Signatura: Josep Rovira Sadurní - Secretari-Interventor
Data: 25/3/2022 10:27:57
Motiu: Aprovació inicial per l'acord del Ple de l'Ajuntament en sessió 24 de març de 2022 exp. 432/2022

DC DOC. COMPLEMENTARIA

CVE: 20220-06293-95771-29102

7.1 Informe tècnic relatiu a la nova pista poliesportiva coberta

CVE: 20220-06293-95771-29102

Diputació Barcelona

Àrea d'Educació, Esports i Joventut
Esports

Passeig de la Vall d'Hebron, 171 – Edifici Migjorn, 1ª pl.
08035 Barcelona
Tel. 934 022 464 · Fax 934 022 912
gs.esports@diba.cat · www.diba.cat

SLA / OEE.1
Núm. Registre PMT: 1940043622

INFORME TÈCNIC relatiu a la NOVA PISTA POLIESPORTIVA COBERTA de TARADELL

A. ANTECEDENTS

1. L'Ajuntament de Taradell ha sol·licitat l'assessorament de la Diputació de Barcelona, dins el Catàleg de Serveis 2019, en relació a la construcció d'una nova pista poliesportiva coberta a l'entorn del pavelló poliesportiu "El Pujoló". Per aquest motiu, un tècnic de l'Oficina d'Equipaments Esportius (OEE) i representants municipals van efectuar una visita a l'espai objecte d'estudi.

2. Per a l'elaboració del present informe tècnic, l'Ajuntament de Taradell ha aportat:
   - Plànol topogràfic de l'entorn del pavelló poliesportiu "El Pujoló" en format .dwg.
   - POUM i cartografia cadastral de l'entorn del pavelló poliesportiu "El Pujoló".
   - Aixecament del pavelló poliesportiu "El Pujoló" en format .dwg.

B. OBJECTIU

El present informe té per objectiu orientar els responsables municipals en relació a possibles escenaris d'ampliació del pavelló poliesportiu per encabir principalment el voleibol, però també totes aquelles activitats que poden complementar i ampliar les que es actualment es donen al pavelló "El Pujoló" i a l'Espai d'Aigua i Salut.

S'adjunta:
- Annex: Referència gràfica de les propostes.

C. DESCRIPCIÓ DE LA SITUACIÓ ACTUAL

1. **Pavelló poliesportiu "El Pujoló".**
   El pavelló poliesportiu es situa al sud-oest del nucli urbà de Taradell. Disposa d'un espai esportiu de 44x23 orientat principalment als esports de patins, 4 vestidors de grup i 2 individuals, així com magatzems, serveis de pista, bar i espais per al públic. En un origen, el paviment de l'espai esportiu era de parquet, que posteriorment va ser substituït per un de terratzo.
   Les activitats esportives que s'hi desenvolupen són l'hoquei patins, el patinatge artístic i el bàsquet.

2. **Espai d'aigua i salut.**
   Al costat est del pavelló poliesportiu, a una cota superior, es va construir l'Espai d'Aigua i Salut (EAS) de Taradell. Disposa d'una piscina coberta amb dos vasos (20x12,5 i 12,5x4,5), 2 vestidors col·lectius i 2 vestidors de grup, sala de fitness, sala d'activitats dirigides, sala de spinning i espais d'administració, magatzem i sales tècniques. A la banda oest, l'EAS mira sobre un ampli espai verd, que forma part de l'atractiu i la qualitat d'aquest equipament esportiu.
   Les activitats esportives que s'hi desenvolupen són la natació, fitness i activitats dirigides.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

3. **Entorn immediat dels equipaments esportius.**
En un espai annex al pavelló poliesportiu es situa la caldera de biomassa i les sitges de pellets que donen servei a tota la zona esportiva (Pavelló i EAS). El POUM vigent qualifica tota l'àrea com a equipament esportiu, tot i que a la cantonada entre l'avinguda Catalunya i el carrer Mossèn Jacint Verdaguer hi ha una casa aïllada construïda prèviament a la qualificació actual.

D. NORMATIVA DE REFERÈNCIA

A continuació s'indiquen els principals requeriments normatius o de reglamentació que cal considerar en el disseny i construcció d'equipaments esportius:

- Normativa Tècnica d'Equipaments Esportius del PIEC, Decret 95/2005, de 31 de maig, pel qual s'aprova el Pla Director d'Instal·lacions i Equipaments Esportius de Catalunya, segons s'estableix a l'article 12 de les Normes del PIEC.

- Codi Tècnic de l'Edificació (en el cas d'intervenir en edificacions amb caràcter permanent), Llei d'Accessibilitat de Catalunya i els articles vigents del Reglament General de Policia d'Espectacles Públics i Activitats Recreatives.

- Reglamentació de les Federacions Esportives atès que la pràctica esportiva reglamentària determina les dimensions i característiques dels espais esportius.

E. CONSIDERACIONS PRÈVIES

1. Segons informen els responsables municipals, és necessari plantejar un espai tancat principalment per a la pràctica del voleibol, que ara té dificultats per entrenar i competir al pavelló degut a la seva saturació i degut a les necessitats específiques d'aquest esport pel que fa al paviment i a l'alçada lliure de l'espai esportiu.

2. La proposta que es plantegi ha de tenir en compte el possible creixement futur per consolidar les activitats que es fan tant al pavelló com a l'espai d'aigua i salut.

F. ESCENARIS D'ACTUACIÓ

1. Analitzada la situació actual del municipi, així com les demandes expressades per part de l'Ajuntament, es proposen diversos escenaris pel que fa a la construcció d'un nou espai poliesportiu. A cadascun d'ells es descriu l'ús i caràcter que es proposa, els espais que el configuren, l'import aproximat de les diverses fases d'actuació i els processos a activar per implementar-les.

   Les diferències entre els dos escenaris proposats són bàsicament:

   - Escenari 1: es planteja un espai esportiu amb un programa complet; amb espais complementaris i grades.

   - Escenari 2: es planteja un espai esportiu amb un programa mínim, sense espais complementaris ni grades.

   Els objectius comuns als dos escenaris són els següents:

   - Plantejar un nou espai poliesportiu que complementi les activitats que ja es duen a terme tant al pavelló poliesportiu com a l'EAS. Aquest espai esportiu haurà de tenir unes dimensions adequades a

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

l'entorn immediat i a la seva orografia. Així mateix, es situa al nivell de l'espai esportiu del pavelló, per permetre la connexió directe d'ambdós espais.

- Planificar la relació d'aquest nou espai esportiu amb el pavelló i amb l'EAS i el seu hipotètic creixement.

- Plantejar escenaris, el més viables possibles, tenint en compte els condicionants de l'entorn: l'habitatge unifamiliar existent dins la zona esportiva, la situació de les calderes de biomassa i la preservació de l'espai verd davant l'EAS.

- Dimensionar els espais en relació a la demanda potencial i a les necessitats del municipi, proposant escenaris de futur sostenibles.

- Ponderar els diferents costos de construcció per adequar les inversions necessàries a la realitat municipal i establir les fases d'execució que els facin possibles.

2. ESCENARI 1. CONSTRUCCIÓ D'UNA SALA POLIESPORTIVA AMPLIABLE A PAV2

Aquesta opció contempla la construcció d'una sala esportiva amb un espai interior lliure de 27x26m i 8m d'alçada que permet disposar d'un espai esportiu de 27x23m amb grades i uns nous vestidors connectats amb els del pavelló. En aquest espai esportiu es poden fer entrenaments i competició de voleibol i serveix també com a espai d'entrenament i de competició de categories inferiors de bàsquet.
Per les seves característiques, es concep com un espai poliesportiu que pot complementar les activitats tant del pavelló (activitats esportives de clubs i entitats), com de l'EAS (activitats dirigides, gimnàstica, etc) i altres usos polivalents. En aquest sentit, en el moment de redactar el projecte constructiu caldrà determinar el paviment més adient per a les activitats que s'hi hauran de dur a terme, ja que existeixen incompatibilitats a nivell tècnic entre les diferents activitats esportives previstes (per exemple entre els esports de patins i el voleibol)

(Veure Annex: Referència gràfica de les propostes)

Es preveu la seva connexió amb el pavelló a nivell de la pista i els vestidors, fet que facilitaria la gestió dels dos espais i permetria compartir els vestidors en les primeres fases d'execució. Per poder construir la pista a aquest nivell i, degut a la topografia del lloc, caldria executar una important excavació (aproximadament 6m).

La construcció d'aquesta sala poliesportiva afectaria parcialment la propietat privada que hi ha dins la zona esportiva, per tant, caldria fer les gestions administratives necessàries per fer efectiva l'afectació de part del jardí de la casa.

Dins la planificació de la seva execució i depenent de la capacitat d'inversió i necessitats del municipi, es poden plantejar les següents fases d'actuació:

- F1. Sala poliesportiva de 27x26m i una alçada lliure de 8m amb grades i connexió amb els vestidors del pavelló.

- F2. Edifici d'espais complementaris connectat amb el pavelló i la sala poliesportiva amb 2 vestidors de grup, 1 vestidor individual/infermeria i espais de magatzem.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

ESCENARI 1. CONSTRUCCIÓ D'UNA SALA POLIESPORTIVA AMPLIABLE A PAV2				
ESPAI ESPORTIU	**FASES D'ACTUACIÓ**		**SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**	**COST ESTIMAT (IVA INC.)**
Sala poliesportiva	F1	Sala poliesportiva amb grades i connexió amb el pavelló. (Inclou import estimat d'excavació i contenció de terres)	815 m²	945.000 €
	F2	Edifici d'espais complementaris	140 m²	175.000 €
	TOTAL COST ESTIMAT:			**1.120.000 €**

**Nota:* *La valoració de les actuacions és una estimació segons referències disponibles a Esports de la Diputació de Barcelona. És imprescindible redactar l'Avantprojecte de l'equipament esportiu proposat per poder valorar amb més concreció la intervenció. Les inversions previstes no inclouen l'execució de noves escomeses de serveis, les redaccions dels estudis tècnics necessaris per a la construcció dels espais proposats ni els costos derivats de l'afectació a l'habitatge unifamiliar existent.*

Opcions d'ampliació i previsions de futur

Aquesta opció permetria ampliar en un futur la sala per la banda sud fins assolir les dimensions d'un PAV2 que disposaria de tots aquells espais complementaris i auxiliars necessaris pel seu funcionament autònom, doblant l'oferta que té actualment el municipi. De la manera en que es planteja, el nou pavelló es podria gestionar conjuntament amb l'antic, generant un únic equipament esportiu.

En aquest supòsit d'ampliació, la casa unifamiliar es veuria afectada completament, per tant, caldria expropiar tota la propietat per disposar de l'espai necessari per l'ampliació.

ESPAI ESPORTIU	**ACTUACIÓ**	**SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**	**COST ESTIMAT (IVA INC.)**
PAV 2	Ampliació de la sala esportiva fins assolir les dimensions d'un PAV2. Ampliació de l'espai esportiu i la zona de grades. Dotació de 2 nous vestidors de grup, 1 individual i magatzems.	545 m²	680.000 €
	TOTAL COST ESTIMAT:		**680.000 €**
	COST TOTAL DE L'ACTUACIÓ (sala esportiva+ampliació)		**1.800.000 €**

**Nota:* *La valoració de les actuacions és una estimació segons referències disponibles a Esports de la Diputació de Barcelona. És imprescindible redactar l'Avantprojecte de l'equipament esportiu proposat per poder valorar amb més concreció la intervenció. Les inversions previstes no inclouen l'execució de noves escomeses de serveis, les redaccions dels estudis tècnics necessaris per a la construcció dels espais proposats ni els costos derivats de l'afectació a l'habitatge unifamiliar existent.*

3. ESCENARI 2: CONSTRUCCIÓ D'UNA SALA POLIESPORTIVA AMPLIABLE ANNEXA AL PAVELLÓ

Aquesta opció contempla la construcció d'una sala esportiva amb un espai interior de 27x23m i 8m d'alçada lliure que permet disposar d'un espai esportiu de 27x23m sense grades. Com a l'anterior opció, es poden fer entrenaments de voleibol i bàsquet, mentre que la competició quedaria limitada en no disposar de grades per al públic. La sala proposada comparteix els vestidors amb el pavelló.
Per les seves característiques, es concep com un espai poliesportiu que pot complementar les activitats tant del pavelló (activitats esportives de clubs i entitats), com de l'EAS (activitats dirigides, gimnàstica, etc) i altres usos polivalents. Les característiques del paviment s'haurien de determinar en el mateix sentit que es fa a l'escenari 1.

(Veure Annex: Referència gràfica de les propostes)

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

La seva situació respecte el pavelló "El Pujoló" és la mateixa que a la proposta anterior, connectant a nivell de pista amb els vestidors. En aquest cas, l'espai esportiu es situa directament connectat amb el pavelló actual, sense opció d'ampliar els vestidors, que haurien de ser compartits. Aquest fet, comporta que l'excavació per construir la sala és menor (al voltant dels 4,5m).

La construcció d'aquesta sala poliesportiva també afectaria parcialment la propietat privada que hi ha dins la zona esportiva, tot i que en menor mesura que l'anterior opció. Per la seva menor complexitat d'espais, es pot plantejar en una única fase de construcció

ESCENARI 2: CONSTRUCCIÓ D'UNA SALA POLIESPORTIVA AMPLIABLE ANNEXA AL PAVELLÓ			
ESPAI ESPORTIU	**ACTUACIÓ**	**SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA**	**COST ESTIMAT (IVA INC.)**
Sala poliesportiva	Sala poliesportiva sense grades i connexió amb el pavelló. (Inclou excavació i contenció de terres)	730 m^2	840.000 €
	TOTAL COST ESTIMAT:		**840.000 €**

***Nota:** La valoració de les actuacions és una estimació segons referències disponibles a Esports de la Diputació de Barcelona. És imprescindible redactar l'Avantprojecte de l'equipament esportiu proposat per poder valorar amb més concreció la intervenció. Les inversions previstes no inclouen l'execució de noves escomeses de serveis, les redaccions dels estudis tècnics necessaris per a la construcció dels espais proposats ni els costos derivats de l'afectació a l'habitatge unifamiliar existent.*

Opcions d'ampliació i previsions de futur

Aquesta opció permetria ampliar en un futur la sala per la banda sud fins assolir les dimensions de l'espai esportiu d'un PAV2 sense espais complementaris ni grades. Es tractaria d'un espai poliesportiu d'entrenament annex al pavelló, amb el que compartiria els vestidors actuals, que no tindrien opció d'ampliació. En aquest escenari de futur, la dotació de vestidors seria insuficient pel volum d'usos que podran admetre els espais esportius.

En aquest supòsit d'ampliació, la casa unifamiliar es veuria afectada parcialment, perdent part del jardí però amb la possibilitat de conservar-la i, per tant, cabria la possibilitat de no expropiar-la completament.

ESPAI ESPORTIU	**ACTUACIÓ**	**SUP. CONSTRUÏDA**	**COST ESTIMAT (IVA INC.)**
Espai esportiu tipus PAV 2	Ampliació de la sala esportiva fins assolir les dimensions de l'espai esportiu d'un PAV2 sense grades ni espais complementaris.	425 m^2	480.000 €
	TOTAL COST ESTIMAT:		**480.000 €**
	COST TOTAL DE L'ACTUACIÓ (sala esportiva+ampliació)		**1.320.000 €**

***Nota:** La valoració de les actuacions és una estimació segons referències disponibles a Esports de la Diputació de Barcelona. És imprescindible redactar l'Avantprojecte de l'equipament esportiu proposat per poder valorar amb més concreció la intervenció. Les inversions previstes no inclouen l'execució de noves escomeses de serveis, les redaccions dels estudis tècnics necessaris per a la construcció dels espais proposats ni els costos derivats de l'afectació a l'habitatge unifamiliar existent.*

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

G. PROCESSOS A ACTIVAR

Per la naturalesa dels treballs que s'han d'executar, es preveuen una sèrie de processos a activar per dur a terme les actuacions previstes al present informe.

1. Cal verificar que es disposa de l'edificabilitat suficient a la zona esportiva per a la construcció d'un equipament esportiu de les característiques que es descriuen i, si s'escau, s'hauran d'activar els procediments necessaris que contempli el planejament urbanístic.

2. En major o menor mesura, qualsevol dels escenaris que es contemplen afecten l'habitatge unifamiliar que actualment hi ha construït a la zona esportiva, per tant, caldrà iniciar els procediments que contempli el planejament urbanístic a fi de donar solució a aquesta situació.

3. D'acord amb el Pla Director d'Instal·lacions i Equipaments Esportius de Catalunya (PIEC) és necessari redactar un **Estudi de Viabilitat** dels nous equipaments esportius que determini la seva viabilitat social, esportiva i econòmica a partir d'una metodologia d'anàlisi i diagnosi del sistema esportiu, àrea d'influència i definint les necessitats d'inversió, finançament i gestió.
   L'estudi de viabilitat ha de determinar finalment un programa d'usos a implementar i servir de base per al desenvolupament del projecte.

4. De la mateixa manera, es recomana la redacció en paral·lel d'un **Avantprojecte** del nou equipament esportiu que determini clarament la proposta arquitectònica ajustada a les necessitats del municipi i al compliment de la normativa i el cost d'execució de les obres.

5. Tant l'estudi de viabilitat com l'avantprojecte hauran d'establir les diferents fases d'actuació a desenvolupar depenent dels requeriments tècnics i les capacitats econòmiques de l'Ajuntament.

H. CONSIDERACIONS FINALS

1. Es recomana que es plantegi i es dimensioni el futur equipament esportiu segons el nombre d'usuaris potencials i la disponibilitat de finançament i recursos municipals. Els dos escenaris proposats, tot i plantejar espais esportius molt similars, configuren finalment equipaments esportius de molt diferent envergadura, tant pels futurs usos potencials com per les afectacions a l'entorn, que cal valorar des de l'inici de la planificació.

2. Es suggereix que, després de la definició de les expectatives futures de la zona esportiva, es procedeixi a l'encàrrec i redacció dels instruments tècnics necessaris descrits a l'apartat G. En aquest sentit:

   - És necessari redactar un **estudi de viabilitat** de la nova sala poliesportiva que determini seva viabilitat social, esportiva i econòmica.

   - És necessari redactar un **avantprojecte** per a la construcció de la nova sala poliesportiva que determini clarament la proposta arquitectònica ajustada a les necessitats del municipi i al compliment de la normativa i el cost d'execució de les obres.

   - L'estudi de viabilitat i l'avantprojecte han d'establir les diferents fases d'actuació depenent dels requeriments tècnics i les capacitats econòmiques de l'Ajuntament.

3. El present document té caràcter orientatiu i de suport a la presa de decisió per part de l'Ajuntament de Taradell, d'acord amb els usos previstos, esportius i/o extraesportius. La valoració de les actuacions és una estimació segons referències disponibles a Esports de la Diputació de Barcelona.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Diputació Barcelona

ANNEX:
Referència gràfica de les propostes

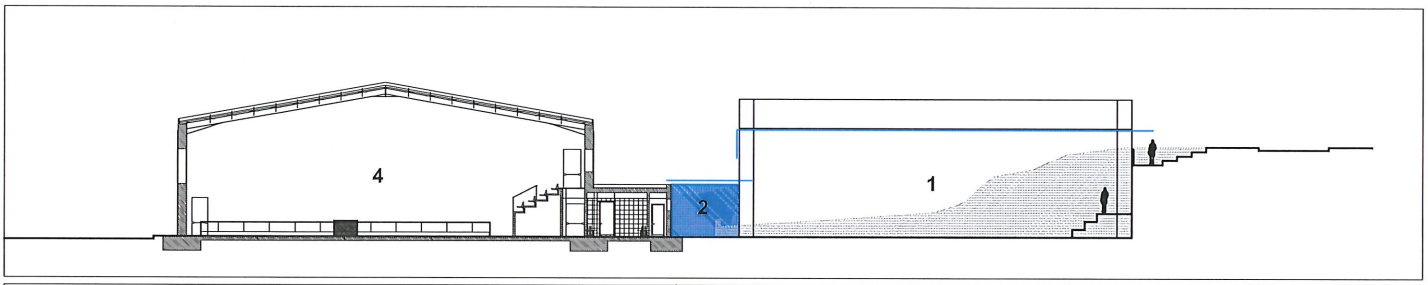
ASSESSORAMENT SOBRE UN NOU ESPAI POLIESPORTIU

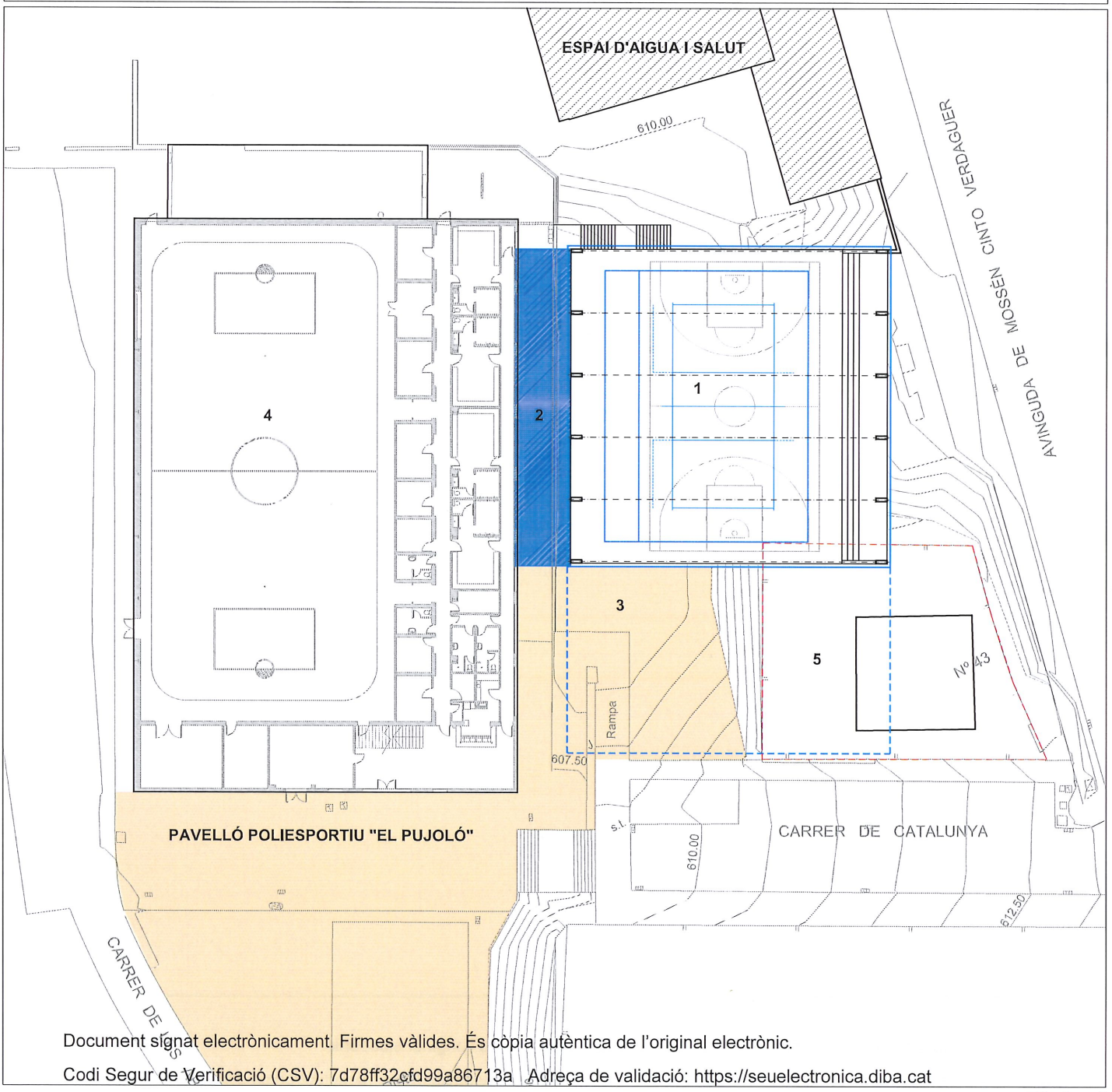
ESCENARI 1

CONSTRUCCIÓ D'UNA SALA POLIESPORTIVA AMPLIABLE A PAV2

Es planteja una sala polesportiva de 27x26m que permet la pràctica del voleibol i l'entrenament del bàsquet amb grades per espectadors. Es construeixen uns nous vestidors connectats als del pavelló actual per donar servei al nou espai poliesportiu. La sala és ampliable fins als 44x26m per poder disposar d'un nou espai esportiu equivalent a un PAV2 amb grades i espais complementaris.

