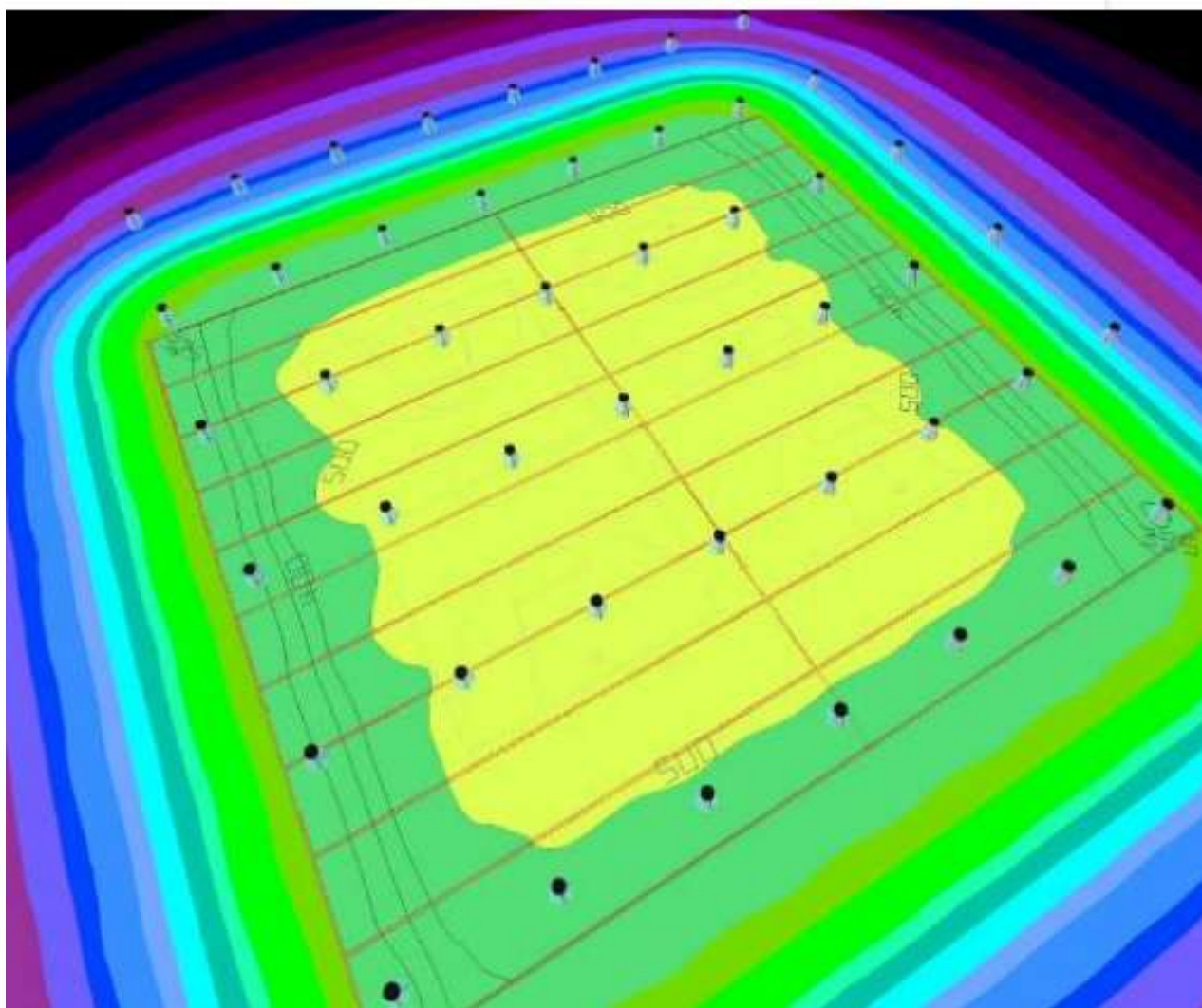
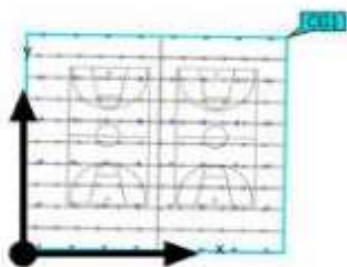
Φ_{total} 1393680 lm	P_{total} 9600.0 W	Rendimiento lumínico 145.2 lm/W
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
48	LEDVANCE	40580758443 91 = 40580758445 82	HB P 200W 865 110DEG IP66 PS + Reflector	200.0 W	29035 lm	145.2 lm/W



Espacio deportivo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



OBJECTES DE CàLCUL

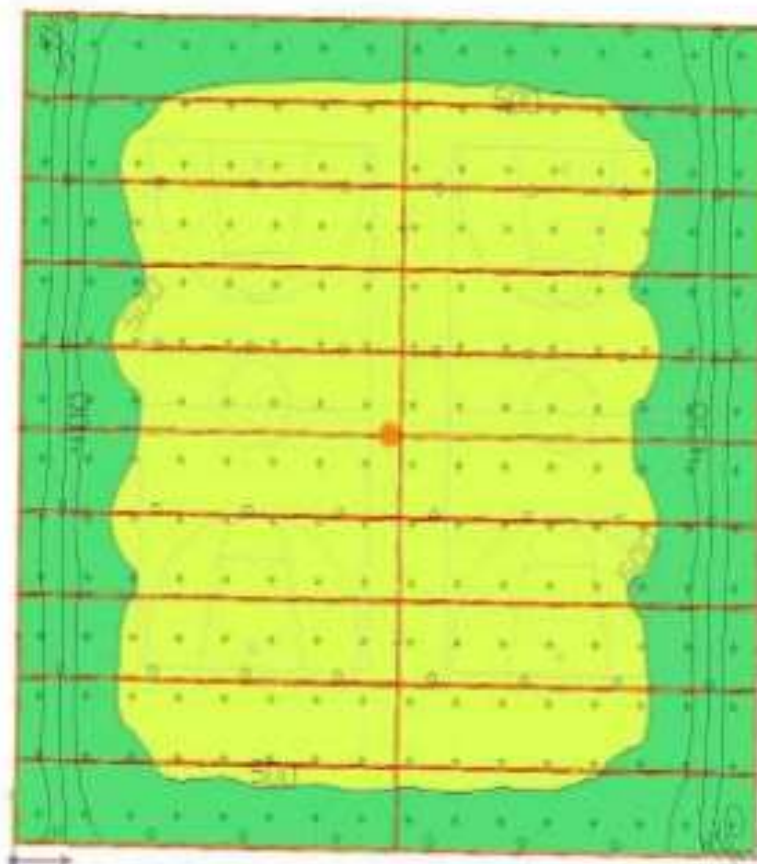
Espacio deportivo (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

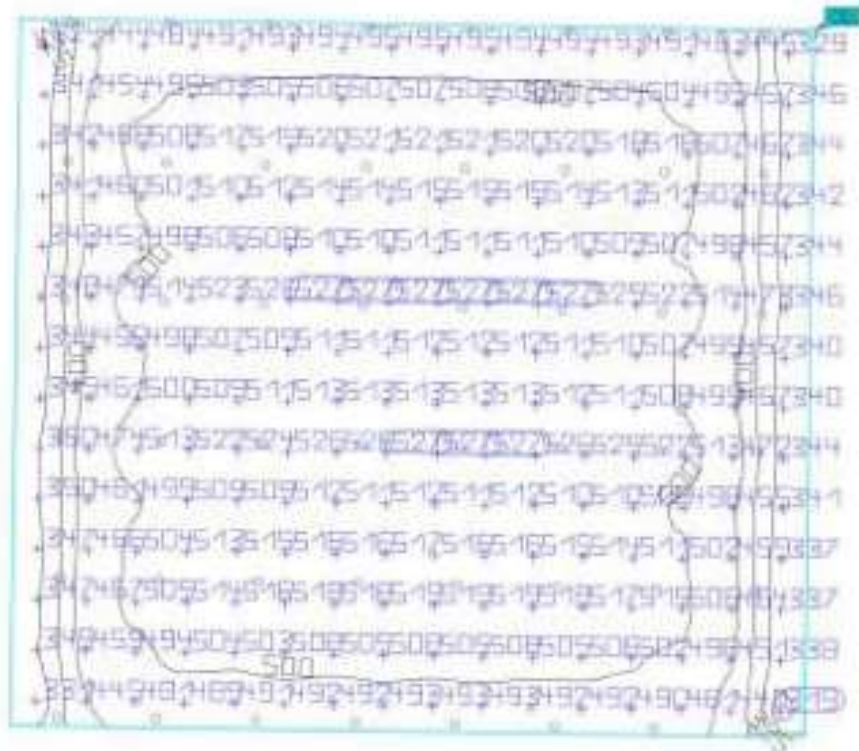
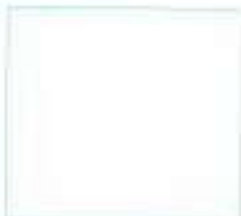
Superficie de cálculo