1. NOVA SALA POLIESPORTIVA **27x26x8m** lliures
2. EDIFICI D'ESPAIS COMPLEMENTARIS DE LA NOVA SALA
3. ESPAI EXTERIOR ACCÉS
4. PAVELLÓ POLIESPORTIU "EL PUJOLÓ"
5. ZONA D'AFECTACIÓ A L'HABITATGE UNIFAMILIAR





Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

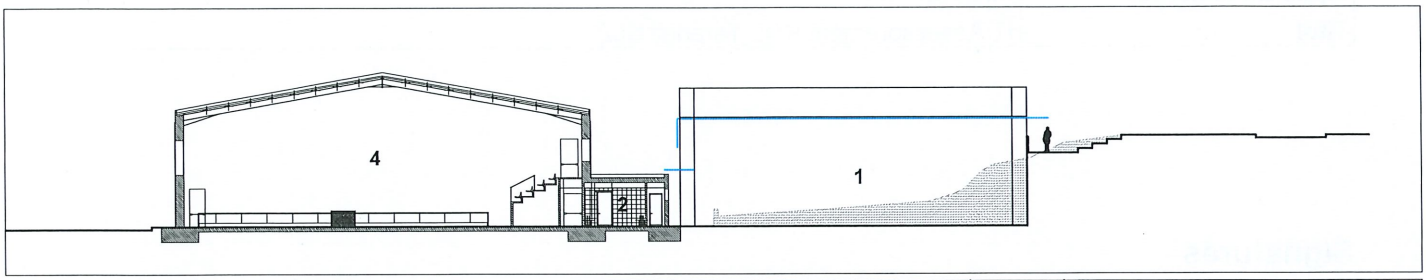
ASSESSORAMENT SOBRE UN NOU ESPAI POLIESPORTIU

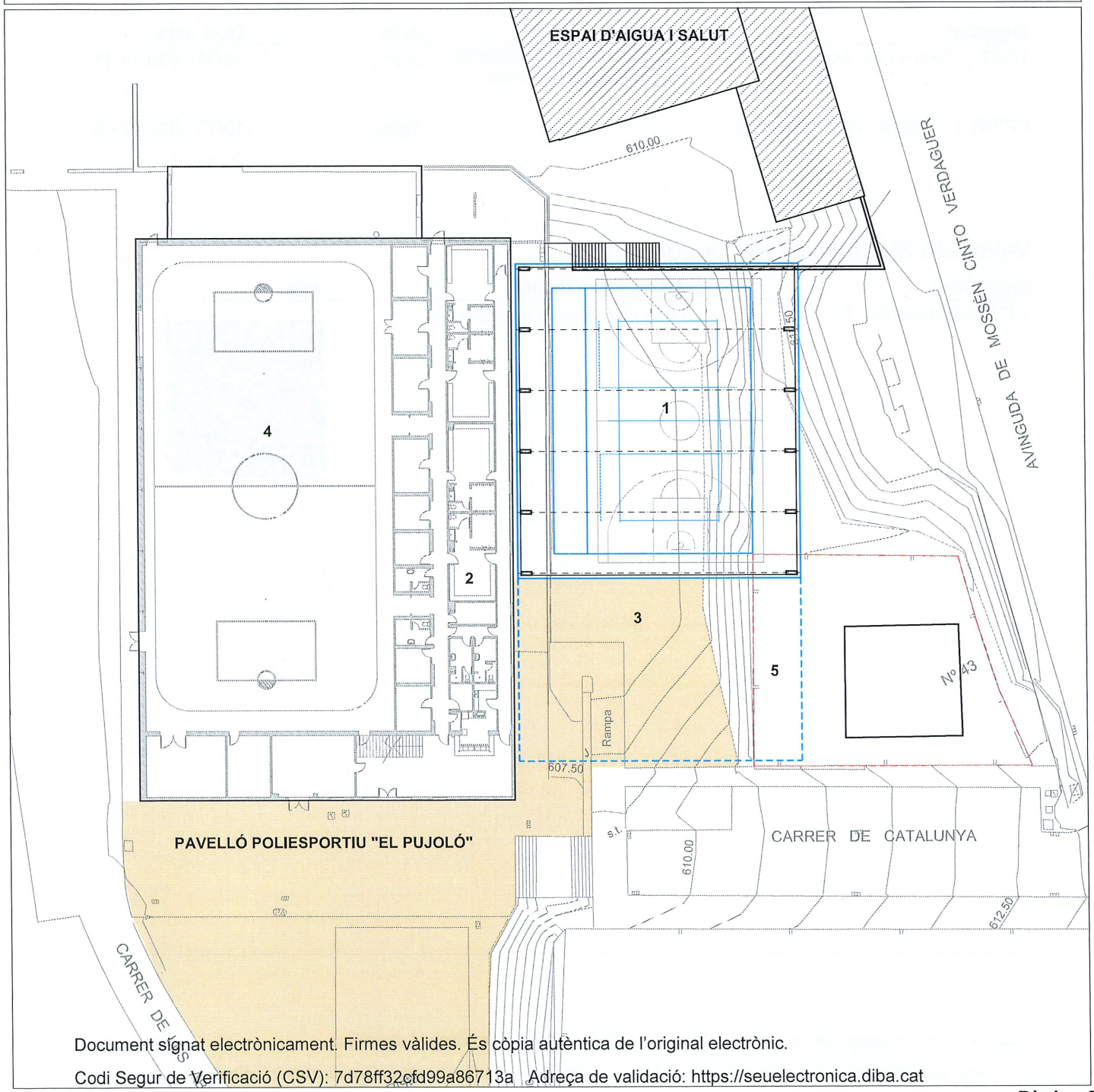
ESCENARI 2

CONSTRUCCIÓ D'UNA SALA POLIESPORTIVA AMPLIABLE ANNEXA AL PAVELLÓ

Es planteja una sala poliesportiva de 27x23m sense grades que permet la pràctica del voleibol i l'entrenament del bàsquet. Comparteix vestidors amb el pavelló actual. L'espai és ampliable fins als 44x23m per poder disposar d'un nou espai esportiu equivalent a un PAV2 sense grades i compartint els vestidors amb l'actual pavelló.

1. NOVA SALA POLIESPORTIVA **27x23x8m** lliures
2. VESTIDORS ACTUALS A COMPARTIR AMB LA NOVA SALA POLIESPORTIVA
3. ESPAI EXTERIOR ACCÉS
4. PAVELLÓ POLIESPORTIU "EL PUJOLÓ"
5. ZONA D'AFECTACIÓ A L'HABITATGE UNIFAMILIAR





Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Diputació Barcelona

Metadades del document

Núm. expedient	2019/0000327
Tipus documental	Informe
Títol	IT Assessorament POL Taradell SLA

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
TCAT P Sergio Lois Alcázar	Arquitecte de la Subsecció de Planificació i Gestió	Signa	19/12/2019 11:11
CPISR-1 C Alberto Abaurrea Frias		Signa	19/12/2019 12:45

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
7d78ff32cfd99a86713a	https://seuelectronica.diba.cat	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 7d78ff32cfd99a86713a Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

7.2 Estudi de viabilitat del nou pavelló municipal

CVE: 20220-06293-95771-29102

Estudi de viabilitat del nou pavelló municipal

Ajuntament de Taradell



Febrer 2021

Diputació Barcelona | Àrea d'Educació, Esports i Joventut

Gerència de Serveis d'Esports
Edifici Migjorn 1a Planta A – Recinte Llars Mundet (08035 Barcelona)
www.diba.cat/esports

CVE: 20220-06293-95771-29102

Estudi elaborat per encàrrec i amb la col·laboració de:

Ajuntament de Taradell

Direcció tècnica
Subsecció de Planificació i Gestió
Oficina d'Equipaments Esportius

Gerència de Serveis d'Esports
Edifici Migjorn 1a Planta A – Recinte Llars Mundet (08035 Barcelona)
www.diba.cat/esports

Consultoria tècnica
3POC Consulting

Equip redactor
Bernat Gaya, Llicenciat en CAFE
Xavier Estivill, Economista
Maria Moreno, Politòloga
Alícia Solozábal, Arquitecta

ESPAI ASSIGNAT PER A LA SIGNATURA DIGITAL

Els drets d'explotació del present treball són propietat de la Diputació de Barcelona.
La seva redacció ha estat encarregada a 3POC Consulting SL en data Novembre de 2020.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Índex

Introducció 2

Objectius i metodologia 4

Descripció de l'equipament 7

Anàlisi de necessitats socials 12

Justificació de l'actuació 34

Pla inicial de gestió 35

Disseny funcional 44

Avaluació de localització 47

Costos de capital (inversió) 49

Aspectes financers 53

Anàlisi jurídic i contractual 59

Proposta d'inversió per etapes 61

Proposta d'impacte de l'actuació 62

Recomanacions i processos a activar 66

Documentació complementària: recull els documents que complementen i justifiquen l'estudi: 68

Informe de resultats sobre la realització d'un grup focal que contindrà els resultats de la realització d'un grup focal d'identificació de necessitats, expectatives i propostes des de la perspectiva dels usuaris/es 72

Informe relatiu a l'estat actual de la instal·lació esportiva que analitzarà la instal·lació esportiva i dimensionarà les possibles reformes o ampliacions necessàries per optimitzar el seu funcionament 76

CVE: 20220-06293-95771-29102

Introducció

Elements de context de l'estudi

L'actual pavelló del municipi de Taradell no pot absorbir tota l'activitat que genera el municipi, i l'Ajuntament creu que existeix una demanda suficient per a plantejar la possibilitat d'edificar un nou pavelló annexat a l'actual.

Síntesi de la demanda expressada per l'ens local

Per aquest motiu, l'Ajuntament necessita disposar d'un estudi de viabilitat (social i econòmica) amb diversos escenaris que permetin prendre decisions enfocades cap a aquest objectiu.

El municipi de Taradell compta amb altres espais on es poden desenvolupar esports de pista, tant en cobert (sales especialitzades) com en descobert (pistes poliesportives). Caldrà valorar de manera conjunta la oferta i demanda en el municipi, tant actual com la previsió futura, per a que l'Ajuntament tingui totes les eines que li permetin prendre la decisió amb un coneixement precís de la situació.

Es pretén que la ocupació del pavelló segueixi amb una distribució d'espais que permeti donar continuïtat a les activitats actuals, i al mateix temps buscar la forma d'implementar les activitats emergents en espais coberts. La necessitat de nous espais per a promocionar l'esport és un objectiu municipal per aquest mandat i la inversió del nou pavelló en serà la més important. El nou pavelló ha de servir per a potenciar noves modalitats d'esports i no només per fer créixer les modalitats actuals.

Les entitats usuàries de l'actual pavelló són el Club Patí Taradell, (el principal usuari) el Club Voleibol Taradell (que desenvolupa la seva activitat principalment a l'Institut) i el patinatge amb el Club Parc d'Esports Taradell.

No està previst que, en hora punta, s'hi puguin oferir serveis d'activitats esportives a persones individuals, ni d'activitats dirigides, ni de fitnes (ja cobertes amb el centre esportiu municipal confrontant) ni tampoc de lligues de lleure.

El model actual de gestió és gestió directa amb prestació de serveis i es porta a terme conjuntament (pavelló i centre esportiu). Pel què fa al pavelló, la prestació del servei consisteix en el manteniment, la neteja i la consergeria, ja que les activitats esportives les gestionen directament les entitats usuàries. La brigada municipal només intervé en manteniments correctius molt puntuals, ja que la majoria d'intervencions correctives es poden resoldre amb el personal del prestador del servei.

Pel què fa als consums, l'Ajuntament té una voluntat clara d'adaptació a les actuals normatives en sostenibilitat. Tot i que el pavelló actual disposa d'una caldera de biomassa, el propi Ajuntament està projectant una instal·lació de plaques solars. Altres mesures sostenibles, per exemple, són que en la nova pista no s'hi instal·li cap sistema de calefacció.

El propi Ajuntament contempla el projecte d'ampliació del pavelló en diferents fases: Una primera fase, en la que es podria construir el nou pavelló només per a entrenaments sense vestidors, una segona fase consistent en acabar els serveis del nou pavelló, i una tercera fase en la que es podrien unir els dos pavellons amb zones comunes incloent l'entrada a les graderies, amb el dubte de si en la primera fase caldria o no portar a terme tot el mur de contenció, o només la part necessària per la primera fase. L'ampliació o no del mur de contenció té una implicació directa amb el fet que la nova construcció inclou l'expropiació de l'habitatge i el solar adjacent, ja que si es construeix tot el mur en la primera fase, també serà necessari executar l'expropiació en la primera fase. Respecte l'expropiació ja es disposa d'un acord per un import de 122.057,00€ que s'ha de liquidar com a màxim el 31-12-2022.

CVE: 20220-06293-95771-29102

El propi Ajuntament demana que l'Estudi de Viabilitat pugui aprofundir en els càlculs dels costos del projecte, per a que sigui útil per a poder annexar-lo al plec de prescripcions tècniques per a la redacció del projecte executiu del nou pavelló.

Estructura del document

Tot i que la metodologia de l'estudi està fonamentada en les tres parts clàssiques (l'anàlisi la diagnosi i les propostes), l'estructura d'aquest document s'ha plantejat amb un format més entenedor per a l'ens local.

En els primers capítols del document es descriu la metodologia i els antecedents, posteriorment es recullen les dades més rellevants, amb el seu anàlisi, per a que posteriorment, ja en el punt dedicat al pla inicial de gestió, es planteja la diagnosi. A partir d'aquest punt, ja s'inicia la proposta, començant pel disseny funcional, els costos i l'explotació del projecte, per a finalitzar amb la proposta arquitectònica.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Objectius i metodologia

Objectius de l'estudi (en relació a la problemàtica plantejada a la introducció).

L'objectiu general de l'estudi és examinar i fonamentar tècnicament una proposta de servei públic esportiu en el Pavelló de Taradell mitjançant una anàlisi objectiva i integral de manera que les decisions a prendre puguin ser informades i factibles per a l'Ajuntament de Taradell, incorporant criteris d'eficiència, eficàcia, impacte i sostenibilitat, determinant els possibles beneficis per a les entitats esportives de Taradell, els seus esportistes, les escoles i els seus alumnes, i els ciutadans del municipi en general, a la qual es dona servei.

Els objectius específics del present estudi de viabilitat són:

-Oferir la informació necessària i suficient per a validar o modificar una proposta de millora del servei esportiu de l'actual pavelló en els àmbits de la planificació, gestió i funcionament. Caldrà conèixer el sistema territorial del municipi, la seva evolució i les projeccions demogràfiques, així com analitzar la gestió del pavelló actual.

-Incorporar la visió local i comunitària a l'hora de determinar perquè, quan i com s'hauran de realitzar les inversions públiques.

-Investigar el nivell de satisfacció dels usuaris actuals mitjançant la realització d'un grup focal.

-Analitzar l'estat de l'edifici del pavelló actual, l'estat de les seves instal·lacions tècniques i l'estat de l'equipament. Fer una valoració econòmica de la inversió a realitzar, considerant diferents escenaris.

-Avaluar la viabilitat social, esportiva, econòmica i ambiental del pavelló. Estudiar el seu pressupost anual i futur: Analitzar els recursos humans necessaris i els sistemes de subministraments energètics i els seus costos, així com els altres costos d'explotació. Analitzar el sistema d'ingressos, les tarifes de les activitats (així com la política municipal a l'hora d'aplicar-les) i els actuals i potencials usuaris. Valorar els resultats d'explotació, a més de les amortitzacions i les possibles despeses financeres.

-Identificar els escenaris de major impacte social, eficiència i sostenibilitat del servei esportiu.

-Proposar millores en les corresponents àrees de cara a optimitzar els recursos materials amb els que actualment compta l'actual pavelló, així com plantejar el nou material d'equipament (esportiu o no) que serà necessari per a dur a terme l'activitat.

-Establir un calendari d'implantació de les propostes.

-Proposar fórmules de gestió. Valorar les possibilitats que ofereix la legislació sobre la contractació amb l'administració pública.

Metodologia: fases o etapes en l'elaboració de l'estudi, així com el calendari seguit i les limitacions i/o abast de l'estudi.

1.- Recull i anàlisi de documentació

El procés d'elaboració de l'estudi s'inicia amb el lliurament per part de l'OEE de l'informe d'adjudicació del contracte basat i de la documentació que el propi ens local ha proporcionat a l'OEE.

En qualsevol cas, també s'ha tingut en compte la obtenció d'informació addicional, ja que ha permès resoldre les mancances que s'observin quan es detecta algun dèficit d'informació.

CVE: 20220-06293-95771-29102

2.- Reunió inicial

La reunió nº 1 amb l'ens local ha estat una fita clau en el procés metodològic de l'elaboració de l'estudi. En aquesta reunió han sorgit elements concrets per part de l'ens local que han especificat més exactament el motiu de l'encàrrec, amb els matisos que necessita.

La visita a l'equipament esportiu s'ha portat a terme en aquesta mateixa data, tot i que se n'ha realitzat posteriorment una de més tècnica.

3.- Elaboració del DIB

En la fase d'anàlisi s'ha posat especial èmfasi en l'estudi de la població afectada per l'equipament en qüestió, de manera molt detallada, fent ús de la unitat "secció censal", ja que aquesta unitat és la més petita i ens permet dibuixar més detingudament la isòcrona dels 15 minuts de mobilitat en diferents mitjans. Posteriorment, s'ha efectuat la determinació del perfil sociodemogràfic de la població afectada (tant de Taradell com de la comarca d'Osona) i l'anàlisi d'altres serveis esportius similars (pavellons d'altres municipis a 10 minuts i 15 minuts en vehicle).

Un dels objectius d'aquesta fase d'anàlisi és la obtenció de la dada d'usos potencials (ja sigui com a abonats o com a usuaris puntuals, tant individuals com col·lectius). Aquesta dada (juntament amb el preu públic de cada activitat) és la clau per a poder preveure la viabilitat del projecte.

La fase de la diagnosi és molt rellevant per a assolir l'objectiu d'un estudi. Efectivament, la síntesi amb la que s'aconsegueixin detectar i expressar els punts crítics detectats, serà la clau de l'èxit en l'encert de les propostes que han de conduir a solucionar els problemes i executar adequadament els projectes.

En aquesta fase, també cal fer una anàlisi d'opcions alternatives per tal de fonamentar tècnicament que la proposta d'actuació de l'estudi està justificada per les necessitats socials i per l'emmarcament estratègic de l'ens local a través de la revisió de les anàlisis realitzades en els apartats previs, identificant altres actuacions que podrien satisfer-les o resoldre-les d'una manera més eficient.

La matriu DAFO és una de les eines més útils a l'hora d'analitzar qualsevol tipus de projecte, i també és la base per a crear estratègies efectives per a assolir els objectius marcats inicialment. Efectivament, el DAFO ens ha permès obtenir una fotografia de la situació actual en relació als objectius establerts per part de l'ens local i la OEE. Cal destacar del DAFO la seva simplicitat i la seva versatilitat per a detectar els punts crítics, amb una metodologia específica per a detectar les fortaleses, oportunitats, amenaces i debilitats de cada projecte objecte d'estudi. La metodologia ha contemplat una sèrie de preguntes a fer-se en cadascun dels apartats del DAFO, i les seves respostes ens han permès trobar amb molta precisió els punts claus i fonamentals de la diagnosi.

Una vegada elaborat l'anàlisi DAFO, hem creat la matriu CAME (Corregir debilitats, Afrontar les amenaces, Mantenir les fortaleses i Explotar les oportunitats). Aquestes estratègies han de ser útils per a aconseguir superar els punts crítics i per tant són la base per a desenvolupar les propostes que cal concretar en la tercera part de l'estudi.

Aquestes eines ens han permès definir millor les propostes i sobretot desenvolupar-les en la darrera fase del procés metodològic per a finalitzar la redacció del DIB, eina clau per a la presentació del treball en la reunió número 2. En aquesta reunió ha sigut molt important que es clarifiquessin les posicions de totes les parts implicades, especialment la de l'ens local. Posteriorment també hi ha participat les entitats usuàries del pavelló, amb les quals s'ha dut a terme una reunió de grup focal, en la que també han pogut opinar respecte una primera aproximació de la proposta, ja que els participants han realitzat observacions, esmenes, modificacions i ampliacions.

CVE: 20220-06293-95771-29102

4.-Elaboració del document final

El document final (DF) és el present document que es redacta en aquesta fase, un cop definides la majoria de les estratègies i propostes de l'estudi. Aquesta concreció permet enfocar el final del procés amb garanties d'encert. La reunió 3, en la que es presentarà aquest document serà la culminació de tot el procés.

Revisió documental

Identificació i revisió de la informació de fonts rellevants, tant de tipus tècnic: informes d'auditoria, estudis i plans, com de tipus jurídic: plecs, contractes i ordenances.

Taula. Revisió documental

Núm	Títol	Autor/ font	Any	pàg.	Tipus doc.
1	Organigrama municipal d'esports	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
2	Memòria de gestió del pavelló	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
3	Ordenances fiscals	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
4	Assessorament nou espai poliesportiu	Diputació de Barcelona	2020	Totes	Doc intern
5	Fitxa urbanística	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
6	Romanent líquid tresoreria	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
7	Estat del deute	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
8	Estalvi net	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
9	Plànol emplaçament	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
10	Plànol de situació	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
11	Topogràfic	Ajuntament de Taradell	2020	Totes	Doc intern
12	Plànols pavelló municipal	Ajuntament de Taradell	2021	Totes	Doc intern
13	PIEC i posteriors adequacions	Consell català de l'Esport	2005-2016	Diverses	Doc públic
14	Enquesta d'hàbits esportius a Catalunya 2.009-2.010	Consell català de l'Esport	2010	Diverses	Doc públic
15	Estudi d'hàbits esportius escolars Catalunya 2.016	Consell català de l'Esport	2017	Diverses	Doc públic
16	IDESCAT	Generalitat de Catalunya	2020	Diverses	Web
17	Hermes	Diputació de Barcelona	2020	Diverses	Web
18	Cens d'Equipaments Esportius de Catalunya	Generalitat de Catalunya	2020	Diverses	Web
19	Conveni col·lectiu d'empreses i entitats privades que gestionen equipaments i serveis públics, afectes a l'activitat esportiva i de lleure per als anys 2019 /2021	BOE	2012	Diverses	Doc púbic

Taula 1: Documentació utilitzada, Font: Elaboració pròpia

CVE: 20220-06293-95771-29102

Descripció de l'equipament

Àmbit d'estudi

Nom equipament	Pavelló Municipal d'Esports "El Pujoló"
Any de construcció	1.991
Grans reformes i/o ampliacions (tipologia i any)	- Canvi de paviment l'any 2010 - Implantació de la caldera de biomassa l'any 2015

El Pavelló Municipal d'Esports "El Pujoló" va ser inaugurat el 5 de maig de 1991, amb l'objectiu de facilitar la pràctica esportiva de les diferents modalitats (bàsquet, futbol sala, hoquei sobre patins, patinatge i bàsquet lliure 3x3) i promoció dels equips esportius del municipi.

Dades Tècniques:

- Pista doble poliesportiva 43,78m x 22,6m, amb paviment de terratzo, disposa d'una graderia amb capacitat per a 300 espectadors asseguts i 80 dempeus
- Disposa d'una tanca de patinatge fixe
- Vestidors per a quatre equips
- Dos vestidors individuals
- Tres magatzems per materials esportiu
- Infermeria
- Oficines
- Dos serveis públics
- Bar
- Control d'accés

A banda de la pràctica de les diferents modalitats esportives, s'hi realitzen també alguns actes culturals i d'oci de la vila.

Horaris d'obertura del pavelló actual

EPOCA ANY	HORARI DL A DV	HORARI DISS	HORARI DIUM	Nº H SETMANA	Nº SETMANES	HORES TOTALS
1A QUINZENA SETEMBRE	16:00 a 23:00	TANCAT	TANCAT	37,5	2	75,00
15 SETEMBRE A 24 JUNY	16:00 a 23:30	9:00 a 21:00	9:00 a 21:00	61,5	37	2.275,50
NADAL	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	2	0,00
SETMANA SANTA	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	2	0,00
JULIOL	8:30 A 17:00	TANCAT	TANCAT	42,5	4	170,00
AGOST	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	5	0,00
						2.520,50

Taula 2: Horaris actuals, Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Taradell

CVE: 20220-06293-95771-29102

Distribució d'espais en el pavelló actual

La distribució d'espais en laborables es concentra en les hores punta a la tarda (17:00 a 23:30), del 15 de setembre al 24 de juny.