Propiedades:	E	E _{mín}	E _{máx}	U _a (g ₁)	g ₁	Índice
Superficie de cálculo B Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	482 lx	319 lx	527 lx	0,66	0,61	CG1

Perfil de uso: Configuración DALIux y determinada (E-1.4 Estándar (Área de tránsito al aire libre))



Espacio deportivo (Escena de luz 1)
Superficie de cálculo 8



Propiedades	E	E _{min}	E _{máx}	U _o (g ₁)	g ₂	Índice
Superficie de cálculo 8 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	482 lx	319 lx	527 lx	0.66	0.61	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5:1.4 Estándar (Área de tránsito al aire libre))

REPORTATGE FOTOGRÀFIC



AVANTPROJECTE EXECUTIU

INSTAL·LACI3 D'UNA PÈRGOLA FOTOVOLTAICA DE 358.8 Kwp per Autoconsum amb excedents a les Pistes d'atletisme VILANOVA I LA GELTRÚ. Ronda Ibèrica, 58

Serveis Territorials Ajuntament de Vilanova i la Geltrú. novembre 2025



Ajuntament de
Vilanova i la Geltrú



Imatge 1. Situació actual de les pistes de basquet.



Imatge 2. Situació actual de les pistes de basquet.



Imatge 3. Situació actual de les pistes de basquet.



Imatge 4. Limit amb les pistes d'atletisme. Columnes a retirar.



Imatge 5 . Previsi3n cobriment de les grades per la marquesina fotovoltaica.



Imatge 6 . Col·locaci3n caseta inversors i adjunt bateria.

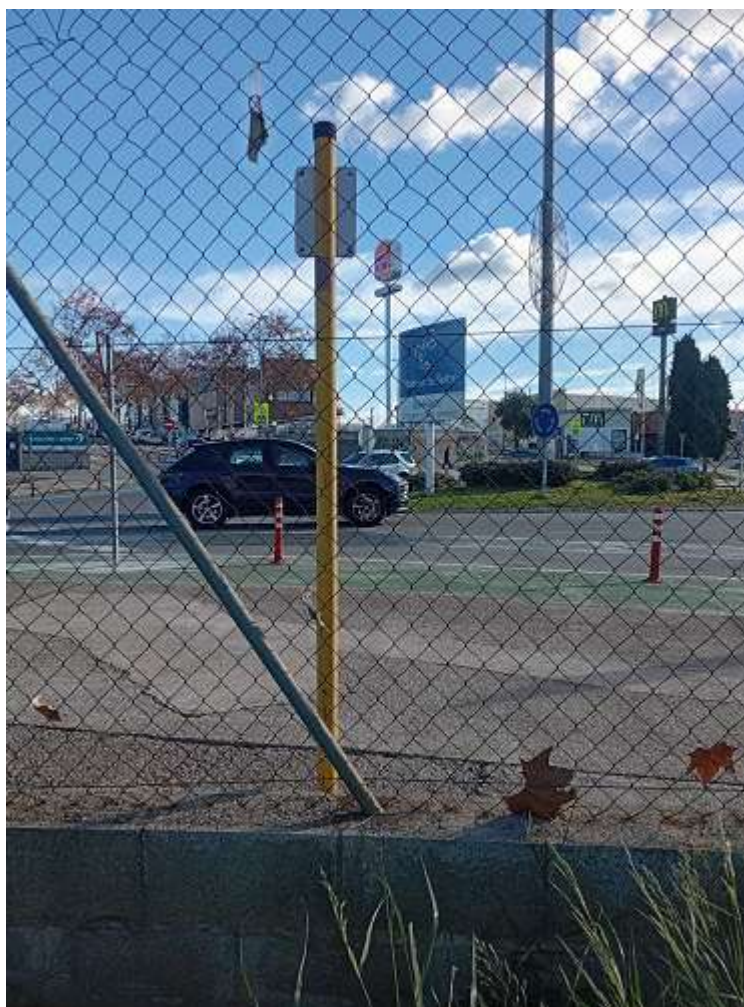
Autoconsum Amb Excedentes



Imatge 7. Columnes d'enllumenat a retirar.



Imatge 8 . Col·locaci3n de l'armari TRAM 3, caldr3 preveure obertura reixa.



Imatge 9. Instal·laci3 escomesa de gas existent.