	1	2		1	2		1	2		1	2		1	2
16:00	AJUNTAMENT		16:00	AJUNTAMENT		16:00	AJUNTAMENT		16:00	AJUNTAMENT		16:00	AJUNTAMENT	
16:15			16:15			16:15			16:15			16:15		
16:30			16:30			16:30			16:30			16:30		
16:45			16:45			16:45			16:45			16:45		
17:00	CLUB PATÍ TARADELL		17:00	PARC D'ESPORTS		17:00	CLUB PATÍ TARADELL		17:00	PARC D'ESPORTS		17:00	CLUB PATÍ TARADELL	
17:15			17:15			17:15			17:15			17:15		
17:30			17:30			17:30			17:30			17:30		
17:45			17:45			17:45			17:45			17:45		
18:00			18:00			18:00			18:00			18:00		
18:15			18:15			18:15			18:15			18:15		
18:30			18:30			18:30			18:30			18:30		
18:45			18:45			18:45			18:45			18:45		
19:00			19:00			19:00			19:00			19:00		
19:15			19:15			19:15			19:15			19:15		
19:30			19:30			19:30			19:30			19:30		
19:45			19:45			19:45			19:45			19:45		
20:00			20:00	CLUB PATÍ TARADELL		20:00	CLUB VOLEI		20:00	CLUB PATÍ TARADELL		20:00		
20:15			20:15			20:15			20:15			20:15		
20:30			20:30			20:30			20:30			20:30		
20:45			20:45			20:45			20:45			20:45		
21:00			21:00			21:00			21:00			21:00		
21:15			21:15			21:15			21:15			21:15		
21:30			21:30			21:30			21:30			21:30		
21:45			21:45			21:45			21:45			21:45		
22:00			22:00			22:00			22:00			22:00		
22:15			22:15			22:15			22:15			22:15		
22:30			22:30			22:30			22:30			22:30		
22:45			22:45			22:45			22:45			22:45		
23:00			23:00			23:00			23:00			23:00		
23:15			23:15			23:15			23:15			23:15		
23:30			23:30			23:30			23:30			23:30		
23:45			23:45			23:45			23:45			23:45		

Taula 3: Distribució d'espais del pavelló actuals dies laborables, Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Taradell

CVE: 20220-06293-95771-29102

Els espais en aquests horaris estan ocupats per l'Ajuntament (un 13,33%), pel hoquei patins (un 61,33%) pel voleibol (16,00%) i pel patinatge(9,33%) restant un 0,00% d'espais lliures.

Durant les vacances escolars de Nadals i Setmana Santa, així com de l'1 al 15 de setembre, es porten a terme horaris i distribució d'espais sota demanda.

Al juliol es porta a terme el campus d'estiu, organitzat per les pròpies entitats.

La distribució d'espais en cap de setmana (competicions) tenen lloc en 37 de les 53 setmanes que té l'any. Els espais en aquests horaris estan ocupats per l'Ajuntament (un 20,83%), pel hoquei patins (un 37,50%) pel voleibol (10,42%) i pel patinatge(31,25%) restant un 0,00% d'espais lliures.

	Dissabte			Diumenge	
	1	2		1	2
9:00	PARC D'ESPORTS		9:00	AJUNTAMENT	
9:15			9:15		
9:30			9:30		
9:45			9:45		
10:00			10:00	CLUB PATÍ TARADELL	
10:15			10:15		
10:30			10:30		
10:45			10:45		
11:00			11:00		
11:15			11:15		
11:30	CLUB VOLEI		11:30		
11:45			11:45		
12:00			12:00	AJUNTAMENT	
12:15			12:15		
12:30			12:30		
12:45			12:45		
13:00			13:00		
13:15			13:15		
13:30			13:30		
13:45			13:45		
14:00	CLUB PATÍ TARADELL		14:00		
14:15			14:15		
14:30			14:30		
14:45			14:45		
15:00			15:00	CLUB VOLEI	
15:15			15:15		
15:30			15:30		
15:45			15:45		
16:00			16:00		
16:15			16:15		
16:30			16:30		
16:45			16:45		
17:00			17:00		
17:15			17:15		
17:30			17:30		
17:45			17:45		
18:00			18:00		
18:15			18:15		
18:30			18:30		
18:45			18:45		
19:00			19:00		
19:15			19:15		
19:30			19:30		
19:45			19:45		
20:00			20:00	AJUNTAMENT	
20:15			20:15		
20:30			20:30		
20:45			20:45		

Taula 4: Distribució d'espais del pavelló actuals caps de setmana, Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Taradell

CVE: 20220-06293-95771-29102

La distribució d'hores de pista durant la temporada regular queda distribuïda de la manera següent:

TOTAL HORES PISTA	Nº D'HORES SETMANA	Nº SETMANES	TOTAL HORES ANUALS
AJUNTAMENT	10,00	37	370,00
HOQUEI PATINS	32,00	37	1.184,00
PATINATGE	8,50	37	314,50
VOLEI	11,00	37	407,00
TOTAL HORES TEMPORADA REGULAR	61,50		2.275,50

Taula 5: Nombre d'hores setmanals i anuals distribuïts per entitats, Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Taradell

A partir de la distribució d'hores setmanals, i el nombre d'espais utilitzats, el càlcul teòric d'usos / hora setmanals i anuals és el següent:

CÀLCUL USOS	Hores / set	Espais / hora	Espais / set	Usos/hora / espai	Usos / set	Setmanes any	USOS ANY
Ajuntament	10,00	2	20,00	12	240,00	37	8.880,00
Hoquei patins	32,00	2	64,00	7	448,00	37	16.576,00
Patinatge	8,50	2	17,00	12	204,00	37	7.548,00
Voleibol	11,00	2	22,00	10	220,00	37	8.140,00
Altres activitats	0,00	2	0,00	12	0,00	37	0,00
TOTAL TEMPORADA REGULAR					1.112,00		41.144,00
Campus estiu	40,00	2	40,00	25	1.000,00	4	4.000,00
TOTAL ANY							45.144,00

Taula 6: Usos anuals distribuïts per entitats Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament de Taradell

El PIEC especifica que l'ús mitjà setmanal en un PAV-2 és de 1.117 usos/setmanals, mentre que l'ús intens és de 1.849 usos/setmanals. Per tant, el PAV-2 de Taradell es situa en línia amb l'ús mitjà.

Situació / emplaçament: Planejament urbanístic/territorial

El Pla Director de les Instal·lacions Esportives de Catalunya (PIEC) en el seu estudi de localitzacions de l'any 2.008 detecta un pavelló existent, i marca un dèficit de zero pavellons. El PIEC es va redactar en base a l'enquesta d'hàbits esportius de Catalunya de l'any 2.004.

El pavelló actual s'ubica en l'interior d'una parcel·la amb qualificació esportiu amb un total de 4.775 m2 i 1.784 m^2 construïts. La parcel·la confrontant amb referència 5590 correspon a l'EAS, el centre esportiu municipal amb piscina coberta i sales. Es tracta d'una zona de sòl urbà consolidat, qualificat com a esportiu i de titularitat municipal.

Existeix una zona d'afectació ubicada en el nº 43 de l'avinguda Mossèn Cinto Verdaguer, que segons es pot comprovar en els plànols està ubicada dins l'àmbit d'equipament esportiu. L'expropiació ja està acordada i taxada amb el propietari per un import de 122.057,00€ que s'han de liquidar com a màxim el 31-12-2022.

CVE: 20220-06293-95771-29102



Figura 1: Cartografia de la parcel·la del pavelló i entorns. Font: Sede electrónica del cadastro

CONCLUSIONS: El pavelló el Pujoló de Taradell és un espai esportiu que, tot i la seva antiguitat, es troba col·lapsat d'usuaris en horari de tardes per les tres entitats locals (hoquei patinatge i vòlei) i el propi Ajuntament. La seva ubicació (en una zona propera a altres equipaments esportius) permet la seva ampliació.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Anàlisi de necessitats socials

Avaluació de les característiques sòcio-demogràfiques de l'àrea d'influència[1]

Evolució de la població de l'ens local (2000-2019)

La població de Taradell ha evolucionat en els darrers 20 anys des del 5.000 habitants als prop de 6.500 que hi resideixen actualment, mantenint un creixement constant al llarg d'aquests anys, trencat només per un lleu descens l'any 2014

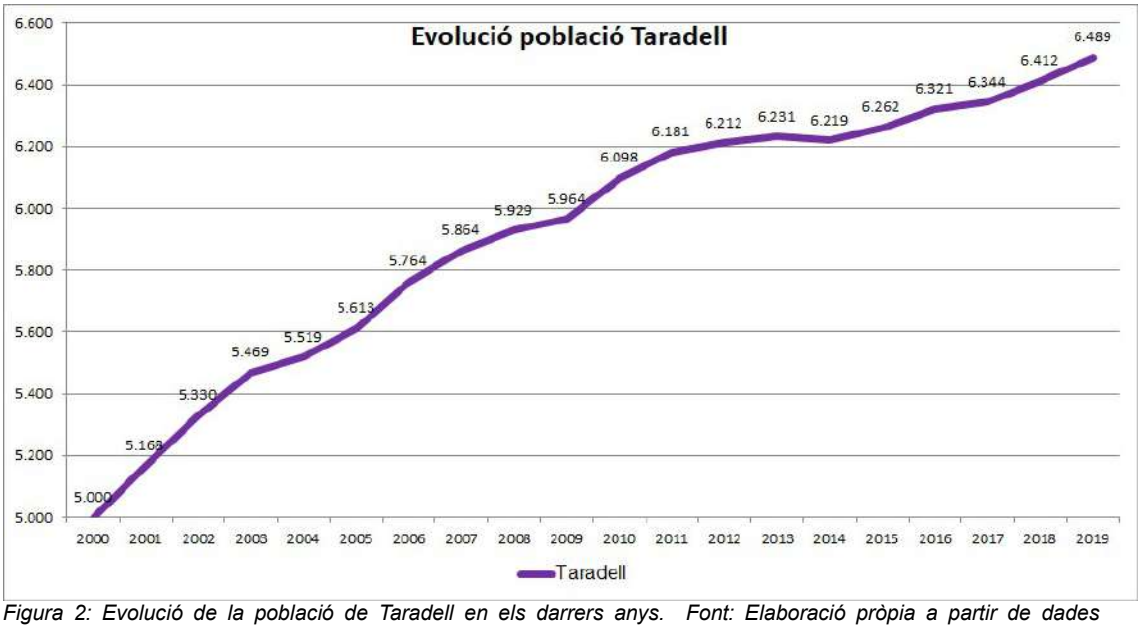


Figura 2: Evolució de la població de Taradell en els darrers anys. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Comparativament amb la comarca, la província i el país, el creixement en percentatge ha sigut superior a Taradell que a la resta, especialment des de l'any 2009

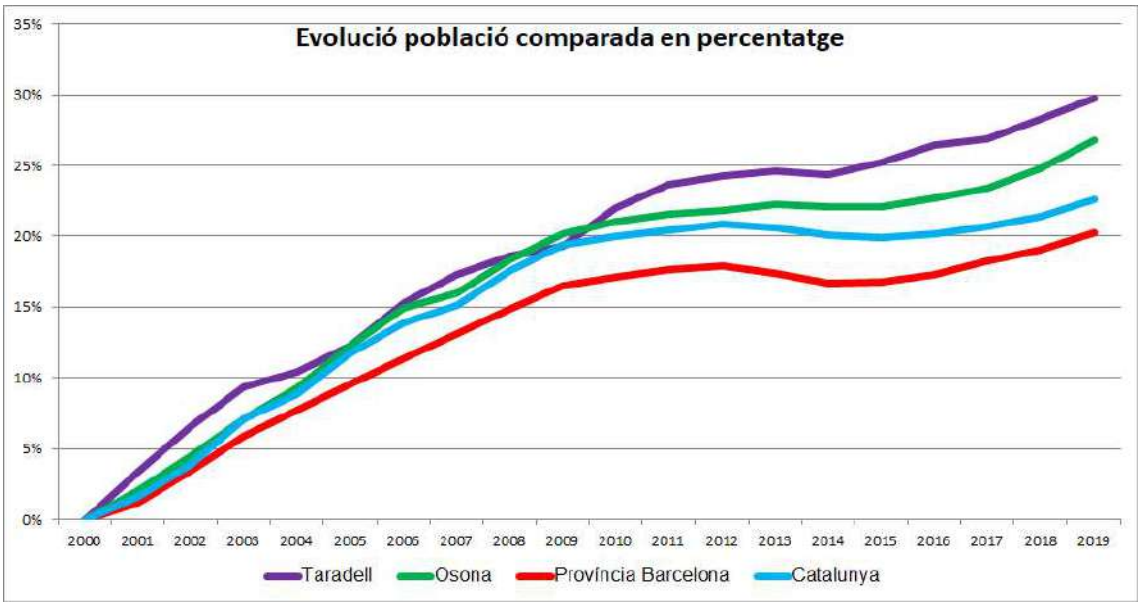


Figura 3: Evolució percentual de la població municipal, comarcal, provincial i nacional, Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

[1] Les dades a recollir en aquest apartat s'han extret de fonts secundàries d'informació, principalment de bases de dades generades per organismes d'estadística: INE, Idescat i Hermes. En la mesura del possible es realitzarà una aproximació comparativa amb les dades comarcals, d'ens locals de grandària similar, àmbit provincial i dades de Catalunya.

CVE: 20220-06293-95771-29102

En comparació amb els municipis de l'entorn (i que disposen també de pavelló) Taradell ha experimentat un creixement en la mitjana de la resta, essent la capital (Vic) la que ha crescut més a nivell percentual.

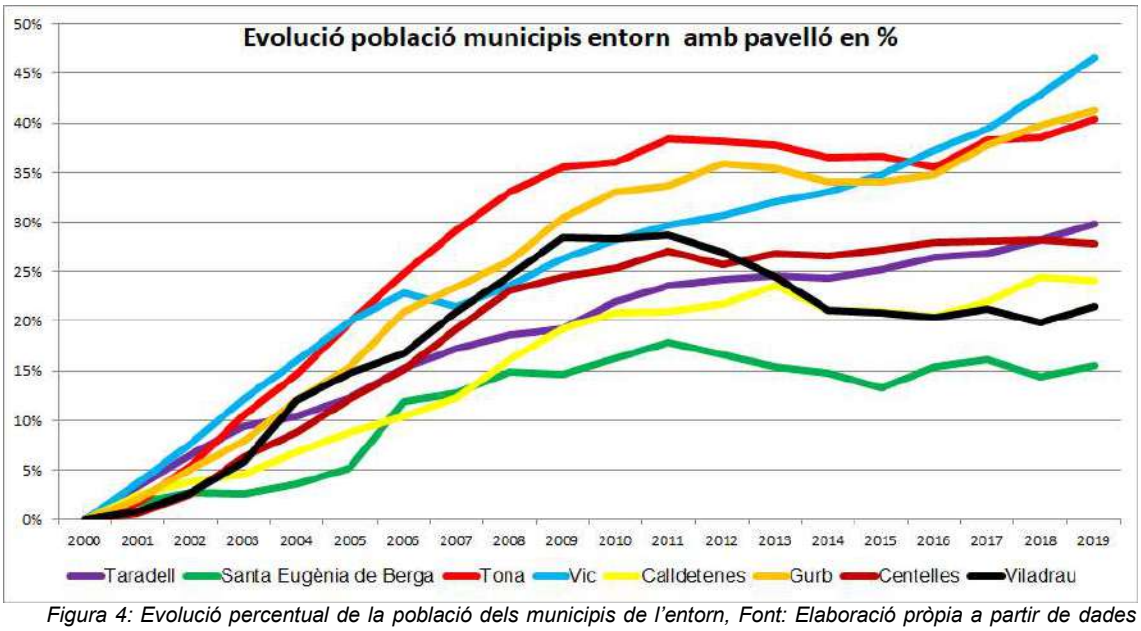


Figura 4: Evolució percentual de la població dels municipis de l'entorn, Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Fluxos de població: creixement natural i fluxos migratoris

L'evolució del % de creixement natural és cada any menor en la darrera dècada en el conjunt del país, província i comarca. La variació percentual a Taradell també ha tendit a anar a la baixa, malgrat que amb alts i baixos sorprenents (com el de l'any 2016).

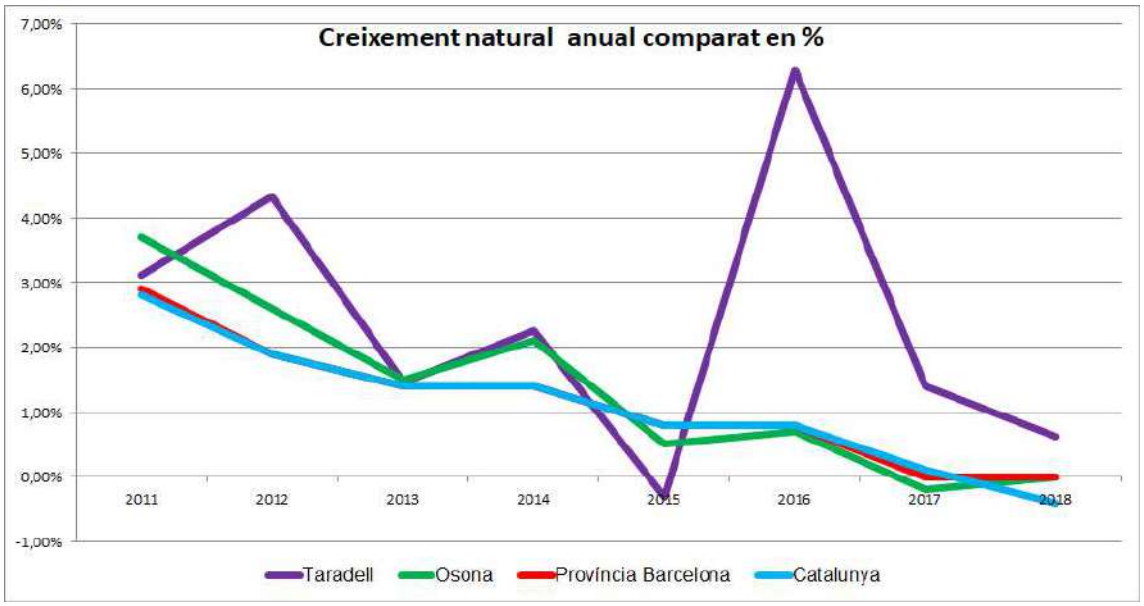


Figura 5: Evolució percentual del creixement natural, municipal, comarcal, provincial i nacional, Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'HERMES

CVE: 20220-06293-95771-29102

Per contra, l'evolució percentual del saldo migratori des del 2002, tot i que va començar en clar augment, va caure també en picat amb la crisi del 2008, malgrat que des del 2014 al 2019 han tornat a augmentar els percentatges.

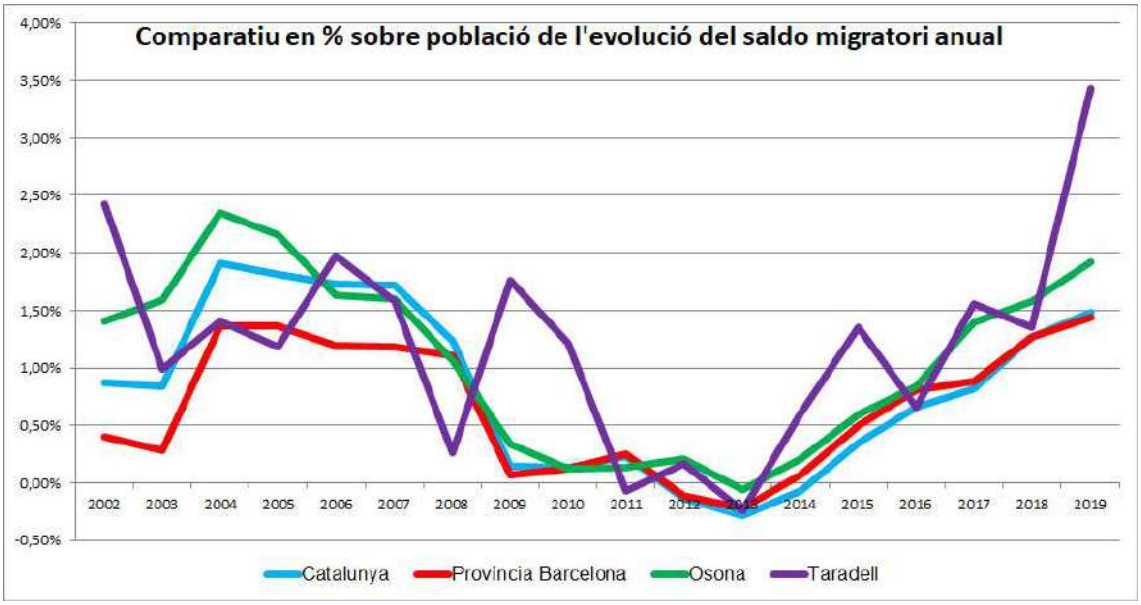


Figura 6: Evolució percentual del saldo migratori, municipal, comarcal, provincial i nacional, Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'HERMES

Evolució de la població per grups d'edat

Població per grans grups d'edat Ens local, Comarca, Província Catalunya- (2020)

La població per grans grups d'edat en els diferents àmbits (2020) permet comparar la situació percentual de la població en edat laboral, que és més baixa a l'ens local que no pas a la resta.

Edat	Catalunya		Província Barcelona		Comarca Osona		Taradell	
De 0 a 15	1.179.015	15,27%	910.360	15,85%	27.918	17,21%	1.141	17,18%
De 16 a 64	5.079.033	65,77%	3.745.703	65,22%	105.183	64,82%	4.226	63,64%
De 65 i més	1.464.155	18,96%	1.087.339	18,93%	29.156	17,97%	1.273	19,17%
TOTAL	**7.722.203**	**100,00%**	**5.743.402**	**100,00%**	**162.257**	**100,00%**	**6.640**	**100,00%**

Taula 7: Distribució per tres grans grups d'edat i percentatge Catalunya, Província Barcelona, Osona i Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

CVE: 20220-06293-95771-29102

Població per grans grups d'edat, ens local, comarca, Catalunya (2020)

POBLACIÓ	0-14		15-29		30-44		45-64		65-84		85 i més	
	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D
Ens local	573	494	550	495	689	685	944	937	497	561	73	142
Comarca	13.485	12.633	13.884	12.420	18.124	16.946	23.447	22.162	10.917	12.867	1.733	3.639
Província	437.335	412.115	471.492	449.429	642.125	634.469	793.495	815.603	400.021	503.258	59.848	124.212
Catalunya	607.966	571.049	636.645	600.391	836.454	835.243	1.077.267	1.093.033	545.889	667.583	83.463	167.220

Taula 8: Distribució per sis grans grups d'edat Catalunya, Província Barcelona, Osona i Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Població per grups quinquennals d'edat Ens local (últims 10 anys)

Pel què fa a l'evolució per grups d'edat quinquennals en els últims deu anys, podem observar com, si bé la majoria de grups d'edats experimenten un creixement, n'hi ha algunes que retrocedeixen, com ara les edats més primerenques (0 a 4 anys) i els grups que estan entre els 25 i els 39 anys. Per contra, els grups que més creixen són els majors de 60 a 70 anys i els de 85 anys o més.

Edat	2010	DIFERÈNCIA	2020	VARIACIÓ %
De 0 a 4 anys	362	-66	296	-18,23%
De 5 a 9 anys	338	48	386	14,20%
De 10 a 14 anys	319	66	385	20,69%
De 15 a 19 anys	299	76	375	25,42%
De 20 a 24 anys	308	36	344	11,69%
De 25 a 29 anys	420	-94	326	-22,38%
De 30 a 34 anys	495	-168	327	-33,94%
De 35 a 39 anys	492	-23	469	-4,67%
De 40 a 44 anys	470	108	578	22,98%
De 45 a 49 anys	497	6	503	1,21%
De 50 a 54 anys	408	80	488	19,61%
De 55 a 59 anys	393	79	472	20,10%
De 60 a 64 anys	269	149	418	55,39%
De 65 a 69 anys	266	129	395	48,50%
De 70 a 74 anys	227	39	266	17,18%
De 75 a 79 anys	227	11	238	4,85%
De 80 a 84 anys	157	2	159	1,27%
De 85 anys i més	151	64	215	42,38%
TOTAL	6.098	542	6.640	8,89%

Taula 9: Evolució població per edats quinquennals de Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Taxa de natalitat[2]:

És l'indicador més genèric del fenomen de la natalitat, però no descriu el comportament reproductiu d'una població, ni tampoc té en compte la seva estructura per edats.

[2] nombre de naixements en el període per cada mil habitants de la població en el període

CVE: 20220-06293-95771-29102

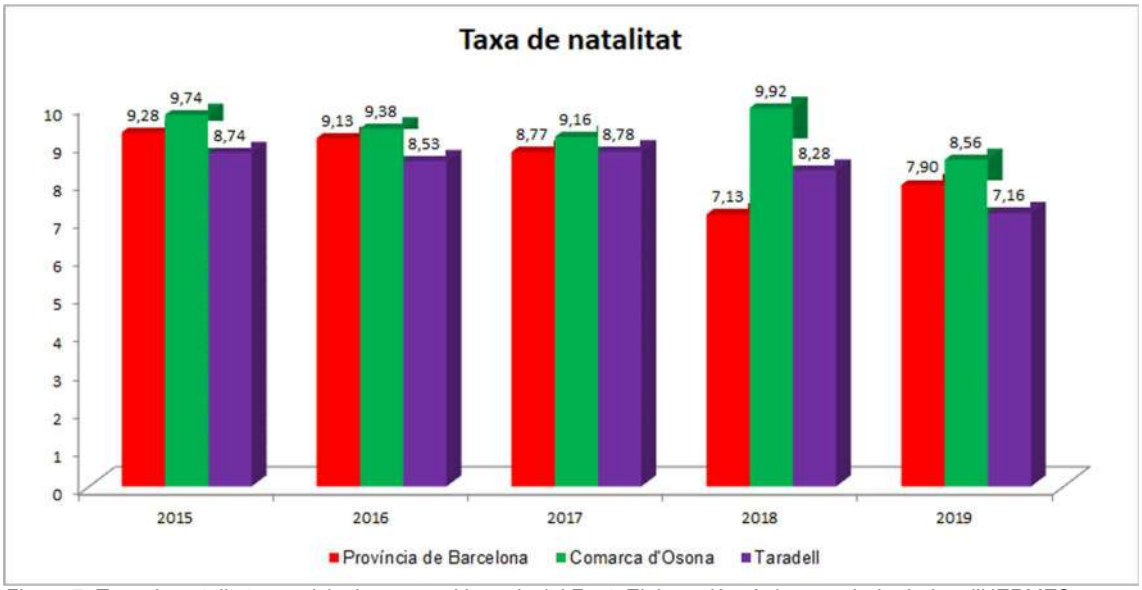


Figura 7: Taxa de natalitat, municipal, comarcal i provincial Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'HERMES

El gràfic anterior visualitza una menor taxa de natalitat de l'ens local respecte la comarca en tots els períodes, mentre que es manté en línia amb la província

Índex de potencialitat[3]:

Indica la relació de dones entre 20 i 34 anys respecte les dones de 35 a 49 anys. La disminució d'aquest índex suposa un descens de la capacitat reproductora de la població.

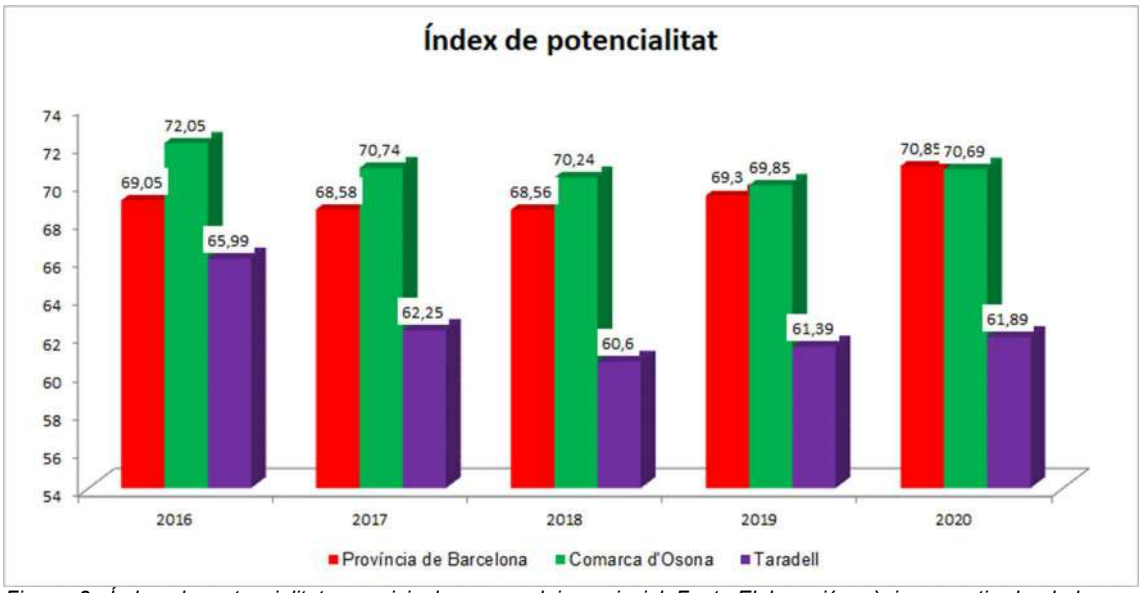


Figura 8: Índex de potencialitat municipal, comarcal i provincial Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'HERMES

Taradell mostra una potencialitat menor respecte la comarca i la província.

Índex de tendència[4]:

És un indicador de la dinàmica demogràfica. A mida que presenti valors inferiors a 100, mostrarà el descens de la natalitat, menor creixement demogràfic i envelliment.

[3] Població dones de 20 a 34 anys / Població dones de 35 a 49 anys *100
[4] Població de 0 a 4 anys / Població de 5 a 9 anys)*100

CVE: 20220-06293-95771-29102

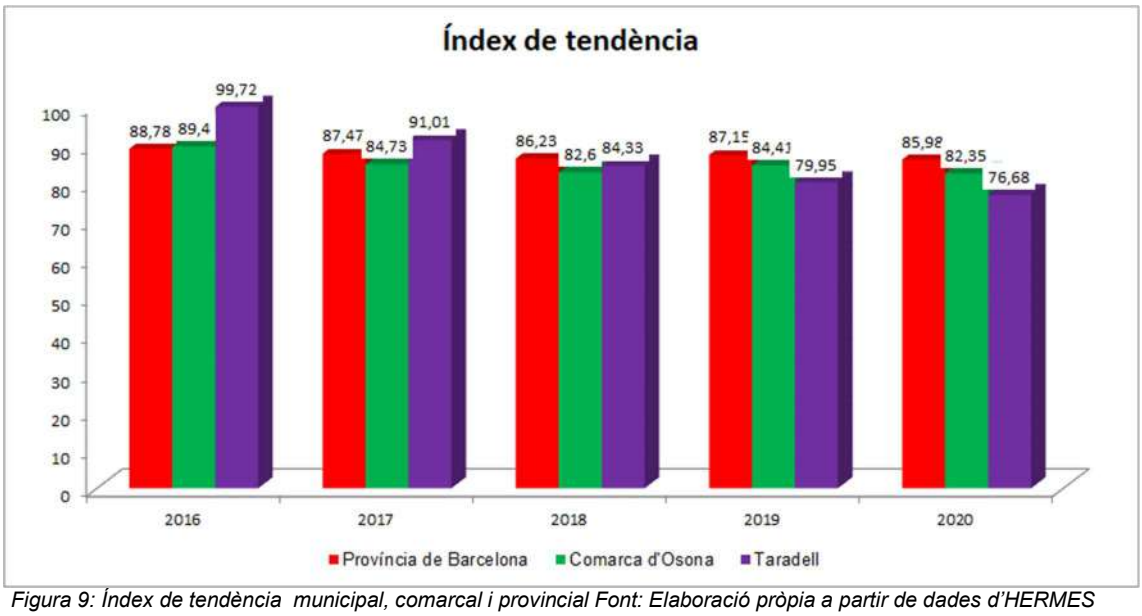


Figura 9: Índex de tendència municipal, comarcal i provincial Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'HERMES

Població d'origen estranger.

Taxa d'estrangeria global Ens Local[5] (últims 10 ANYS).

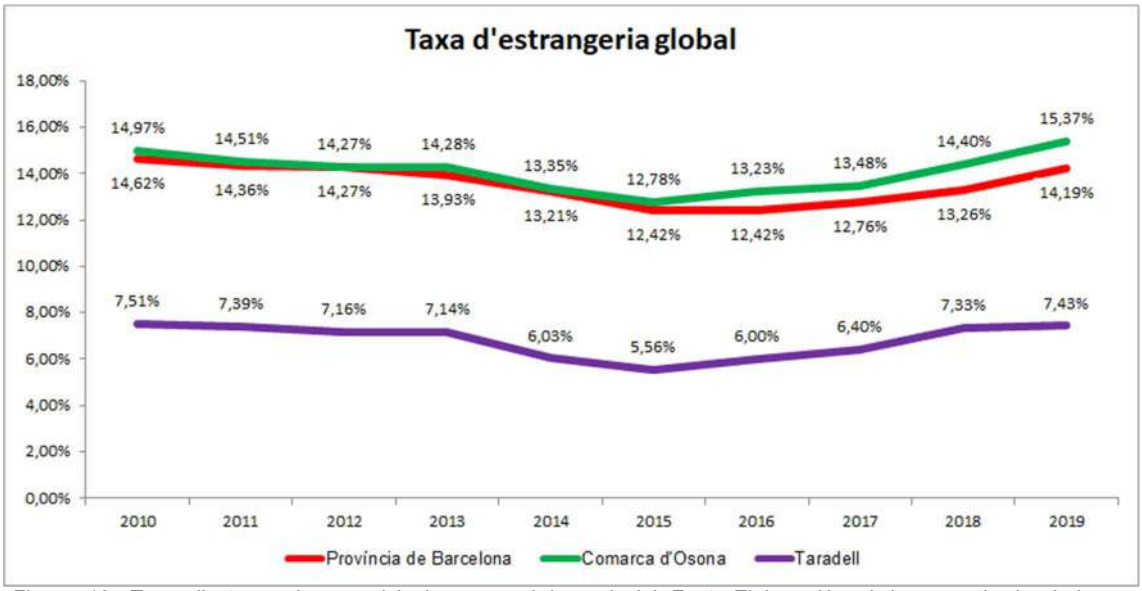


Figura 10: Taxa d'estrangeria municipal, comarcal i provincial Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'HERMES

La taxa d'estrangeria de Taradell es troba clarament per sota de la mitja de la comarca i de la província, a la vegada que es manté bastant estable en els darrers anys, només amb una reducció de la mateixa els anys 2014 a 2017.

[5] Proporció resident amb nacionalitat estrangera sobre el total de la població

CVE: 20220-06293-95771-29102

Envelliment poblacional i persones amb discapacitat

Indicadors envelliment poblacional

INDICADORS ENVELLIMENT	ÍNDEX D'ENVELLIMENT[6]			ÍNDEX SOBRE ENVELLIMENT[7]			ÍNDEX DE DEPENDÈNCIA[8]		
	H	D	T	H	D	T	H	D	T
Taradell	93,6	132,14	111,57	12,81	20,2	16,89	54,91	59,4	57,12
Comarca	87,75	122,25	104,43	13,7	22,05	18,43	49,64	59,24	54,26
Província	98,13	142,04	119,44	13,01	19,8	16,93	49,5	57,18	53,33
Catalunya	103,50	146,20	124,20	13,30	20,00	17,10	51,07	58,13	54,58

Taula 10: Índex d'envelliment, sobre envelliment i dependència a Taradell, comarca, província i país. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Respecte l'índex d'envelliment, a Taradell hi ha més població en el grup de grans que en el grup de joves, tot i que respecte la província i el país, hi haurà més envelliment on el número és més elevat. No obstant, per sexe, aquest índex d'envelliment es troba per sota de 100, és a dir que hi ha més població en el grup de joves que en el grup de grans, per tant, hi haurà menys envelliment conforme el número sigui més petit.

Aquesta situació també es constata en l'índex de sobre envelliment, menys acusat en l'ens local que no pas en els altres àmbits territorials, i en l'índex de dependència que supera el 50% en tots els casos, i que a Taradell és més elevada que en la resta d'àmbits. Ens trobem, per tant, amb una població molt envellida, cosa que cal tenir en compte en el moment de planificar els equipaments esportius del municipi.

Persones reconegudes legalment com a discapacitades per sexe (Ens local, 2014- 2018)

Al voltant de 400 persones (un 6,66%) dels residents a Taradell tenen reconeguda una discapacitat.

ANY	HOMES	DONES	TOTAL
2018	213	194	407
2017	208	180	388
2016	201	177	378
2015	202	179	381
2014	195	201	396

Taula 11: Evolució persones amb discapacitat reconeguda de Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

CONCLUSIONS: L'anàlisi sòcio-demogràfic de la població de Taradell i els seus entorns, ens presenta una situació amb una evolució de creixement lenta però progressiva amb uns índex d'envelliment elevats (per sobre dels índex de la resta del país) i amb una disminució de naixements, augment lleu de la població infantil i reducció de les edats adultes entre 25 i 40 anys en els darrers 10 anys.

[6] Relació entre la població de 65 anys i més i la població de 0 a 15 anys.
[7] Relació entre la població de 85 anys i més amb la població de 65 i més
[8] Relació entre els individus en edat no activa respecte a la població potencialment activa.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Dotació d'equipaments

Equipaments públics a Taradell:

La dotació d'equipaments públics en totes les tipologies a Taradell és la següent:

EQUIPAMENTS TARADELL	
Ciutadania	Biblioteca Antoni Pladevall i Font
	Centre Cultural Costa i Font
	Espai Solidari
	Fundació Vilademany
	Jutjat de Pau
	Ràdio Taradell
	Parròquia Sant Genís
Sanitari	Consultori de Salut - CAP
	Cementiri Municipal
	Tanatori municipal - Servei funerari
	Llar Municipal Pensionista
Medi ambient	Deixalleria Municipal
Educació	Espai Jove El Puntal
	Fundació l'Arpa - Escola d'Arts
	Fundació L'Arpa - Escola de Música
	Escola Bressol La Xarranca
	Escola El Gurri
	Escola Les Pinediques
	INS Taradell
	Col·legi Sant Genís i Santa Agnés
Esports	Pavelló Municipal d'Esports El Pujoló
	Pista Poliesportiva del Gurri
	Pista Poliesportiva Joan Segarra
	Pista Poliesportiva Plaça del Sol
	Pistes Municipals de Petanca
	Club Parc d'Esports
	Camp Municipal d'Esports La Roureda
	EAS Taradell
	Tagim gimnàs
	Estudi Montse Pladevall
	Golf públic Taradell
	Mas Gurumbao p & p

Taula 12: Equipaments de Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web de l'Ajuntament de Taradell

CVE: 20220-06293-95771-29102

Equipaments esportius a Taradell:

Els equipaments esportius que figuren en el cens d'instal·lacions esportives de Catalunya es el següent:

EQUIPAMENTS ESPORTIUS TARADELL		
Educació	Escola El Gurri	1 URB
	Escola Les Pinediques	1 POL 1 SAL 1 URB
	INS Taradell	1 CAM 1 POL 1 SAL 1 URB
	Col·legi Sant Genís i Santa Agnés	1 CAM 1 POL 1 SAL
Esports	Pavelló Municipal d'Esports El Pujoló	1 PAV
	Pista Poliesportiva del Gurri	1 POL
	Pista Poliesportiva Joan Segarra	1 POL
	Pista Poliesportiva Plaça del Sol	1 POL
	Pistes Municipals de Petanca	1 PET
	Club Parc d'Esports	2 PAD 2 PAL 1 PET 1 POL 2 TEN
	Camp Municipal d'Esports La Roureda	1 CAM
	EAS Taradell	2 PCO 3 SAL
	Tagim gimnàs	2 SAL
	Estudi Montse Pladevall	1 SAL
	Golf públic Taradell	3 GOL
	Mas Gurumbao p & p	2 GOL

Taula 13: Equipaments esportius de municipals de Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web del cens d'instal·lacions esportives de Catalunya

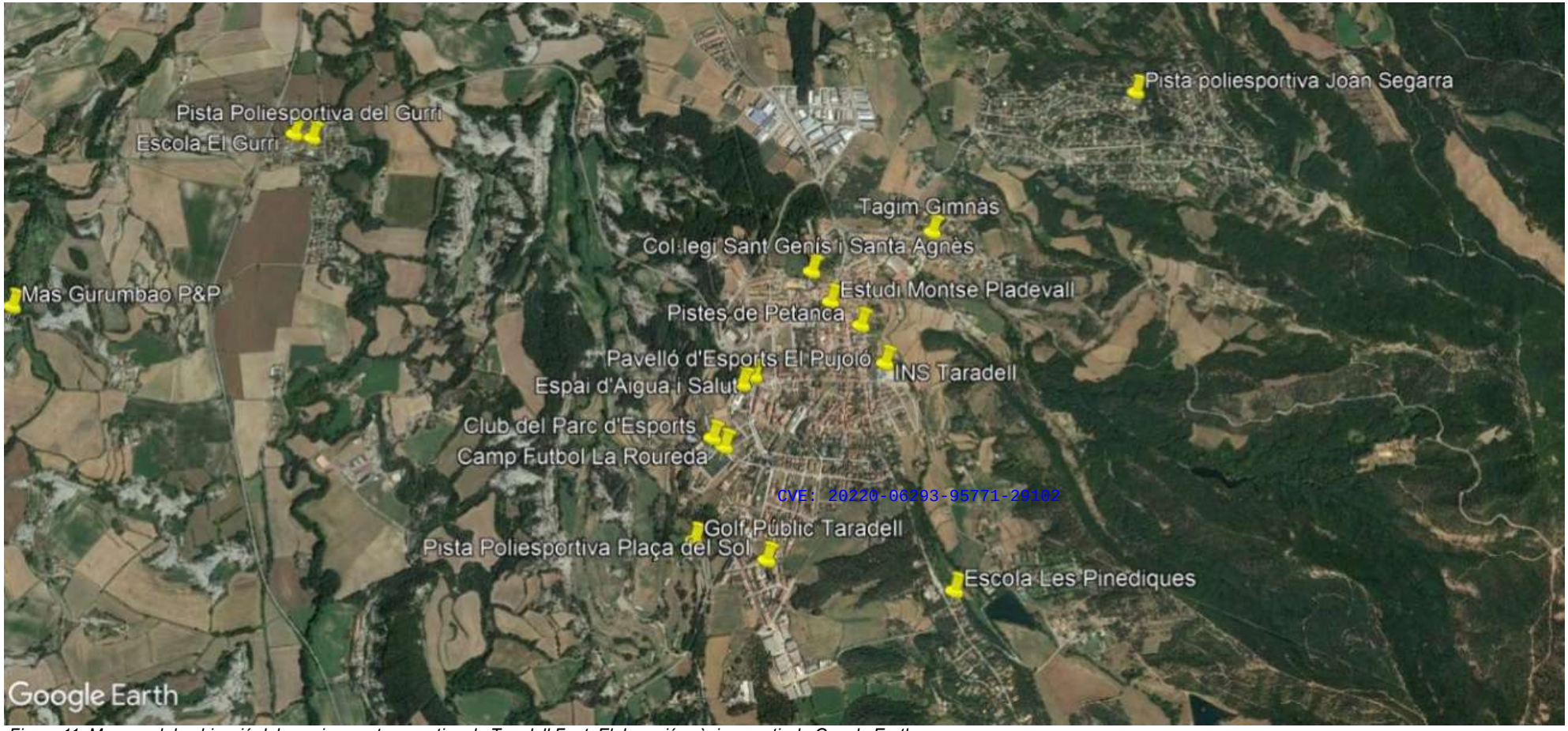
El nombre de pistes depèn de les dimensions de cada instal·lació i que en el cas de Taradell és el següent:

Nº PISTES	EQUIPAMENT	PAV	POL
1	Club del Parc d'Esports de Taradell		2 pistes
2	Col·legi Sant Genís i Santa Agnès		1 pista
3	Escola les Pinediques		1 pista
4	Institut de Taradell		3 pistes
5	Pavelló Municipal d'Esports El Pujoló	2 pistes	
6	Pista Poliesportiva Barri del Sol		1 pista
7	Pista Poliesportiva del Gurri		1 pista
8	Pista Poliesportiva Joan Segarra		1 pista
TOTAL PISTES		**2 pistes**	**10 pistes**

Taula 14: Nombre de pistes poliesportives de Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web del cens d'instal·lacions esportives de Catalunya.

El PIEC considera suficient el nombre d'un pavelló l'any 2.008 (dèficit zero)
A continuació s'incorpora un mapa de localització de tots els equipaments del municipi:

CVE: 20220-06293-95771-29102



CVE: 20220-06293-95771-29102

Figura 11: Mapa amb la ubicació dels equipaments esportius de Taradell Font: Elaboració pròpia a partir de Google Earth

Espais de pràctica d'esports de pista

Dintre dels equipaments esportius en general, a Taradell s'identifiquen els següents espais esportius on es pot desenvolupar una activitat esportiva de pista.

ESPAIS ESPORTS DE PISTA	TIPUS	Dimensions	Paviment	Alçada
Pavelló Esports El Pujoló	PAV-2	43,78 m. x 22,6 m. 989,4 m².	Terratzo.	8,30.
Pista Poliesportiva barri del Sol	POL-1	40 m. x 20 m. 800 m².	Formigó lliscat.	descobert
Pista Poliesportiva del Gurri	POL-1	40 m. x 20 m. 800 m².	Formigó	descobert
Pista Poliesportiva Joan Segarra	POL-1	32 m. x 18 m. 576 m².	Formigó lliscat.	descobert
Institut Taradell	SAL-3	21 X 16 336 m2	Sintètic Rígid	5,5
	POL-3	70 m. x 20 m. 1400 m²	Formigó lliscat.	descobert
Club Camp d'Esports	POL-2	40 m. x 20 m. 800 m².	Formigó lliscat.	descobert
Col·legi Sant Genís i Santa Agnès	POL-0	22 m. x 16 m. 352 m².	Terra	descobert
Escola Les Pinediques	POL-1	40 m. x 18 m. 720 m².	Formigó lliscat.	descobert

Taula 15: Característiques de les diverses pistes poliesportives de Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web del cens d'instal·lacions esportives de Catalunya.

Imatges dels equipaments per a la pràctica d'esports de pista

Pavelló Esports El Pujoló



Pista Poliesportiva barri del Sol



Pista Poliesportiva del Gurri



Pista Poliesportiva Joan Segarra



CVE: 20220-06293-95771-29102

Institut Taradell (SAL-3)



Institut Taradell (POL-3)



Club Camp d'Esports



Col·legi Sant Genís i Santa Agnès



Escola Les Pinediques



Figura 12: Imatges de les diverses pistes de Taradell. Font: Elaboració pròpia i recerca a internet

CVE: 20220-06293-95771-29102

Comparatiu amb la comarca

Respecte la comparació amb la resta de municipis d'Osona i amb la resta del país, en conjunt el municipi compta amb menys pavellons (i també menys públics) que la resta de la comarca, però més que la resta del país.

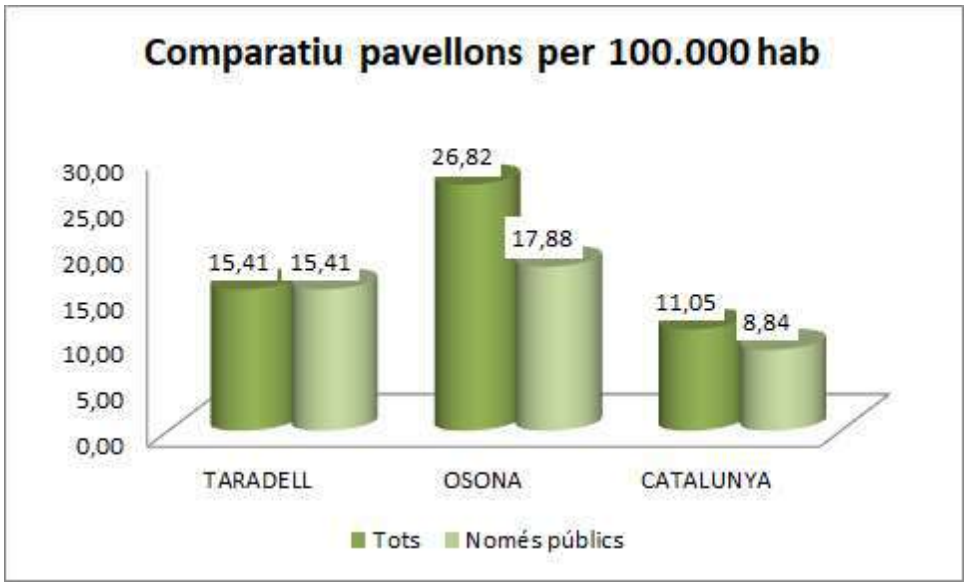


Figura 13: Gràfica comparativa de pavellons per 100.000 habitants de Catalunya, Osona i Taradell Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web del cens d'instal·lacions esportives de Catalunya.

A la vegada, a Taradell s'hi troben força menys espais coberts de pista per cada 100.000 habitants que a la resta de la comarca.

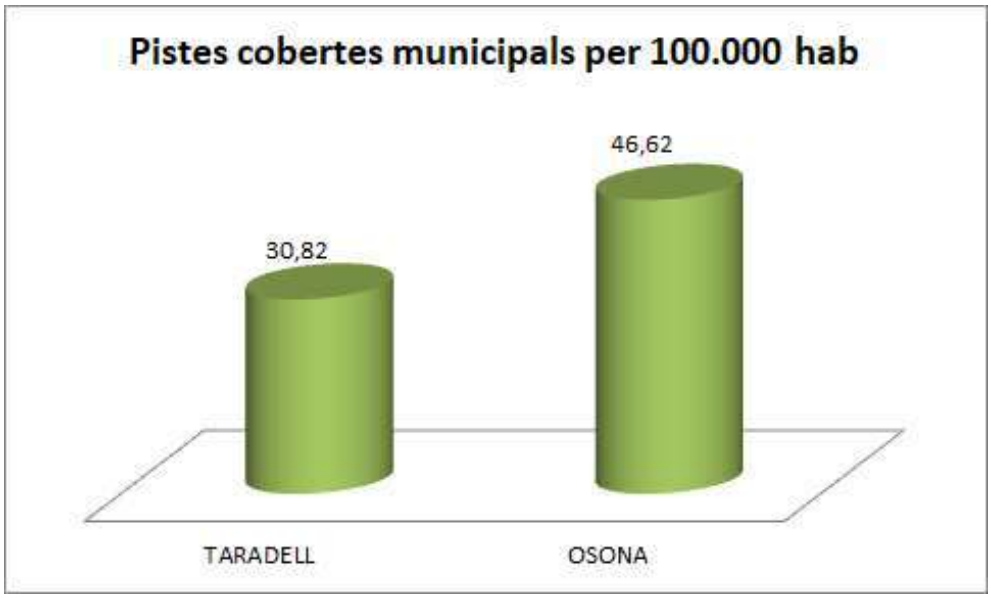


Figura 14: Gràfica comparativa de pistes cobertes per 100.000 habitants d'Osona i Taradell Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web del cens d'instal·lacions esportives de Catalunya.

A la taula següent es poden visualitzar tots els pavellons de la comarca d'Osona, i la distància i el temps des de Taradell. En color verd, s'han ressaltat els pavellons dels municipis més propers, i en color groc els que estan situats dins l'àrea d'influència, a una distància i temps assumibles amb esforç baix (15 minuts).

CVE: 20220-06293-95771-29102

NOM DE LA INSTAL·LACIÓ	TIPOLOGIA PAV (1-2-3)	EQUIPAMENT MUNICIPAL	PISTES	PISTES MUNICIPALS	MUNICIPI	DISTÀNCIA	TEMPS	ESPAIS ESPORTIUS DE L'EQUIPAMENT
Pavelló poliesportiu municipal	1	1	2	2	Balenyà	16	15	1 PAV 2 SAL
Pavelló poliesportiu municipal	1	1	2	2	Calldetenes	9	13	1 PAV 1 SAL
Pavelló municipal d'esports	2	1	3	3	Centelles	15	14	2 PAV 1 ROC
Pavelló municipal d'esports	1	1	2	2	Folgueroles	23	18	1 PAV 1 URB
Club esportiu pàdel osona	1	0	1	0	Gurb	14	13	2 ESQ 5 PAD 1 PAV
Pavelló municipal	1	1	2	2	Gurb	14	13	1 PAV 1 POL
Pavelló municipal	1	1	2	2	L'Esquirol	32	35	1 PAV 1 ROC 2 SAL
Col·legi la Salle	1	0	2	0	Manlleu	21	18	1 PAV 2 POL 1 SAL 1 URB
Pavelló municipal d'esports	2	1	5	5	Manlleu	21	18	2 PAV 1 SAL
Pavelló poliesportiu de Vinyoles	1	1	1	1	Masies de Voltregà	22	18	1 PAV
Zona esportiva	1	1	2	2	Montesquieu	34	25	1 CAM 1 PAV
Zona esportiva municipal	1	1	2	2	Olost	29	22	1 CAM 2 PAL 1 PAV 1 POL
Pavelló poliesportiu municipal	2	1	4	4	Perafita	36	30	2 PAV
Pavelló poliesportiu municipal	1	1	3	3	Prats de Lluçanès	37	28	1 PAV 1 ROC 1 SAL
Zona esportiva municipal	2	1	5	5	Roda de Ter	22	19	2 PAV
Pav. Mpal esports victorià Oliveras	1	1	1	1	Sant Hipòlit de Voltregà	22	18	1 PAV
Pista poliesportiva municipal	1	1	1	1	Sant Hipòlit de Voltregà	22	18	1 PAV
Pavelló esportiu municipal	1	1	2	2	Sant Julià de Villatorta	23	18	1 PAV 1 PET 1 POL 4 SAL 2 URB
Pavelló municipal d'esports	1	1	1	1	Sant Pere de Torelló	31	25	1 PAV 1 ROC 1 SAL
Pavelló poliesportiu municipal	1	1	1	1	Sant Quirze de Besora	34	25	1 PAV
Poliesportiu municipal	1	1	3	3	Sant Vicenç de Torelló	30	23	1 PAV 1 ROC 1 SAL
Pavelló poliesportiu municipal	1	1	2	2	Santa Eugènia de Berga	4	6	2 PAD 1 PAV 1 POL
Pavelló municipal	1	1	2	2	Santa Maria de Besora	39	33	1 PAV 2 TEN
Pavelló municipal esports el Pujoló	1	1	2	2	Taradell	0	0	1 PAV
Escola Pive	1	0	1	0	Tona	10	10	1 PAL 1 PAV 1 POL 1 URB
Pavelló municipal d'esports	3	1	6	6	Tona	10	10	3 PAV 1 ROC 2 SAL
Pavelló municipal	2	1	5	5	Torelló	27	22	1 ESQ 2 PAV 2 ROC 2 SAL
Col·legi Escorial	1	0	1	0	Vic	11	12	1 PAV 3 POL 1 SAL
Complex esportiu club patí Vic	2	0	2	0	Vic	11	12	4 PAD 2 PAL 2 PAV 1 PCO 4 POL 2 SAL 5 TEN 1 URB
Pavelló municipal de l'Ausoneta	1	1	3	3	Vic	11	12	1 PAV 1 ROC 2 SAL
Pavelló municipal castell en planes	2	1	6	6	Vic	11	12	2 PAV 2 SAL 1 URB
Pavelló municipal	1	1	1	1	Vidrà	45	42	1 PAV
Pavelló poliesportiu municipal	1	1	2	2	Viladrau	14	15	1 PAV
TOTAL	**42**	**28**	**80**	**73**				

CVE: 20220-06293-95771-29102

Taula 16: Comparatiu poblacions comarca en la dotació de pavellons i distància des de Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web del cens d'instal·lacions esportives de Catalunya.

Imatges dels equipaments més propers:

Pista Poliesportiva Seva[9]



Pavelló Santa Eugènia de Berga



Pavelló de Tona (PAV-2)



Pavelló de Tona (PAV-3)



Pavelló de Tona (SAL)



Pavelló de Tona (altres)



Figura 15: Imatges dels diversos pavellons més properes a Taradell. Font: Elaboració pròpia i recerca a internet

[9] Tot i que no és un pavelló, per la seva proximitat incloem la imatge

CVE: 20220-06293-95771-29102

Àrea d'influència

L'àrea d'influència està determinada per diversos factors:

1.-El temps en arribar
2.-La facilitat del trajecte
3.-El tipus de mitjà emprat
4.-Les alternatives d'altres serveis iguals o similars

Taradell es troba a la zona sud de la comarca d'Osona, que forma part de la província de Barcelona exceptuant-ne tres municipis, Espinelves, Vidrà i Viladrau, aquest darrer confrontant amb Taradell, i per tant li atorga la categoria de fronterer amb la província de Girona.

Els altres municipis que confronten amb Taradell són Seva, Tona, Malla, Santa Eugènia de Berga, i Sant Julià de Vilatorta, a banda de dos enclavaments pertanyents als municipis de Malla i Tona, situats a poca distància del nucli de Taradell.



Figura 16: Mapa de la comarca amb identificació de l'àrea d'influència. Font: Elaboració pròpia i recerca a internet

El municipi de Taradell és un nucli aïllat que no compta amb cap vinculació en trama urbana amb cap dels municipis confrontants. Tot i que la densitat del municipi és molt baixa en general, compta amb algunes zones cèntriques més densament poblades.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Mobilitat dels habitants de Taradell i dels municipis entorn

Taradell es distribueix en quatre seccions censals. Poden accedir al pavelló del Pujoló en 10' caminant el 80% dels habitants la secció censal 001, i el 55% de les seccions 002 003 i 004. Per tant, 4.038 ciutadans, poden desplaçar-se a peu en 10 minuts com a màxim fins a la localització. Els restants 2.451 ciutadans de Taradell que resideixen a més de 10' a peu, han de desplaçar-s'hi en vehicle privat, o bé en bicicleta o altres vehicles de mobilitat personal (VMP). La taula següent expressa aquesta dicotomia i distribueix els residents en ambdues àrees en els tres grans grups d'edat que ens permetrà estudiar amb més detall els escolars (6-14 anys) de manera separada dels de 15 anys o més, i despreciar d'aquest estudi els més menuts (0 a 5 anys)

UBICACIÓ		0-5 anys	6-14 anys	15anys i més	Total	
AREA 1	10' caminant	209	520	3.309	4.038	6.489
AREA 2	Resta Taradell	171	148	2.132	2.451	
Total Àrees		380	668	5.441	6.489	

Taula 17: Isòcrones a peu des del pavelló del Pujoló. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de UNCA 360, aplicació utilitzada per la Diputació de Barcelona.

El nombre de residents dels municipis de l'entorn (Santa Eugènia, Malla, Tona, Seva i una part dels residents al sud de la ciutat de Vic) que poden accedir-hi amb un nivell d'esforç normal o baix (fins a 10') amb vehicle privat és de 28.070 persones. No hi ha opció de trasllat intern en transport públic. La taula següent expressa la mobilitat i els habitants segmentats per les diferents àrees, combinant aquesta informació amb els pavellons, les seves pistes (cobertes i tancades) i els instituts existents en cadascun d'aquests municipis

Àrea	Municipi	Habitants	Km des de Taradell	Temps des de Taradell	Nombre equipaments coberts i tancats	Nombre de pistes cobertes i tancades	Ensenyament secundari, Batxillerat i FP
Àrea 1	Taradell caminant	4.038	0 a 1	0' a 10'	2	3	1
Àrea 1 bis	Taradell amb vehicle	2.451	1 a 3	1' a 5'			
Àrea secundària	Santa Eugènia de Berga	2.248	4	6'	1	2	0
	Malla	273	7	8'	0	0	0
	Tona	8.241	10	10'	4	7	3
	Seva	3.519	9	12'	0	0	0
Àrea esporàdica	Vic	46.214	11	10' - 15'	6	12	10
	Calldetenes	2.489	9	13'	1	2	1
	Gurb	2.681	14	13'	2	3	1
	Centelles	7.404	15	14'	2	3	2
Àrea allunyada (no apreciable)	Balenyà	3.821	16	17'	1	2	0
	Brull, el	263	13	17'	0	0	0
	Folgueroles	2.267	23	18'	1	2	0
	TOTAL	85.909			20	36	18

Taula 18: Isòcrones en vehicle privat des del pavelló del Pujoló. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de UNCA 360, aplicació utilitzada per la Diputació de Barcelona complementades amb dades de Google maps.

El Pla territorial de les comarques centrals defineix Taradell com a polaritat subcomarcal II. Aquest fet es reafirma pel fet de comptar amb Institut de secundària, malgrat que altres municipis confrontants (Tona) també. Per contra, per a anar de Seva a Taradell, el camí més ràpid passa per Tona, cosa que facilitaria el flux d'estudiants de secundària a aquest municipi. A continuació es presenta un mapa de localització de tots els pavellons dels municipis de l'entorn, per tal d'il·lustrar els resultats de l'anàlisi d'usuaris potencials/reals:

CVE: 20220-06293-95771-29102

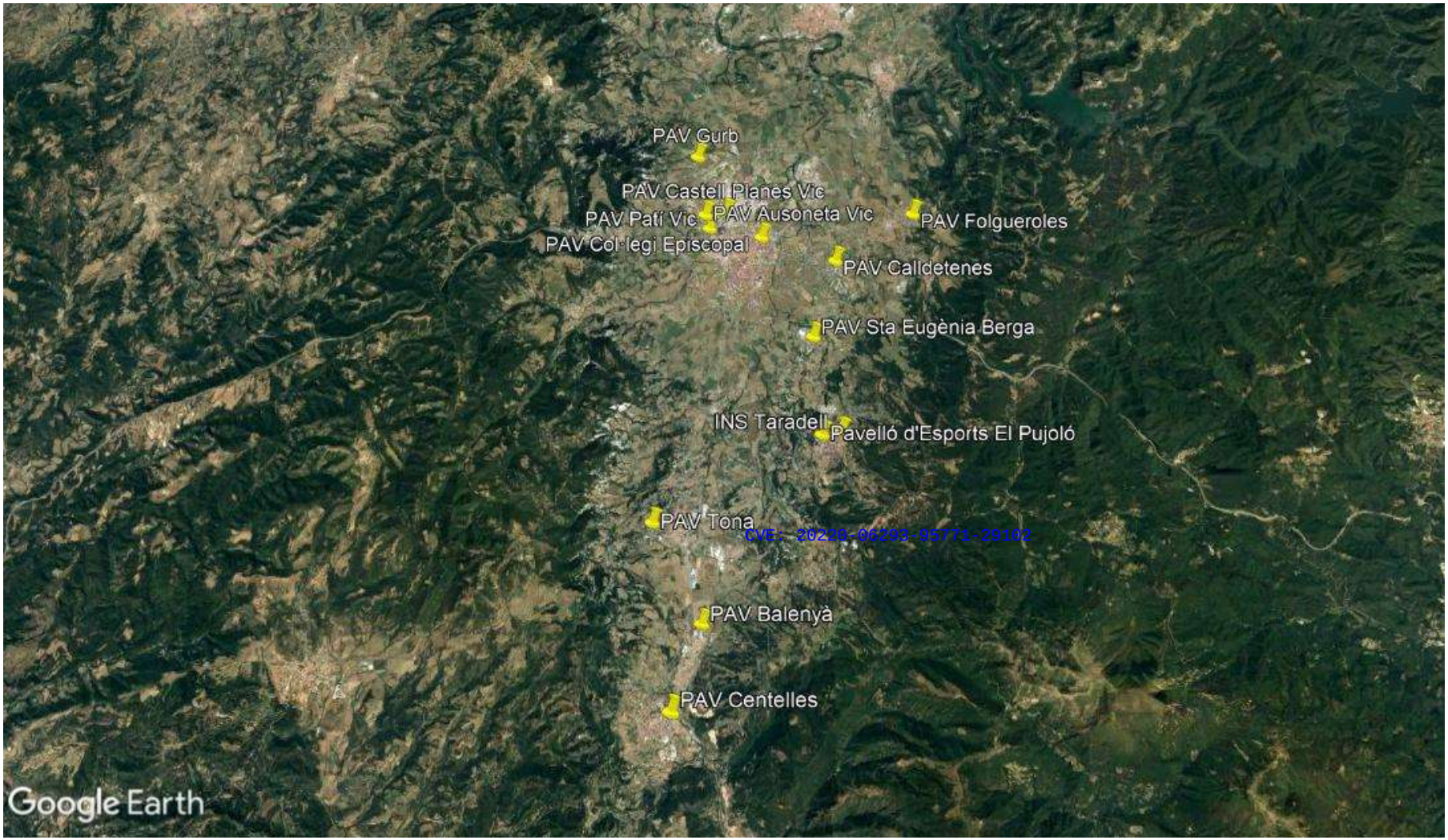


Figura 17: Mapa amb la ubicació dels pavellons dels municipis de l'entorn de Taradell. Font: Elaboració pròpia a partir de Google Earth

CONCLUSIONS: La dotació de pavellons i altres espais de pista coberts a la comarca és superior a la del país en general, ja que la climatologia de la zona impedeix un ús confortable de les pistes poliesportives exteriors durant els vespres dels mesos de tardor i d'hivern.

Projeccions de pràctica esportiva

Pràctica esportiva a Taradell

El total de la demanda atesa en esports de pista a Taradell es concentra en quatre activitats, segons reflecteix la taula següent:

ENTITATS PISTA	Activitat	Equips			Practicants		
		Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total
Activitats Ajuntament	Activitat Física	1	1	2	25	28	53
Club Patí Taradell	Hoquei	16	0	16	116	0	116
Club Vòlei Taradell	Voleibol	0	7	7	0	63	63
Club Patinatge Taradell	Patinatge	0	1	1	0	25	25
TOTAL		**17**	**9**	**26**	**141**	**116**	**257**

Taula 19: Practicants d'activitats físiques i esportives de pista temporada 2020-21. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament de Taradell i qüestionari de survey a les entitats

Per l'anàlisi de la pràctica esportiva, dividim la població en dues grans àrees, l'edat escolar i els majors de 15 anys (15 anys i més). La taula següent expressa aquesta divisió, afegint-hi la de 0 a 5 anys que no es té en compte per aquest anàlisi.

TOTAL POBLACIÓ	0-5 ANYS	EDAT ESCOLAR (PRIMÀRIA I ESO)	MÉS DE 15 ANYS
6.489	380	737	5.441

Taula 20: Segmentació de la població de Taradell en edats corresponents a l'enquesta d'hàbits esportius del Consell Català de l'Esport. Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'IDESCAT

Cal tenir en compte que la suma de tots tres conceptes no és igual a la població total degut a que la franja d'edat de 15 anys (69 persones a Taradell) es comptabilitza tant en la franja escolar com en la de més de 16 anys.

Pràctica esportiva edat escolar

Aplicant els ratis de les estadístiques d'hàbits esportius, es calcula la demanda potencial d'esport organitzat en activitat física i esport a Taradell, i aplicant posteriorment els ratis de les estadístiques d'hàbits esportius en esports de pista, la demanda potencial del pavelló a nivell teòric és la següent.

POBLACIÓ EDAT ESCOLAR		DEMANDA POTENCIAL TOTAL (Organitzats)	DEMANDA POTENCIAL PISTA
1ER/2ON PRIM	159	98	15
3ER/4T PRIM	152	99	15
5È/6È PRIM	133	93	14
1ER/2ON ESO	157	96	15
3ER/4T ESO	136	80	12
TOTAL	**737**	**466**	**72**

Taula 21: Càlculs de la demanda potencial total i d'esports de pista en edat escolar. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta d'hàbits esportius del Consell Català de l'Esport

CVE: 20220-06293-95771-29102

Per altra banda, la demanda atesa d'esport escolar és la que es pot observar a la taula

CURS ESCOLAR	AJUNTAMENT	HOQUEI PATINS	VOLEI	PATINATGE	TOTAL PISTA
1ER/2ON PRIM	0	32	0	0	32
3ER/4T PRIM	0	7	0	0	7
5È/6È PRIM	0	13	6	0	19
1ER/2ON ESO	0	17	12	25	54
3ER/4T ESO	0	8	6	0	14
TOTAL	0	77	24	25	126

Taula 22: Demanda atesa d'activitats físiques i esportives de pista temporada 2020-21 en edat escolar. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament de Taradell i qüestionari de survey a les entitats

Pràctica esportiva majors 15 anys

Aplicant els ratis de les estadístiques d'hàbits esportius, es calcula la demanda potencial d'esport organitzat en activitat física i esport a Taradell, i aplicant posteriorment els ratis de les estadístiques d'hàbits esportius en esports de pista, la demanda potencial del pavelló a nivell teòric és la següent.

POBLACIÓ MAJOR DE 15 ANYS		DEMANDA POTENCIAL TOTAL (Habitual)	DEMANDA POTENCIAL PISTA
15-24	696	230	71
25-34	634	174	23
35-44	1.049	271	24
45-54	963	287	18
55-64	850	300	0
65 i més	1.249	445	0
TOTAL	5.441	1.708	135

Taula 23: Càlculs de la demanda potencial total i d'esports de pista en majors de 15 anys. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta d'hàbits esportius del Consell Català de l'Esport

D'altra banda, la demanda atesa en esport escolar és la següent:

EDAT	AJUNTAMENT	HOQUEI PATINS	VOLEI	PATINATGE	TOTAL
15 A 24	0	27	39	0	66
25-34	0	12	0	0	12
35-44	53	0	0	0	53
TOTAL	53	39	39	0	131

Taula 24: Demanda atesa d'activitats físiques i esportives de pista temporada 2020-21 en majors de 15 anys. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'Ajuntament de Taradell i qüestionari de survey a les entitats

Particularitats de la demanda de Taradell

Una part important de la demanda atesa prové d'altres municipis de l'entorn de Taradell, molt probablement dels municipis definits anteriorment com a Àrea Secundària. El fet que el primer equip d'hoquei es trobi en l'elit d'aquest esport comporta que aquest factor actuï de potent atracció de practicants provinents d'altres municipis. A més, el club de el voleibol també actua com a captador de demanda d'altres municipis de l'entorn. Pel contrari, es produeixen fuges de practicants de bàsquet i futbol-sala, degut a la manca d'oferta existent a Taradell. Les entitats de patinatge i voleibol de Taradell calculen que entre un 20% i un 30% dels seus practicants no són del municipi de Taradell. D'altra banda, un nombre indeterminat de practicants d'altres esports de pista (bàsquet, futbol-sala) han de sortir a practicar cap a altres municipis, amb la qual cosa probablement s'equilibra la balança entre les exportacions i les importacions de demanda.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Resum demanda

Per tant, aplicant les dades recopilades en les anteriors taules, en resulta el següent esquema a mode de resum:

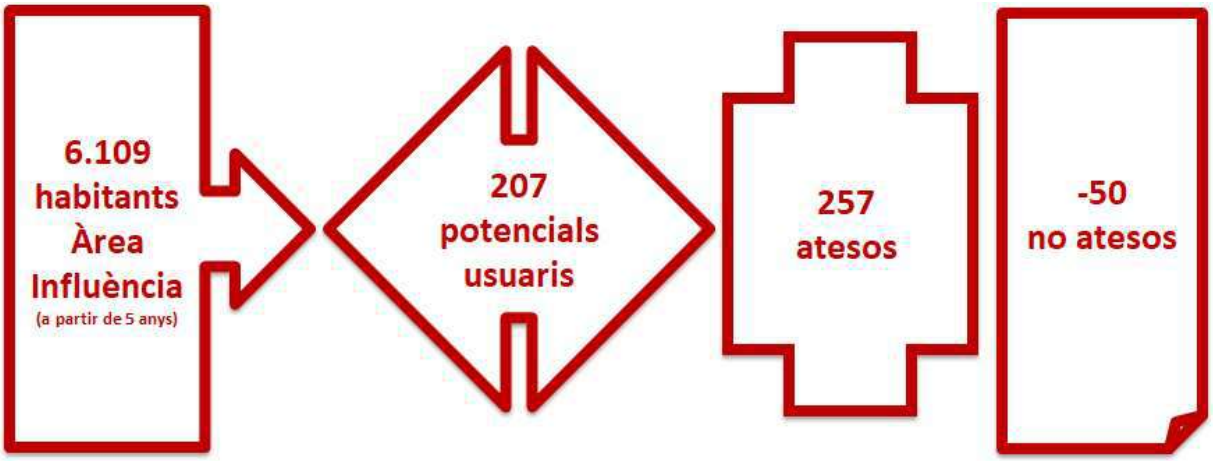


Figura 18: Gràfica resum de la demanda potencial, atesa i no atesa. Font: Elaboració pròpia

Pràctica esportiva escolar horari lectiu

Taradell compta amb els centres d'ensenyament de la taula següent:

ESCOLES	DISTÀNCIA	TEMPS (A PEU)	ALUMNES
Llar Guinyol	3.300 m	44'	234
Escola Sant Cristòfol	1.600 m	16'	234
Institut de Taradell	700 m	8'	234
Col·legi Sant Lluís de Pla i Amell Bosch	700 m	8'	322
TOTAL			**1.024**

Taula 25: Escoles de Taradell i nombre d'alumnes i distància des del pavelló del Pujoló. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web www.gencat.cat

El Pavelló municipal actualment no compta amb cap escola que utilitzi aquests espais de manera regular.

POBLACIÓ ESCOLAR HORARI LECTIU	DEMANDA POTENCIAL PISTA/SAL	DEMANDA ATESA EN PAV	DEMANDA NO ATESA EN PAV
Àrea influència => 10' caminant	556	**0**	**1.024**
Escolars < 10' caminant	468		
TOTAL	**1.024**		

Taula 26:Comparatiu entre demanda potencial i atesa en l'àmbit escolar lectiu. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la web www.gencat.cat

CONCLUSIONS: La demanda atesa de les activitats esportives de pista a Taradell està per sobre del què potencialment marquen es estadístiques d'hàbits esportius, especialment pel què fa a la demanda en la població en edat escolar. Per contra, les escoles de Taradell no utilitzen el pavelló en horari lectiu, malgrat la gran disponibilitat d'espais en aquestes franges.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Determinació i justificació dels Punts Crítics.

Per a determinar els punts crítics, un cop aconseguides les dades de l'anàlisi, sotmetrem el projecte a un qüestionari que ens permeti identificar els punts crítics en els diferents processos clau.

DEMANDA	**D**	**C**	**B**	**A**
L'índex d'envelliment de la població de l'àrea d'influència és elevat?	X			
L'evolució de la població en els darrers anys en les edats més joves ha sigut positiva?				X
Hi ha un nombre elevat de persones que es troben dins del radi d'influència de l'equipament?	X			
Hi ha un nombre de persones elevat que es poden desplaçar a peu fins la instal·lació?		X		
La demanda potencial d'esports de pista és elevada?			X	
La demanda atesa respon als estàndards del territori?				X
Quina projecció de població està prevista en el territori en els propers anys?	X			
OFERTA	**D**	**C**	**B**	**A**
El rati d'habitants per pavelló al municipi és superior a la resta?		X		
La distància i temps dels altres pavellons de l'àrea d'influència és elevada?			X	
El nivell de qualitat de l'edifici és el elevat respecte els altres pavellons?	X			
El nivell de qualitat dels serveis és elevat respecte el que ofereixen els altres?			X	
Els preus dels serveis dels altres pavellons és més elevat?			X	
INSTAL·LACIÓ ESPORTIVA	D	C	B	A
L'emplaçament del terreny compleix amb els requisits de la legalitat?				X
La ubicació del pavelló actual és adequada?			X	
La ubicació prevista del nou pavelló és correcta?			X	
L'edifici del pavelló actual compleix els requisits normatius?		X		
Les instal·lacions mecàniques del pavelló actual garanteixen el seu confort?		X		
L'equipament del pavelló actual és suficient ?			X	
Les dimensions del pavelló actual són adequades?		X		
L'alçada del sostre limita les activitats?		X		
El tipus de paviment és adequat?	X			
Hi ha un nombre de vestidors suficient?				X
Hi ha un nombre de magatzems suficient?				X
GESTIÓ	**D**	**C**	**B**	**A**
La distribució d'espais actual està elaborada amb un criteri clar i transparent?		X		
La distribució actual d'espais aprofita tots els horaris?		X		
L'estat del pavelló actual en quant a la neteja és correcte?			X	
L'estat del pavelló actual en quant al manteniment és correcte?			X	
Els RRHH humans destinats són suficients?				X
Es gestionen els consums de manera eficient?		X		
FINANÇAMENT	D	C	B	A
L'Ajuntament presenta una situació que li permeti afrontar una inversió?		X		

Taula 27: Qüestionari de punts crítics previ al DAFO. Font: Elaboració pròpia

A partir d'aquesta taula, es plantejarà el DAFO.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Justificació de l'actuació

Per tal de fonamentar que la proposta d'actuació sigui l'adequada serà necessari realitzar en aquest apartat una anàlisi d'alternatives. Caldrà contrastar les hipòtesis inicials amb la proposta d'actuació identificada per l'ens local. Algunes alternatives que s'han considerat en aquest apartat són:

ALTERNATIVA	VALORACIÓ
Modificar el paviment de terratzo existent i incorporar un paviment de parquet amb les tanques de patinatge hidràuliques i escamotejables sota del mateix. Amb aquesta opció, l'actual pavelló d'una sola pista útil longitudinal podria utilitzar-se de manera transversal amb dos espais separats per una cortina	Es descarta degut a que entre l'hoquei i el patinatge igualment s'ocupa actualment un 77% de la distribució i per tant es guanyaria escassa disponibilitat per altres activitats de pista.
ALTERNATIVA	**VALORACIÓ**
Es proposa la opció de construir una pista poliesportiva descoberta (POL-2), amb paviment sintètic adequat per a exteriors i una coberta lleugera que permetés protegir del sol i de pluja poc intensa.	Es descarta per la climatologia de Taradell en els mesos de tardor, hivern i bona part de la primavera, molt humit.
ALTERNATIVA	**VALORACIÓ**
Plantejar un PAV-2 en dues fases: -Fase 1) fer l'estructura i tancaments d'una sala gran (es necessita 30 m d'ample per a encabir dues pistes de voleibol pels entrenaments), sense vestidors, magatzems, instal·lacions. -Fase 2) enderrocar el tancament de la part a ampliar, acabar de fer l'estructura, (llosa, coberta i tancaments) .	Es planteja com una opció alternativa a estudiar en aquest mateix Estudi de Viabilitat, i l'anomenem Escenari 1
ALTERNATIVA	**VALORACIÓ**
Plantejar un PAV -2 en dues fases: -Fase 1) fer l'estructura (tancaments i coberta) del PAV-2 sencer, amb l'accés per la banda de la piscina, sense vestidors ni magatzems ni instal·lacions. La justificació de no construir els vestidors ni els magatzems, és que ja tenen els actuals, i que hi ha col·lectius que no els utilitzen. També es planteja col·locar armaris-taquilla als passadissos per a poder compartir vestidors en els entrenaments (en competicions és més complicat) -Fase 2) construir els vestidors, els magatzems i acabar-lo,	Es planteja com una opció alternativa a estudiar en aquest mateix Estudi de Viabilitat, i l'anomenem Escenari 2

CONCLUSIONS: Es proposa estudiar la possibilitat d'analitzar dues opcions:

- Sala gran ampliable a Pav-2
- Pav-2 ampliable en espais complementaris

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pla inicial de gestió

Diagnòstic (DAFO)

La matriu DAFO és una de les eines més útils a l'hora d'analitzar qualsevol tipus de projecte i la base per a crear estratègies efectives per a assolir els objectius marcats inicialment. Efectivament, el DAFO ens ha permès obtenir una fotografia de la situació actual en relació als objectius establerts per part de l'ens local i la OEE. Cal destacar del DAFO la seva simplicitat i la seva versatilitat per a detectar els punts crítics, amb una metodologia específica per a detectar les fortaleses, oportunitats, amenaces i debilitats de cada projecte objecte d'estudi. La metodologia ha contemplat una sèrie de preguntes[10] a fer-se en cadascun dels apartats del DAFO, i les seves respostes ens han permès trobar amb més precisió els punts claus i fonamentals de la diagnosi.

FORTALESES

F1: Existeix espai per a construir / ampliar equipaments a la mateixa zona esportiva
F2: L'Ajuntament presenta un estat econòmic—financer amb possibilitats de manera prudent.
F3:Es disposa d'aparcament
F4:La zona esportiva unificada genera atracció per proximitat d'altres equipaments esportius

OPORTUNITATS

O1: Més de 4.000 residents poden desplaçar-se a peu
O2: Índex sòcio-econòmic i nivell d'estudis sobre mitja
O3: La distància amb poblacions veïnes dificulta la fuga d'usuaris del propi municipi
O4: Evolució població actual ha fet incrementar la població infantil i jove
O5: Existeix una demanda atesa tant escolar com major de 15 anys superior a la mitjana

DAFO

AMENACES

A1: Massa crítica total àrea influència baixa
A2: Piràmide edat envellida
A3: Disminució població en la projecció de població en edat escolar
A4: Situat en zona poc cèntrica
A5: La distància amb poblacions veïnes limita la seva atracció
A6: La majoria de poblacions veïnes disposen de pavelló (només Seva, Malla i El Brull)

DEBILITATS

D1: El rati pavelló per habitant és més reduït que a la resta de la comarca
D2: Pistes transversals petites, no permeten la competició de bàsquet i vòlei
D3: La tanca perimetral de patinatge és costosa de desmuntar
D4: L'alçada del sostre no compleix normativa fitxa tècnica Pav-2 (8,5 m norma i 8,3 m real)
D5: El paviment no és adequat per activitats de vòlei, handbol o bàsquet
D6: La distribució d'espais es troba al límit de l'aprofitament màxim
D7: La dotació de pistes cobertes municipals deixa descoberts el 39% dels usos i el 17% de l'horari
D8: Instal·lació esportiva antiga i desfasada

[10] Veure capítol Determinació i Justificació dels Punts Crítics

CVE: 20220-06293-95771-29102

Una vegada finalitzat l'anàlisi DAFO hem creat la matriu CAME (Corregir debilitats, Afrontar les amenaces, Mantenir les fortaleses i Explotar les oportunitats). Aquestes estratègies han de ser útils per a aconseguir superar els punts crítics i per tant són la base per a desenvolupar les propostes que cal concretar en aquest pla inicial de gestió.

CAME[11]		FORTALESES				AMENACES					
		F1	F2	F3	F4	A1	A2	A3	A4	A5	A6
OPORTUNITATS	01	MANTENIR LES FORTALESES Cal aprofitar l'actual zona esportiva per a potenciar encara més l'activitat física i l'esport en aquesta localitat.				AFRONTAR AMENACES Oferir noves activitats d'esports de pista que puguin tenir continuïtat en edats majors de 15, joves i adultes					
	02										
	03										
	04	EXPLOTAR OPORTUNITATS Oferir més activitats d'esports de pista permetrà rendibilitzar la inversió				EXPLOTAR OPORTUNITATS Oferir activitats de fitnes als acompanyants dels nens provinents d'altres municipis mentre s'esperen					
	05										
DEBILITATS	D1	MANTENIR FORTALESES Crear hàbits esportius als ciutadans suposa un estalvi en sanitat.				AFRONTAR AMENACES Oferir a les escoles activitats esportives de pista puntuals en horaris lectius per promocionar l'esport					
	D2										
	D3	CORREGIR DEBILITATS El nou pavelló ha de comptar amb pistes transversals de dimensions com a mínim aptes per a entrenar a vòlei dues pistes alhora				CORREGIR DEBILITATS Col·locar un paviment de fusta en el nou pavelló					
	D4										
	D5										
	D6										
	D7										
	D8										

Taula 28: Matriu CAME. Font: Elaboració pròpia

CONCLUSIONS: La matriu CAME ens permet visualitzar diferents estratègies per tal de solucionar els aspectes negatius i potenciar els positius. En general, la situació futura que es presenta en aquest quadre convida a crear una expectativa òptima de les activitats esportives de pista del municipi degut a la pro activitat i dinamisme de les entitats locals.

[11] Els codis de cadascun dels ítems de cadascuna de les tipologies (Debilitats, Amenaces, Fortaleses, Oportunitats) es poden veure a la matriu DAFO.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Modalitat de gestió proposada

La modalitat de gestió escollida en els equipaments esportius municipals de Taradell és directa. L'Espai d'Aigua i Salut (PCO amb sales) es gestiona mitjançant una concessió del servei que també engloba la gestió del Pavelló Municipal del Pujoló. La licitació s'ha produït recentment, i ha comportat també una assimilació de la totalitat del servei de consergeria del pavelló per part de l'empresa concessionària, que en l'anterior contracte no comprenia el 100% d'aquest.

Considerem aquest model com a molt adequat per aquestes dues instal·lacions, ja que permet a l'Ajuntament el control del servei, però la gestió dels recursos humans, que és molt dinàmica en aquest sector, correspon al concessionari. El sobre-cost del 19% que comporta el contracte, es compensa amb l'estalvi que suposaria l'assumpció directa d'aquesta gestió, i l'alta dificultat que comporta la reacció davant d'algunes situacions laborals (baixes temporals i definitives, processos de selecció i contractació, formació inicial i continuada, titulacions obligatòries, vacances, festius, etcètera), que l'empresa concessionària acostuma a poder gestionar de manera més àgil i flexible.

Nous horaris proposats d'obertura:

L'ampliació del pavelló permetrà reduir l'horari de tancament respecte la situació actual, que ha de portar a terme horaris d'entrenament que comencen i finalitzen excessivament tard, amb els inconvenients de salut (nutrició, descans nocturn) que suposa per als esportistes que s'hi veuen obligats. La proposta d'horari d'obertura per cada època de l'any és la següent:

EPOCA ANY	HORARI DL A DV	HORARI DISS	HORARI DIUM	Nº H SET-MANA	Nº SET-MANES	HORES TOTALS
1A QUINZENA SETEMBRE	16:00 a 22:30	TANCAT	TANCAT	37,5	2	75,00
15 SETEMBRE A 24 JUNY	16:00 a 22:30	9:00 a 21:00	9:00 a 21:00	56,5	37	2.090,50
NADAL	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	2	0,00
SETMANA SANTA	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	2	0,00
JULIOL	8:30 A 17:00	TANCAT	TANCAT	42,5	4	170,00
AGOST	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	5	0,00
						2.335,50

Taula 29: Horaris d'obertura proposats. Font: Elaboració pròpia

CONCLUSIONS: Tot i que el funcionament de la gestió de les instal·lacions és positiva, existeixen possibles situacions per millorar-la, entre elles la reducció d'horaris d'obertura del pavelló en la seva modalitat més nocturna, que es podrà produir en ampliar-se la disponibilitat d'espais coberts .

CVE: 20220-06293-95771-29102

Nova proposta de distribució horària:

La proposta de distribució horària per les diferents activitats és la següent:

- A1 Pista actual 1 -A2 Pista actual 2 - N1 Pista Nova 1 -N2 Pista Nova 2

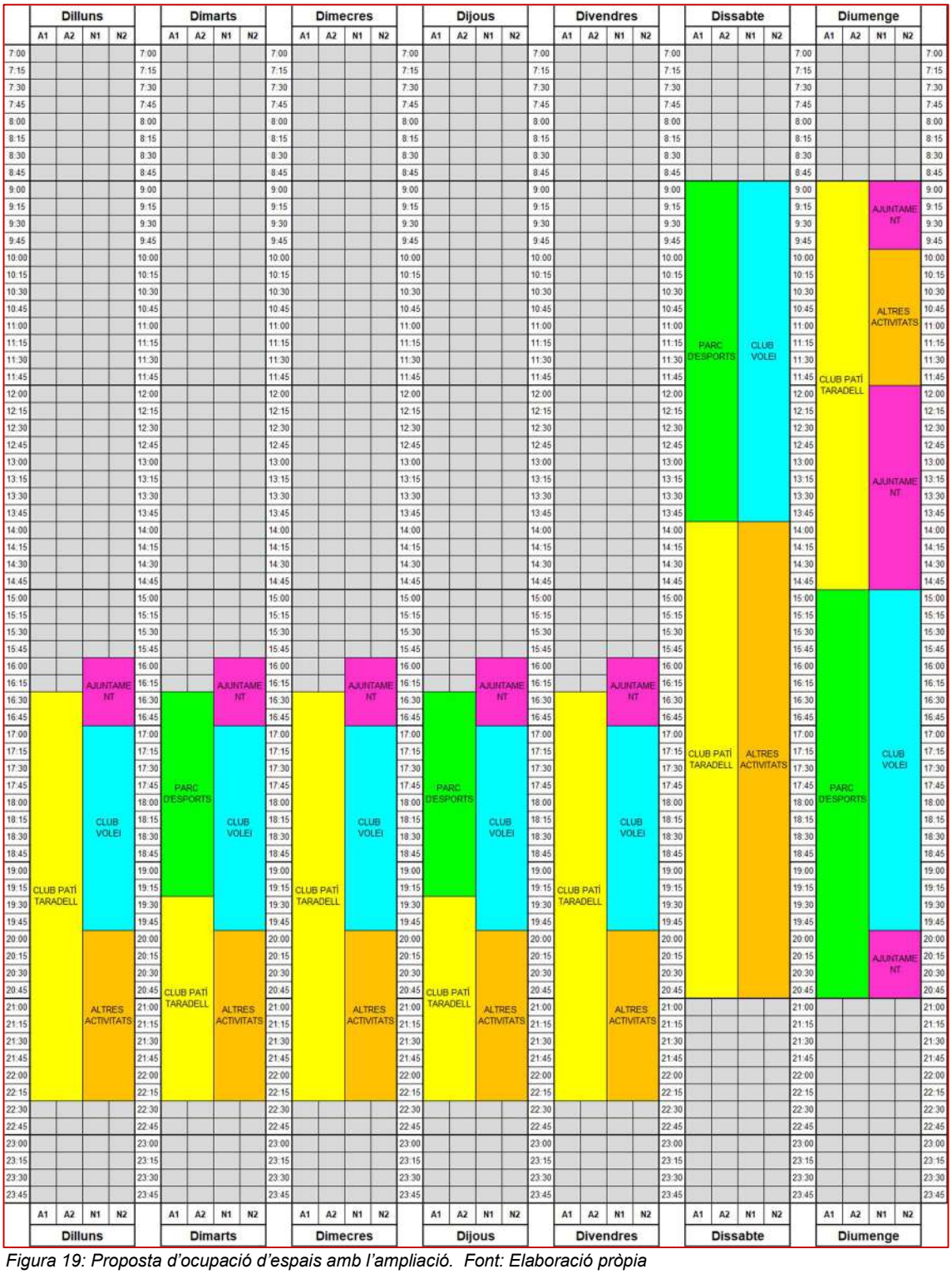


Figura 19: Proposta d'ocupació d'espais amb l'ampliació. Font: Elaboració pròpia

CVE: 20220-06293-95771-29102

La nova distribució d'espais en laborables permetria redistribuir les hores punta a la tarda (16:30 a 22:30), del 15 de setembre al 24 de juny, amb el conseqüent estalvi en RRHH.

Amb aquesta proposta, les entitats gaudirien dels següents increments en laborables. (Cal tenir en compte que en cada hora s'ocupen dues pistes)

- CP Taradell: + 1 h.
- Parc d'esports: igual
- Vòlei: + 11,5 h
- Altres: + 15 h

Amb aquesta proposta, les entitats gaudirien dels següents increments en caps de setmana. (Cal tenir en compte que en cada hora s'ocupen dues pistes)

- CP Taradell: +4 h
- Parc d'esports: +8,5 h
- Vòlei: + 6,5 h
- Altres: + 9 h

La distribució d'hores de pista durant la temporada regular (laborables + caps de setmana) queda distribuïda de la manera següent:

TOTAL HORES PISTA	Nº HORES SETMANA	Nº SETMANES	TOTAL HORES ANY
AJUNTAMENT	10,00	37	370,00
HOQUEI PATINS	37,00	37	1.369,00
PATINATGE	17,00	37	629,00
VOLEI	25,00	37	925,00
ALTRES ACTIVITATS	21,50	37	795,50
TOTAL HORES TEMPORADA REGULAR	**110,50**		**4.088,50**

Taula 30: Nombre d'hores setmanals i anuals amb la nova distribució. Font: Elaboració pròpia

OFERTA: L'ampliació d'espais i horaris, permet augmentar la oferta d'horaris d'entrenament de dilluns a divendres en hora punta, passant de la oferta actual de 75 espais/hora a la oferta futura de 150 espais/hora.

DEMANDA: L'ampliació permet acollir tota l'activitat del patinatge i vòlei, i també permet planificar amb criteris més racionals la ocupació d'espais.

CONCLUSIONS: La proposta de distribució horària dels espais és un aspecte complicat en la majoria dels municipis degut a l'alta demanda de les entitats esportives. Aquesta proposta és un exemple a valorar que haurà de ser estudiada i adaptada a la realitat que es presenti per part de l'Ajuntament.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proposta d'usos estimats

Nova situació en usos/hora setmanals

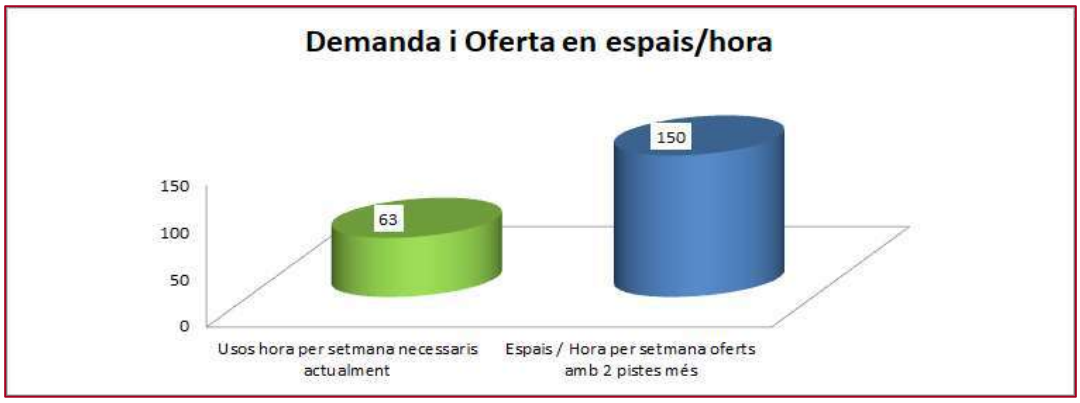


Figura 20: Comparatiu entre demanda i oferta en espais per hora. Font: Elaboració pròpia

Després de l'ampliació, les necessitats de pista teòriques (calculades en nombre d'espais/hora setmanals) es podran desenvolupar sota coberta en un 100%, cobrint fins a 1.440 usos hora setmanals, (escenari 1, 12 jugadors, 4 pistes i 6 hores punta) ó 1.800 usos hora (escenari 2, 15 jugadors, 4 pistes i 6 hores punta)

Malgrat l'ampliació d'usos provocada per l'increment d'hores de patinatge i voleibol l'ampliació suposa poder disposar encara d'un 20% més d'usos/hora per a altres activitats.

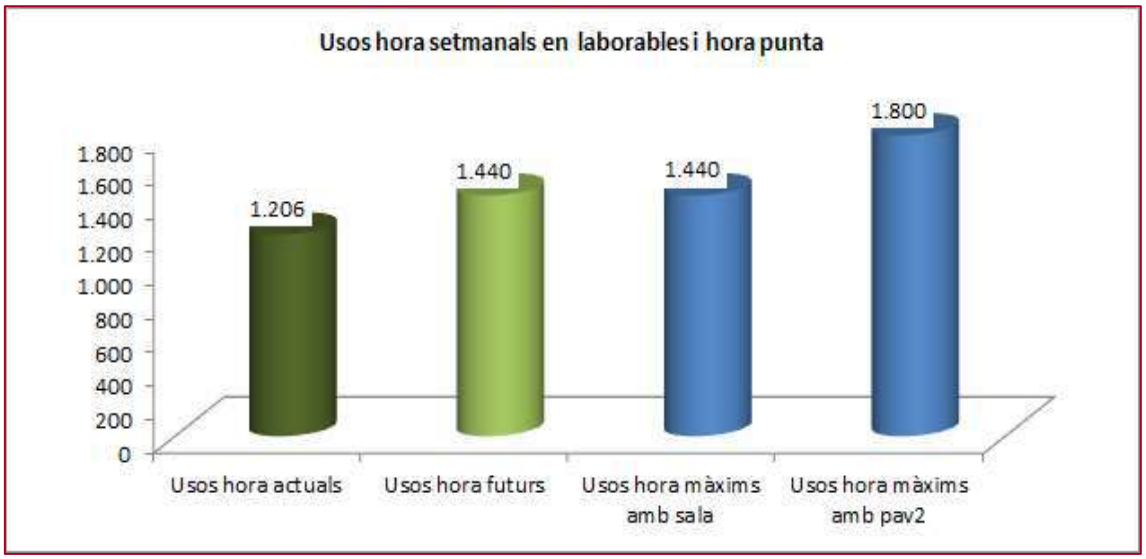


Figura 21: Comparatiu entre demanda i oferta en usos hora setmanals. Font: Elaboració pròpia

CONCLUSIONS: La opció de plantejar una sala gran permetria absorbir la demanda actual i futura d'una forma molt equilibrada, però la opció del PAV-2 complert pot arribar a absorbir un terç més dels usos actuals en usos hora, malgrat la proposta de reducció horària al vespre.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proposta de personal necessari

Es proposa donar continuïtat a la organització actual de RRHH, ja que l'ampliació del pavelló sempre contemplarà la unificació dels accessos en un sol espai compartit entre ambdós edificis. Els llocs de treball definits són els següents:

Direcció: Calculem 5 hores de dedicació setmanal, i les seves funcions principals serien:

-Planificació del servei
-Gestió dels RRHH

Conserge (en color verd): les seves funcions principals serien

-Manteniment bàsic i petites reparacions
-Obrir i tancar les instal·lacions

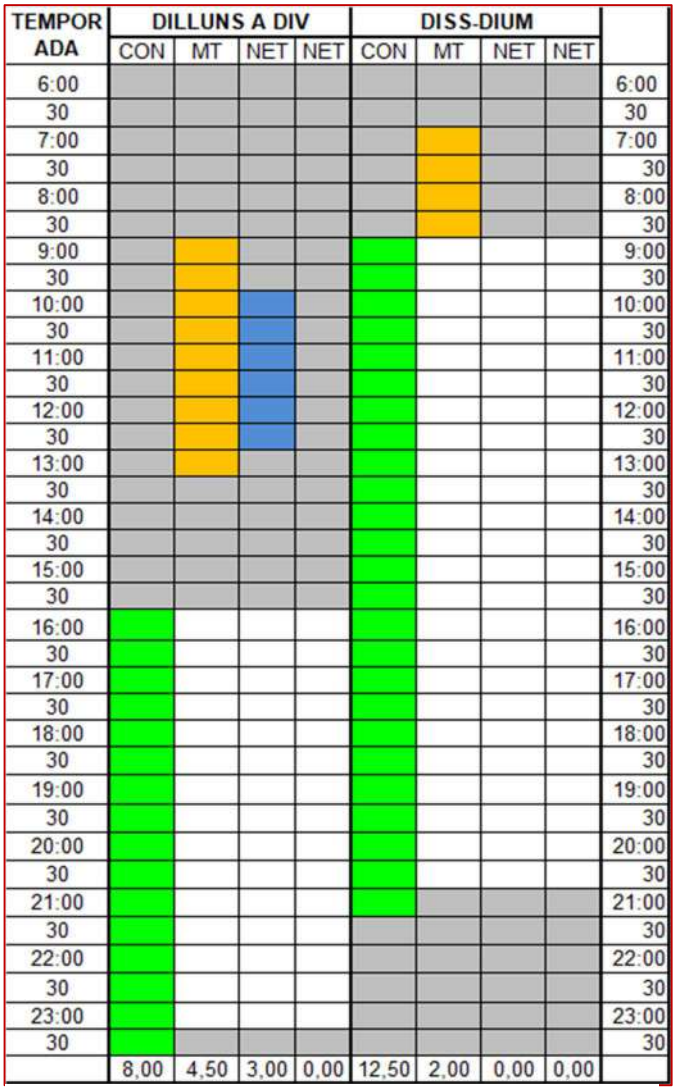
Manteniment (en color taronja): les seves funcions principals serien

-Treballs de manteniment preventiu
-Treballs de manteniment correctiu

Neteja (en color blau): les seves funcions principals serien

-Higienització
-Neteja de repàs

En la nova licitació, totes aquestes funcions passen a desenvolupar-se mitjançant la prestació de serveis. Els RRHH actuals estan contractats per la mateixa empresa que presta aquest servei al Centre Esportiu Municipal (piscines i fitnes).



TEMPORADA	DILLUNS A DIV				DISS-DIUM				
	CON	MT	NET	NET	CON	MT	NET	NET	
6:00									6:00
30									30
7:00									7:00
30									30
8:00									8:00
30									30
9:00									9:00
30									30
10:00									10:00
30									30
11:00									11:00
30									30
12:00									12:00
30									30
13:00									13:00
30									30
14:00									14:00
30									30
15:00									15:00
30									30
16:00									16:00
30									30
17:00									17:00
30									30
18:00									18:00
30									30
19:00									19:00
30									30
20:00									20:00
30									30
21:00									21:00
30									30
22:00									22:00
30									30
23:00									23:00
30									30
	8,00	4,50	3,00	0,00	12,50	2,00	0,00	0,00	

Figura 22: Proposta de distribució horària de RRHH amb el nou pavelló. Font: Elaboració pròpia

- Direcció/coordinació: Cal imputar un % de la dedicació
- Consergeria: continuïtat amb el funcionament actual, adaptant-se al nou horari d'obertura de la instal·lació, afegint 15' per l'obertura i 30' pel tancament i afegint els caps de setmana
- Manteniment: els operaris són compartits amb el Centre d'Espai Aigua i Salut. El normatiu i preventiu està regulat mitjançant el Pla de Manteniment, mentre que el correctiu es resol amb el suport dels RRHH de l'EAS
- Neteja: També serà necessari un increment de les hores de neteja per l'aparició dels nous espais a higienitzar i netejar. La neteja de manteniment durant el dia, seguiria dins de les funcions dels conserges, igual que l'actual servei d'higienització quan el pavelló està tancat.

CVE: 20220-06293-95771-29102

El resum d'hores actual que es desprèn del quadre horari durant la temporada és el següent:

TEMPORADA	DL A DV	DS	DM	TOTAL
Direcció	10,00	0,00	0,00	10,00
Consergeria	40,00	12,50	12,50	65,00
Neteja	15,00	0,00	0,00	15,00
Manteniment	18,00	2,00	2,00	22,00
TOTAL	**83,00**	**14,50**	**14,50**	**112,00**

Taula 31: Nombre d'hores setmanals en RRHH. Font: Elaboració pròpia

Per a calcular el nombre d'hores anuals, cal tenir en compte la variabilitat horària segons l'època de l'any en que no hi ha competició o els entrenaments es redueixen o s'aturen. En funció de cadascuna de les opcions estudiades i segons l'època de la temporada, les hores de RRHH es distribuirien segons el següent quadre:

NOMBRE HORES SETMANA I ANUALS	HORES SETMANA			Nº SETMANES	HORES ANUALS		
	NETEJA	CONSERGERIA	MANTENIMENT		NETEJA	CONSERGERIA	MANTENIMENT
1A QUINZENA SETEMBRE	10,00	50,00	10,00	2	20,00	100,00	20,00
15 SETEMBRE A 24 JUNY	15,00	65,00	22,00	37	555,00	2.405,00	814,00
NADAL	10,00	50,00	10,00	2	20,00	100,00	20,00
SETMANA SANTA	10,00	50,00	10,00	2	20,00	100,00	20,00
JULIOL	10,00	50,00	10,00	4	40,00	200,00	40,00
AGOST	0,00	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,00
TOTAL				**52**	**655,00**	**2.905,00**	**914,00**

Taula 32: Nombre d'hores setmanals i anuals dels RRHH segons l'època de l'any Font: Elaboració pròpia

CONCLUSIONS: La gestió de recursos humans actual és correcta, i l'ampliació futura del pavelló no implicarà la necessitat d'augmentar el nombre d'efectius degut a que es tracta d'un edifici adjacent.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Estratègia de mercat de la instal·lació.

Els ingressos previstos es concreten exclusivament en la **ocupació d'espais** per part de clubs i entitats, ja que de moment no es preveu que algunes escoles utilitzin els espais de manera habitual. Tampoc **no es tindrà en compte la possibilitat d'altres ingressos**, com cessió d'espais per grups no locals (turisme esportiu), lligues de lleure, campus d'estiu, etcètera.

La ocupació en hora punta és molt elevada, i la demanda supera la oferta en la franja horària de tarda-vespre i fins i tot nit. La previsió és que, malgrat l'augment de disponibilitat de nous espais de pista, la ocupació segueixi sent plena en aquests horaris.

Durant els caps de setmana, actualment la ocupació també és plena (competicions), i amb els nous espais de pista, es preveu que també es continuïn assolint uns nivells molt alts d'ocupació.

Fora d'aquests horaris, en canvi, la demanda és pràcticament nul·la, ja que pels matins no hi acudeixen els centres escolars, i durant els migdies no s'aprofita per a activitats extra-escolars. L'estratègia de mercat hauria d'actuar en aquest sentit i dedicar esforços a que les escoles del municipi utilitzin el pavelló per a les seves activitats (tant curriculars com puntuals), i també donant suport als clubs i entitats per a portar a terme activitats extra-escolars als migdies aprofitant els horaris no lectius de les escoles (tant de primària com de secundària) en aquestes franges.

CONCLUSIONS: No es planteja un possible rendiment econòmic major de l'equipament ja que la seva rendibilitat social és molt elevada, encara que millorable amb l'augment de la ocupació durant els matins per les escoles del municipi.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Disseny funcional

En aquest apartat s'identificaran els diferents components de la instal·lació (esportius, auxiliars i complementaris) necessaris establint un primer dimensionament (espacial) i de capacitat màxima.

A més s'incorporaran les consideracions sobre circulació interna i relacions entre àrees d'activitat a través d'una diagramació gràfica.

La proposta es basa en la fitxa tècnica del PAV-2 redactada pel Consell Català de l'Esport, i que té la següent distribució.

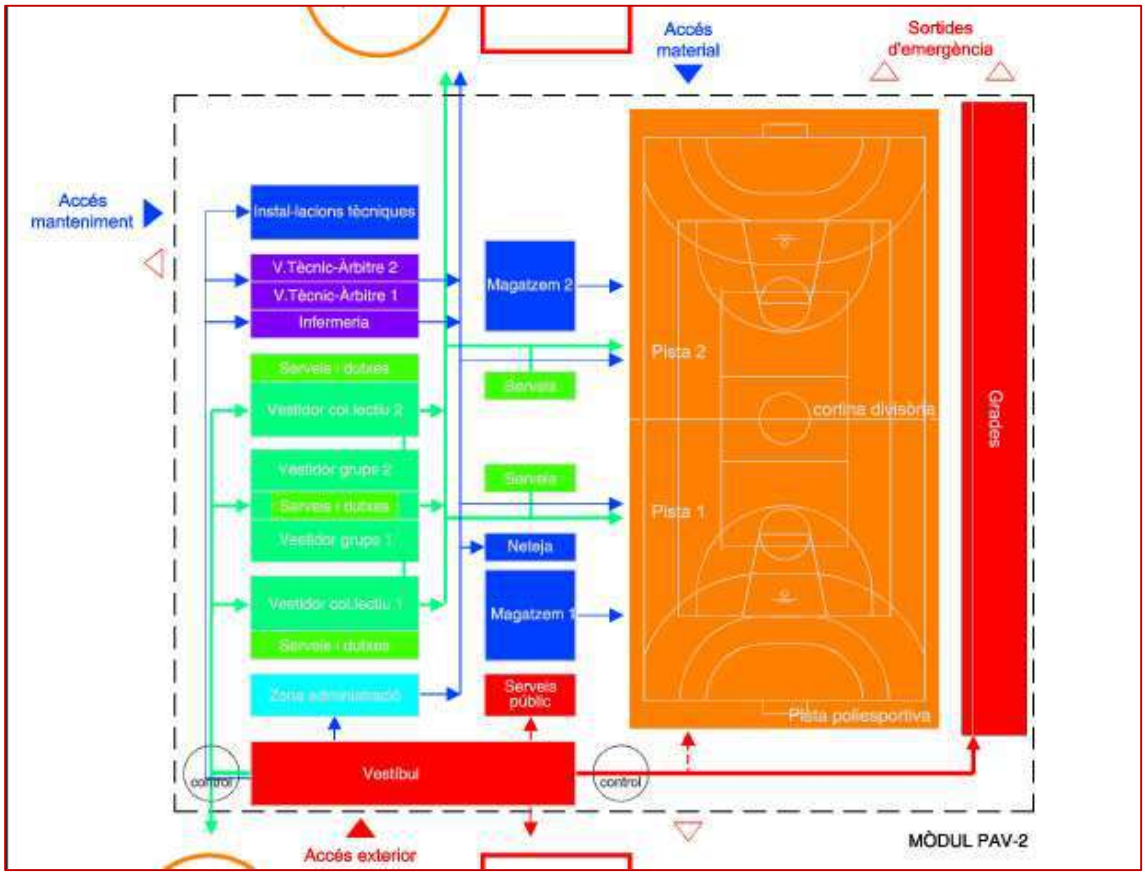


Figura 23: Fluxos en un pavelló estàndard segons la fitxa del PAV-2 del CCE. Font: Consell Català de l'Esport

Es compartirà l'accés al Pavelló actual amb l'accés al nou Pavelló, ja que l'actual hall donarà servei a ambdós edificis. Els accessos es faran de manera diferenciada pel què fa al públic o als esportistes.

- Els esportistes accediran per l'actual passadís de vestidors. Des d'aquest passadís podran accedir als vestidors del pavelló actual, i des dels vestidors a la pista (peus nets). Per anar al nou pavelló, també podran accedir-hi des del mateix passadís confrontant.
- El públic accedirà directament a la primera planta, evitant així els accessos adaptats amb rampes i/o ascensors. Des d'aquest accés descobert es podrà accedir a la zona de graderies d'un o altre edifici i al servei de bar.

CVE: 20220-06293-95771-29102

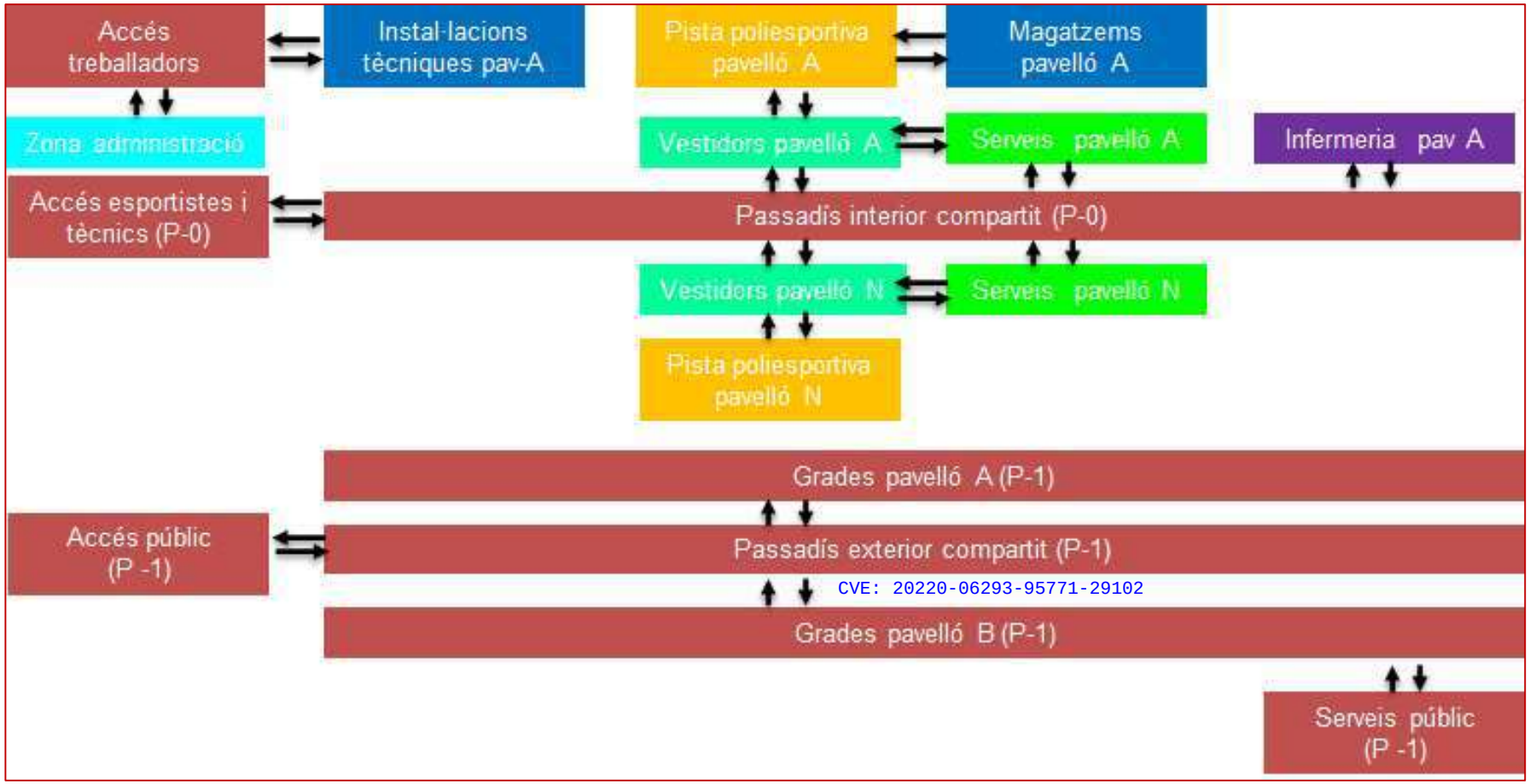


Figura 24: Fluxos de circulacions previstos. Font: Elaboració pròpia

A partir d'aquestes premisses s'ha elaborat el següent quadre de superfícies, tenint en compte les necessitats i possibilitats de l'ens local i la particularitat del projecte, ja que disposa d'espais comuns per la presència i aprofitament de l'actual pavelló, en cadascuna de les dues opcions identificades en la fase de diagnosi anterior:

CVE: 20220-06293-95771-29102

Espais esportius i superfícies (útils) de l'equipament

ESCENARI 1

Espais Esportius	Planta	Dimens. sup. útils	Paviment	Aforaments
Pista Poliesportiva fase 1 (30 X 24)	0	720,00 m^2	Fusta	53
Pista Poliesportiva fase 2 (14,5 X 24)	0	348,00 m^2	Fusta	26
Espais Auxiliars	**Planta**	**Dimens. sup. útils.**	**Paviment**	**Aforament**
Vestidors grups	0	0,00 m^2	Ceràmica antilliscant	0
Vestidor àrbitres	0	0,00 m^2	Ceràmica antilliscant	0
Magatzems esportius	0	0,00 m^2	Formigó	0
Farmaciola	0	0,00 m^2	Ceràmica antilliscant	0
Grades, vestíbuls i passos grades	0	0,00 m^2	Ceràmica	0
Espais Complementaris	**Planta**	**Dimens. sup. útils**	**Paviment**	**Aforament**
Serveis pista	0	0,00 m^2	Ceràmica antilliscant	0
Serveis públic	0	0,00 m^2	Ceràmica antilliscant	0
Vestíbul accés i recepció	0	0,00 m^2	Ceràmica	0
Magatzems neteja i manteniment	0	0,00 m^2	Formigó	0
Sales tècniques	0	0,00 m^2	Formigó	0
Bar	0	0,00 m^2	Ceràmic	0
TOTAL		1.068		79

Taula 28: Característiques dels espais en l' escenari 1 Font: Elaboració pròpia

ESCENARI 2

Espais Esportius	Planta	Dimens. sup. útils	Paviment	Aforaments
Pista Poliesportiva (44,5 X 24)	0	1.068,00 m^2	Fusta	79
Espais Auxiliars	**Planta**	**Dimens. sup. útils**	**Paviment**	**Aforament**
Vestidors grups	0	116,60 m^2	Ceràmica antilliscant	56
Vestidor àrbitres	0	13,70 m^2	Ceràmica antilliscant	7
Magatzems esportius	0	32,80 m^2	Formigó	16
Farmaciola	0	9,90 m^2	Ceràmica antilliscant	5
Grades, vestíbuls i passos grades	1	197,80 m^2	Ceràmica	198
Espais Complementaris	**Planta**	**Dimens. sup. útils**	**Paviment**	**Aforament**
Serveis pista	0	4,80 m^2	Ceràmica antilliscant	2
Serveis públic	1	19,30 m^2	Ceràmica antilliscant	10
Vestíbul accés	0	36,00 m^2	Ceràmica	36
Magatzems neteja i manteniment	0	9,70 m^2	Formigó	5
Espais i passos complementaris	0	16,50 m^2	Formigó	8
Administració i recepció	0	36,00 m^2	Ceràmica	17
Bar	0	36,00 m^2	Ceràmica	17
Espai complementari	0	19,30 m^2	Ceràmica	9
TOTAL		1.616,40 m^2		456

Taula 33: Característiques dels espais en l' escenari 2 Font: Elaboració pròpia

CVE: 20220-06293-95771-29102

Avaluació de localització

Aquest apartat incorpora les consideracions sobre la integració espacial de la proposta d'actuació en clau de xarxa d'equipaments esportius.

La proposta d'actuació en clau de xarxa d'equipaments esportius té les següents consideracions:

- La localització que es proposa és adjacent al pavelló existent, amb la qual cosa s'aconsegueix unificar tota l'activitat d'esports de pista en un únic punt.
- Degut al fet de que ambdós edificis siguin adjacents, permetrà compartir alguns espais auxiliars i complementaris com:
    - Vestíbul i recepció
    - Vestidors de grups i d'àrbitres
    - Magatzems
    - Sales tècniques
    - Servei de restauració
- Així mateix, també permetrà centralitzar instal·lacions com:
    - Caldera i sistema d'ACS (gas-oil i biomassa)
    - Escomesa elèctrica i d'aigua
    - Ventilació
    - Sistema contra-incendis
    - Sistema d'alarma contra intrusions
- El fet de que ambdós espais siguin adjacents també permet gestionar-los com a una única unitat de gestió, especialment en quant als RRHH (consergeria) , neteja i manteniment, amb el conseqüent estalvi.
- Finalment, com que el pavelló està situat en un espai molt pròxim al Centre Esportiu Municipal, aquesta proximitat permet:
    - Interacció entre els gestors dels dos equipaments esportius, cosa que permet compartir-ne la direcció, la gestió de RRHH, els consums d'escalfament de l'aigua calenta sanitària i aigua de piscina, la gestió dels residus, la gestió del manteniment Preventiu, normatiu i correctiu) i neteja, servei de restauració, etcètera
    - Interacció entre els usuaris dels centres esportius: com per exemple que els acompanyants dels infants d'esport extra-escolar puguin utilitzar el centre esportiu mentre esperen.
- Així mateix, l'Ajuntament està planificant altres zones esportives d'accés lliure (pista poliesportiva descoberta, skate parc...) en altres espais pròxims al pavelló.

Avaluació de les característiques de capacitat i idoneïtat per a reformes o ampliacions en instal·lacions existents

Caldrà tenir en compte que l'ampliació comportarà algunes conseqüències en la legalització de l'activitat en el pavelló existent, i que es farà imprescindible que en el procés de redacció del projecte executiu es mantinguin fluides interaccions amb els diferents agents emissors de permisos i llicències (COAC, Bombers, etcètera) per tal de que el projecte es resolgui adequadament segons la normativa i que quan es presenti es tingui una elevada certesa de que els permisos seran obtinguts en temps i forma adequats.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Costos de capital (inversió)

Càlculs de la inversió

Detall de despeses relacionades amb la preparació del lloc i els costos de construcció.

ESCENARI 1: Nova Sala ampliable a un PAV-2		
PLANTA BAIXA	**FASE 1**	**FASE 2**
Pista Poliesportiva	766,00 m^2	378,00 m^2
Magatzems esportius	0,00 m^2	0,00 m^2
Serveis	0,00 m^2	0,00 m^2
Vestidors grups	0,00 m^2	0,00 m^2
Vestidor àrbitres	0,00 m^2	0,00 m^2
Vestíbul accés	0,00 m^2	0,00 m^2
Magatzems neteja i manteniment	0,00 m^2	0,00 m^2
Sales tècniques	0,00 m^2	0,00 m^2
PLANTA PRIMERA	**FASE 1**	**FASE 2**
Serveis	0,00 m^2	0,00 m^2
Galeria espectadors	0,00 m^2	0,00 m^2
TOTAL SUPERFÍCIE ESPAIS ESPORTIUS	**766,00** m^2	**378,00** m^2
Preu m2 espai esportiu	**880,00 €/** m^2	**880,00 €/** m^2
TOTAL SUPERFÍCIE ESPAIS COMPLEMENTARIS	**0,00** m^2	**0,00** m^2
Preu m2 espai complementari	**990,00 €/** m^2	**990,00 €/** m^2
TOTAL PEM	**674.080,00 €**	**332.640,00 €**

Taula 34: Característiques dels espais en l' escenari 1. Font, elaboració pròpia

Construcció d'una sala poliesportiva ampliable a una sala de mides PAV2.

Les mides inicials de la sala són de 24m d'amplada per 30m de llargada. Amb aquestes mides es poden obtenir des d'un primer moment dues pistes reglamentàries per a la pràctica del voleibol, esport que en els darrers anys ha despertat un gran interès entre els vilatans, i que actualment té una alta demanda al municipi.

A la segona fase, aquesta sala poliesportiva augmenta la seva llargada fins a assolir 44,50m, de tal manera que es poden arribar a tenir tres espais per a la pràctica d'esports tals com bàsquet o voleibol.

En aquest escenari no es contempla la construcció de cap espai complementari, ni tan sols vestidors d'equips, i s'actua amb el supòsit que els actuals vestidors del pavelló El Pujoló (4 unitats) seran suficients per a donar servei a ambdues pistes.

CVE: 20220-06293-95771-29102

ESCENARI 2: Nou Pav-2 ampliable amb serveis de vestidors, magatzems i graderies		
PLANTA BAIXA	**FASE 1**	**FASE 2**
Pista Poliesportiva	1.384,70 m^2	0,00 m^2
Magatzems esportius	0,00 m^2	32,80 m^2
Serveis pista	0,00 m^2	4,80 m^2
Vestidors grups	0,00 m^2	116,60 m^2
Espai complementari i passos	0,00 m^2	35,80 m^2
Vestidor àrbitres	0,00 m^2	13,70 m^2
Magatzems neteja i manteniment	0,00 m^2	9,70 m^2
Sales tècniques	0,00 m^2	0,00 m^2
Infermeria	0,00 m^2	9,90 m^2
PLANTA PRIMERA	**FASE 1**	**FASE 2**
Vestíbul accés	0,00 m^2	36,00 m^2
Administració i recepció	0,00 m^2	36,00 m^2
Serveis públic	0,00 m^2	19,30 m^2
Bar	0,00 m^2	36,00 m^2
Vestíbul i passos de grades	0,00 m^2	87,30 m^2
Grades	0,00 m^2	110,50 m^2
Escala i connexió planta primera	0,00 m^2	16,50 m^2
Espai complementari i passos	0,00 m^2	19,30 m^2
Total Superfície esportiva	**1.384,70** m^2	**0,00** m^2
Preu m2 espai esportiu	**880,00 €/** m^2	**880,00 €/** m^2
Total Superfície complementaris	**0,00** m^2	**375,20**[12] m^2
Preu m2 espai complementari	**990,00 €/** m^2	**990,00 €/** m^2
PEM	**1.218.536,00 €**	**371.448,00 €**

Taula 35: Característiques dels espais en l' escenari 2. Font, elaboració pròpia

Construcció d'una sala poliesportiva de mides PAV2 amb una segona fase complementària de serveis.

Les mides inicials de l'espai són de 29,30m d'amplada i 44,50m de llargada. Amb aquestes mides s'aconsegueix des d'un inici tenir tres espais preparats per a la pràctica simultània d'esports com bàsquet o voleibol.

Es deixa un espai lateral buit, a l'espera d'una segona fase, que es durà a terme quan es consideri convenient, en la qual es complementarà l'espai de joc amb altres elements com vestidors d'equips, àrbitres, farmaciola, magatzems i altres.

[12] El sumatori dels espais és inferior degut a que en la primera fase ja s'executa el forjat de la planta primera

CVE: 20220-06293-95771-29102

Fase 1: Cost de l'equipament

GRUP	ESCENARI 1	ESCENARI 2
Paviments i marcatges	1.680,00 €	2.880,00 €
Material de pista	28.440,00 €	38.960,00 €
Material auxiliar	13.717,00 €	19.374,00 €
Equipament farmaciola	0,00 €	0,00 €
Equipament vestidors	1.200,00 €	1.200,00 €
Equipament vestidors àrbitres	0,00 €	0,00 €
Equipament manteniment	0,00 €	0,00 €
Equipament ofimàtica i control accés	0,00 €	0,00 €
Senyalística	400,00 €	1.200,00 €
Mobiliari	0,00 €	0,00 €
TOTAL (SENSE IVA)	45.437,00 €	63.614,00 €
TOTAL (AMB IVA)	54.978,77 €	76.972,94 €

Taula 36: Càlcul del cost de l'equipament. Font, elaboració pròpia

Fase 1: Cost d'indemnització per desallotjament de la casa confrontant

S'indica que la nova construcció inclou l'expropiació d'una casa i solar adjacent. Ja es té una acord per import de 122.057€ que s'han de liquidar com a màxim el 31-12-2022.

Fase 1: Resum del cost total del projecte

CONCEPTE	FORMA CÀLCUL	ESCENARI 1-F1	ESCENARI 2-F1
Obra Civil i Instal·lacions	Càlculs efectuats	674.080 €	1.218.536 €
DG + BI	13% + 6% = 19%	128.075 €	231.522 €
Honoraris	14%	94.371 €	170.595 €
Escomeses	Sense cost	0 €	0 €
Urbanització entorn	Sense cost	0 €	0 €
Equipament	Projecte específic	45.437 €	63.614 €
TOTAL		941.963 €	1.684.267 €
TOTAL AMB IVA		1.139.776 €	2.037.963 €
Indemnitzacions	Casa adjacent	122.057 €	122.057 €
TOTAL FINAL		1.261.833 €	2.160.020 €

Taula 37: Resum del cost de la inversió en fase 1. Font, elaboració pròpia

CVE: 20220-06293-95771-29102

Fonts de finançament,

La situació financera (resumida) de l'Ajuntament a data de finals de 2020 és la següent:

SITUACIÓ 21.01.2.020	IMPORT	%
Deute viu	4.179.525,15 €	65,96%
Estalvi net	88.577,95 €	1,40%
Romanent tresoreria	916.803,73 €	---
Increment màxim deute extern	572.527,00 €	75%

Taula 38: Estat de la situació financera de l'Ajuntament. Font, elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament

L'estat del deute de l'Ajuntament de Taradell es troba al límit de l'endeutament màxim (69,67% sobre els ingressos corrents) , amb un saldo viu de 4.179.525,15 € a 21-01-2020, i per tant només podria assumir un endeutament de 572.527,00 €. No obstant, el romanent de tresoreria presenta un saldo de 916.803,73 €
Segons la llei 17/2012, el romanent de tresoreria per a despeses generals de signe positiu s'ha de destinar a les finalitats següents, en funció dels recursos líquids disponibles:

1 Sanejament de les obligacions pendents d'aplicar al pressupost i compliment dels compromisos de despesa assumits per l'existència de romanents de crèdit incorporables

En el cas que existeixin obligacions pendents d'aplicar al pressupost, els recursos disponibles s'han de destinar amb caràcter prioritari a l'absorció d'aquest dèficit, en el marc de les mesures de sanejament esmentades en l'apartat 4 d'aquesta nota informativa. Cal garantir igualment el compliment dels compromisos de despesa assumits que constitueixen una part del romanent que està compromesa per l'existència de romanents de crèdit incorporables.

2 Compliment del termini legal de pagament a proveïdors

Els recursos addicionals disponibles s'han de destinar al compliment del termini legal de pagament a proveïdors, d'acord amb les previsions del pla anual de tresoreria esmentat en l'apartat 4 d'aquesta nota informativa. La utilització d'aquests recursos ha de permetre reduir l'apel•lació a nou endeutament a curt termini.

El romanent de tresoreria per a despeses generals de signe positiu, per l'import màxim de la capacitat de finançament generada en l'exercici liquidat, s'ha d'aplicar als destins que es detallen a continuació. La utilització del romanent per a les finalitats esmentades en l'apartat anterior computa a efectes de determinar la part del romanent que s'ha d'aplicar a aquests destins:

1 Inversió, en cas de compliment de les condicions legals

Els ens locals que es poden endeutar, perquè compleixen els requisits de la disposició final 31 de la Llei 17/2012, de 27 de desembre, i que també compleixen els requisits de la disposició addicional sisena de la Llei orgànica d'estabilitat pressupostària i sostenibilitat financera, poden destinar el superàvit al finançament d'inversions per reduir l'apel•lació a nou endeutament. El projecte d'inversió ha de ser financerament sostenible, en el sentit que suposi

CVE: 20220-06293-95771-29102

una contribució al creixement econòmic a llarg termini.

o Requisits de la disposició final 31 de la Llei 17/2012, de 27 de desembre:

 Ràtio legal d'estalvi net de signe positiu.

 Ràtio legal de deute viu no superior a un 110%.

o Requisits de la disposició addicional sisena de la Llei orgànica d'estabilitat pressupostària i sostenibilitat financera:

 Romanent de tresoreria per a despeses generals de signe positiu després de deduir el capital pendent dels préstecs del mecanisme de pagament de proveïdors.

 Compliment de l'objectiu d'estabilitat pressupostària en el pressupost de l'exercici d'aplicació del superàvit, després d'aquesta aplicació.

 Compliment del termini legal de pagament a proveïdors.

2 Reducció de l'endeutament en termes nets

En darrer terme, el superàvit s'ha de destinar a reduir l'endeutament en termes nets, amb la conseqüent reducció de l'endeutament previst a 31 de desembre de l'exercici en curs i dels costos financers.

Per tant, el municipi necessitarà acudir a altres fonts de finançament, i per aquest motiu ha sol·licitat una subvenció a la Diputació, finançament que serà imprescindible per a executar el projecte.

CONCLUSIONS: L'Ajuntament de Taradell pot afrontar de manera immediata una inversió que al voltant dels 2.000.000 d'€ de cost total (IVA inclòs). Caldrà valorar qualsevol dels escenaris amb aquest límit de despesa màxima, i per tant es farà necessari una inversió en fases tal com es planteja en aquest estudi.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Aspectes financers

Descripció / proposta ingressos d'explotació,

Malgrat que la política municipal estableix que les entitats esportives de Taradell disposin d'un preu especial en la seva ocupació d'espais, proposem comptabilitzar els ingressos amb la tarifa sense descompte, per tal de que les entitats tinguin coneixement del cost real de la reserva d'espais.

Els imports de les tarifes es consideren amb IVA inclòs, ja que l'aplicació és directa per part de l'Ajuntament.

ESPAI ESPORTIU	Entitats Taradell	Altres entitats
Pavelló poliesportiu	2,64 €/hora	6,94 €/hora

Taula 39: Tarifes d'ús del pavelló el Pujoló. Font, elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ajuntament

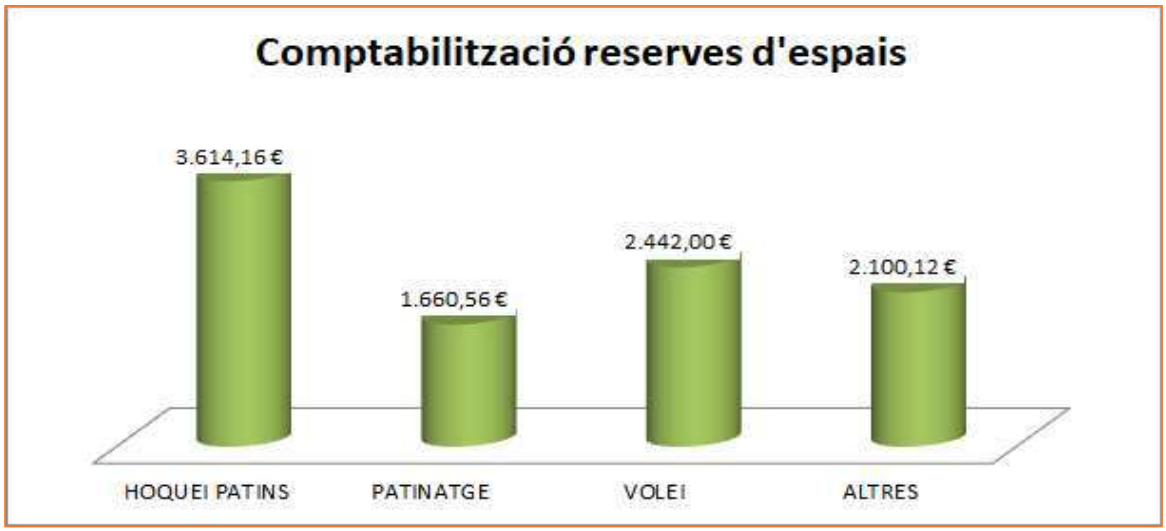


Figura 25: Ingressos provinents de les reserves d'espais. Font: Elaboració pròpia

IMPORTS ANUALS	HORES ANUALS	PREU HORA	IMPORT
HOQUEI PATINS	1.369,00	2,64 €	3.614,16 €
PATINATGE	629,00	2,64 €	1.660,56 €
VOLEI	925,00	2,64 €	2.442,00 €
ALTRES	795,50	2,64 €	2.100,12 €
TOTAL	**3.718,50**		**9.816,84 €**

Taula 40: Càlcul dels ingressos per reserva d'espais. Font elaboració pròpia.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Despeses en RRHH

En aplicar el cost hora concret de la prestació de servei en cadascuna de les posicions, el cost és el següent

DIRECCIÓ	HORES ANUALS	COST HORA	COST ANUAL
Direcció	235,00	20,69 €	4.862,15 €
Consergeria	2.905,0	13,28 €	38.587,17 €
Manteniment	914,0	13,60 €	12.432,17 €
Neteja	655,0	13,28 €	8.700,38 €
TOTAL RRHH	**4.709,00**	**----**	**64.581,87 €**
TOTAL RRHH AMB IVA			**78.144,06 €**

Taula 41: Càlcul de les despeses en RRHH. Font elaboració pròpia.

Despeses en consums

El resum de la despesa energètica estimada segons l'eina de la OEE de la Diputació de Barcelona[13] en ambdues opcions és la següent:

ESTIMACIÓ ANUAL	ESCENARI 1	ESCENARI 2
Despesa elèctrica estimada	4.970,00 €	8.755,00 €
Despesa tèrmica estimada (estella)	1.432,00 €	1.929,00 €
TOTAL CONSUMS	**6.402,00 €**	**10.684,00 €**

Taula 42: Càlcul de despeses per consums. Font elaboració pròpia.

No obstant, caldrà fer-ne un seguiment molt més constant, tenir accés a les dades, valorar les variacions en funció dels increments d'usos previstos i increment de l'espai.

D'altra banda, també proposem realitzar un seguiment dels resultats per la implantació de les propostes d'eficiència de la gestió per millorar l'estalvi energètic, tant amb la instal·lació de millores tecnològiques (leds, caldera sense acumulació, ...) acompanyades per la utilització de mesures i procediments d'estalvi energètic en la gestió de l'equipament.

[13] La Diputació de Barcelona ha creat una eina per a calcular de manera teòrica els consums dels espais esportius que ha sigut posada a disposició d'aquest projecte.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Despeses en compres i serveis

-Aprovisionaments: mitjana en altres equipaments similars.

-Reparacions i conservació: manteniment extern, contracte neteja, Software control aforament i GMAO.

-Assegurances: RC i Continent. Previsió per algunes activitats puntuals.

-Serveis professionals independents: Manteniment i formació del desfibril·lador

COMPRES I SERVEIS (IVA Inclòs)	ESCENARI 1	ESCENARI 2
APROVISIONAMENTS	COST ANUAL	COST ANUAL
Cel·lulosa	1.800,00 €	2.160,00 €
Material Oficina	660,00 €	792,00 €
Material Esportiu	600,00 €	720,00 €
Productes farmaciola	1.200,00 €	1.440,00 €
TOTAL	4.260,00 €	5.112,00 €
REPARACIONS I CONSERVACIÓ	COST ANUAL	COST ANUAL
Control Microbiològic	0,00 €	0,00 €
Desratització	240,00 €	288,00 €
Legionel·la	360,00 €	432,00 €
Ascensors	0,00 €	0,00 €
Altres contractes manteniment normatiu	3.240,00 €	3.888,00 €
Petit Material Manteniment	12.900,00 €	15.480,00 €
Manteniment informàtica	0,00 €	0,00 €
Contracte Neteja	3.194,40 €	0,00 €
Contracte manteniment i GMAO	12.000,00 €	14.400,00 €
TOTAL	31.934,40 €	34.488,00 €
ASSEGURANCES	COST ANUAL	COST ANUAL
Risc Civil	750,00 €	900,00 €
Multi - risc	750,00 €	900,00 €
Accidents	0,00 €	0,00 €
TOTAL	1.500,00 €	1.800,00 €
SERVEIS PROFESSIONALS	COST ANUAL	COST ANUAL
Desfibril·lador (servei)	1.380,00 €	1.656,00 €
TOTAL	1.380,00 €	1.656,00 €
TOTAL COMPRES I SERVEIS	39.074,40 €	43.056,00 €

Taula 43: Càlcul de les despeses per compres i serveis. Font elaboració pròpia.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Resultats d'explotació

ESCENARI 1:

En l' escenari 1, la suma de les despeses es distribueix de la manera gràfica següent:

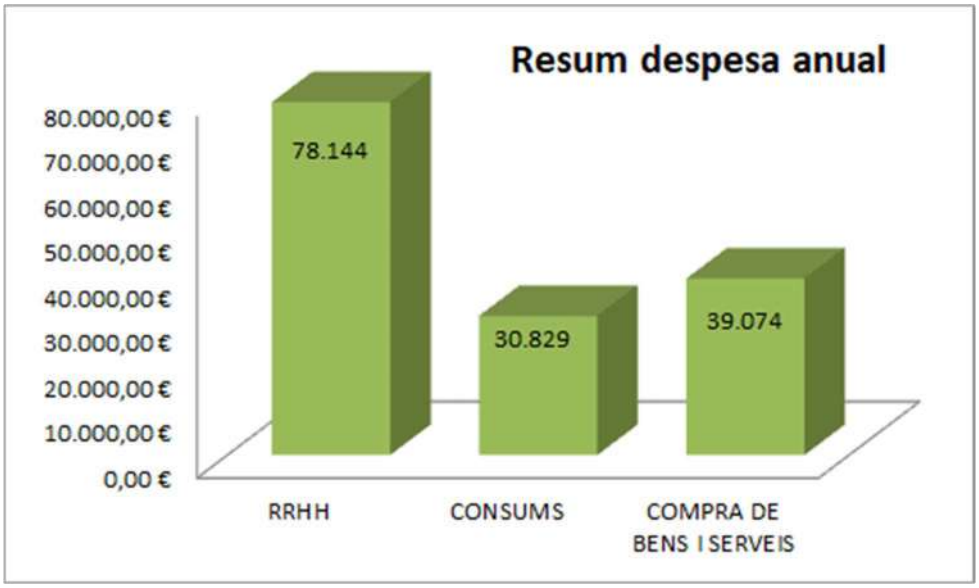


Figura 26: Gràfic de les despeses escenari 1. Font: Elaboració pròpia

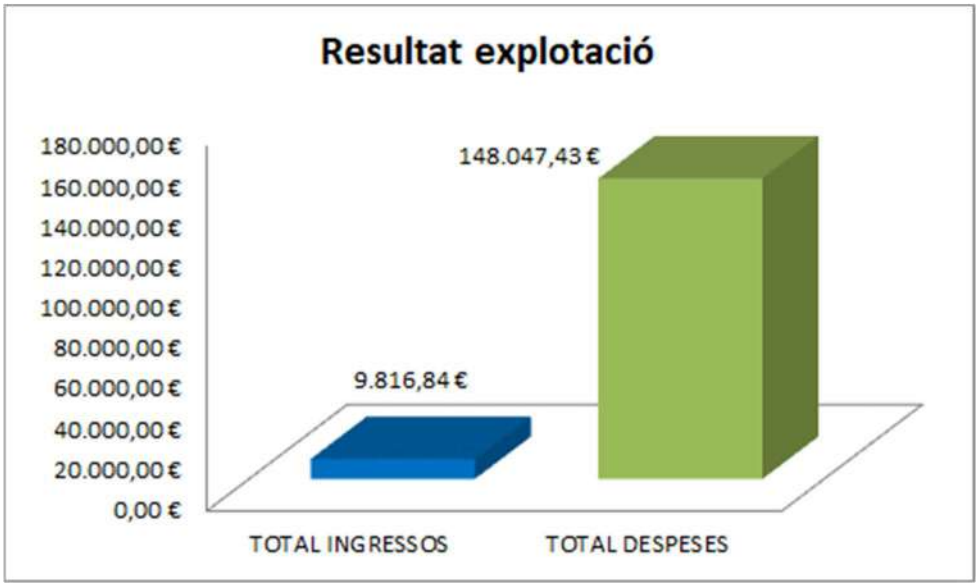


Figura 27: Gràfic del resultats en l' escenari 1 Font: Elaboració pròpia

Es produeix un resultat deficitari

CVE: 20220-06293-95771-29102

ESCENARI 2:

En la Escenari 2, es mantenen les despeses en RRHH, mentre que augmenten les despeses en consums i en compres i serveis, degut a les dimensions majors de l'ampliació.

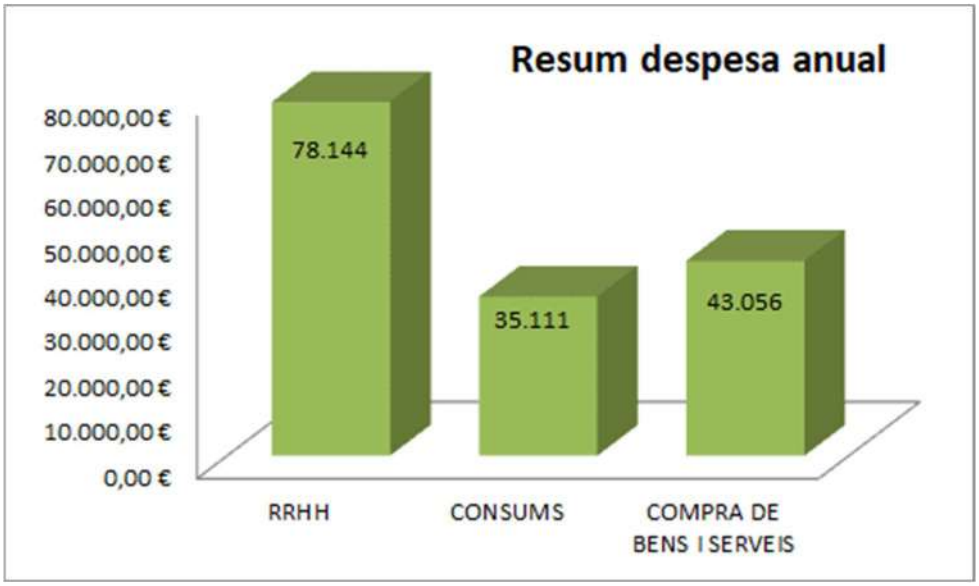


Figura 28: Gràfic de les despeses Escenari 2. Font: Elaboració pròpia

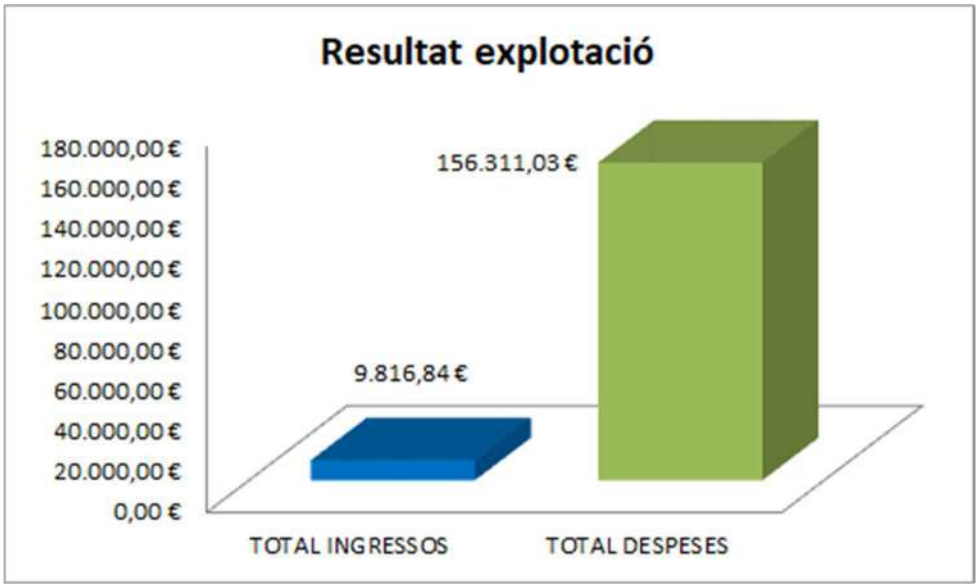


Figura 29: Gràfic del resultats en l'escenari 2 Font: Elaboració pròpia

En l'escenari 2 no es produeix una diferència en els ingressos, malgrat que la diferència en despeses fa que augmenti (tot i que no massa) el dèficit.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Resultats comptables a 5 anys

Calculant la situació a 5 anys, el dèficit d'explotació i de tresoreria implica que l'Ajuntament hagi d'equilibrar tant en l'escenari 1 com en l' escenari 2.

ESCENARI 1 (IVA Inclòs)	1R. ANY	2N. ANY	3R. ANY	4T. ANY	5È. ANY
TOTAL INGRESSOS	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €	10.215,44 €
TOTAL DESPESES	139.234,08 €	140.626,42 €	142.032,68 €	143.453,01 €	144.887,54 €
RESULTAT D'EXPLOTACIÓ	**-129.417,24 €**	**-130.711,41 €**	**-132.018,53 €**	**-133.338,71 €**	**-134.672,10 €**
AMORTITZACIONS COMPTABLES	51.150,83 €	51.150,83 €	51.150,83 €	51.150,83 €	51.150,83 €
RESULTAT FINAL	-180.568,07 €	-181.862,24 €	-183.169,36 €	-184.489,54 €	-185.822,93 €
TRESORERIA	-129.417,24 €	-130.711,41 €	-132.018,53 €	-133.338,71 €	-134.672,10 €

Taula 39: Resultats comptables a 5 anys Escenari 1. Font elaboració pròpia

ESCENARI 2 (IVA Inclòs)	1R. ANY	2N. ANY	3R. ANY	4T. ANY	5È. ANY
TOTAL INGRESSOS	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €	10.215,44 €
TOTAL DESPESES	147.497,68 €	148.972,66 €	150.462,38 €	151.967,01 €	153.486,68 €
RESULTAT D'EXPLOTACIÓ	**-137.680,84 €**	**-139.057,65 €**	**-140.448,22 €**	**-141.852,71 €**	**-143.271,23 €**
SUBVENCIÓNS ENTITATS	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
AMORTITZACIONS COMPTABLES	89.263,72 €	89.263,72 €	89.263,72 €	89.263,72 €	89.263,72 €
RESULTAT FINAL	-226.944,56 €	-228.321,36 €	-229.711,94 €	-231.116,42 €	-232.534,95 €
TRESORERIA	-137.680,84 €	-139.057,65 €	-140.448,22 €	-141.852,71 €	-143.271,23 €

Taula 44: Resultats comptables a 5 anys Escenari 2. Font elaboració pròpia

Diferència amb la situació actual

L'aprofitament de recursos degut a la proximitat d'ambdós edificis facilita que la despesa d'explotació no augmenti excessivament i per tant es repercuteixi entre ambdós espais esportius.

CONCEPTES	SITUACIÓ ACTUAL	ESCENARI 1	ESCENARI 2
Ingressos	5.030,52 €	9.816,84 €	9.816,84 €
Despeses RRHH	-78.144,06 €	-78.144,06 €	-78.144,06 €
Depeses Consums	-15.459,03 €	-22.015,62 €	-26.297,62 €
Despeses compres i serveis	-29.679,66	-39.074,40 €	-43.056,00 €
Resultat d'explotació	-118.252,23 €	-129.417,24 €	-137.680,84 €

Taula 45: Comparatiu entre la situació actual i futura amb les dues opcions. Font elaboració pròpia

CONCLUSIONS: Es tracta d'un equipament deficitari degut a la seva funció social que permet millorar els hàbits esportius dels ciutadans i per tant reduir la seva despesa sanitària. Cal tenir en compte que l'ampliació no suposaria un augment excessiu de les despeses d'explotació que actualment l'Ajuntament ja està sostenint.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Anàlisi jurídic i contractual

Seguiment i control del servei.

El contracte de concessió de servei inclou la gestió de l'EAS i del pavelló del Pujoló, i també haurà de fer-se extensible i incloure la nova ampliació, la qual cosa exigirà una ampliació i modificació del contracte actual, cosa que ja preveu el plec de condicions.

La previsió d'aspectes jurídics i contractuals més rellevants a considerar, per tant, seran el valor econòmic del contracte, la seva durada, les previsions de canons (si n'hi i ha), els indicadors de seguiment i control i les penalitats.

En aquest capítol es pretén fer una primera previsió dels aspectes jurídics i contractuals més rellevants a considerar

El valor econòmic deis contractes (VEC) es calcularà en aquest cas en referència als costos del servei de RRHH (calculats en aquest estudi de viabilitat), afegint el valor de les compres i serveis que es pretenguin incloure en el mateix contracte.

La durada que estableix la nova Llei de contractacions públiques és d'un màxim de 5 anys, incloses les possibles pròrrogues.(article 29, clàusula 4)

No es contempla cap previsió de cànon

Indicadors de seguiment i control

- Indicadors de gestió econòmica i financera

Per a efectuar el seguiment de la gestió econòmica i financera es proposaran els indicadors següents:

INDICADOR	DEFINICIÓ
Valor Anual Net (VAN)	Valor present dels fluxos futurs d'efectiu, menys el valor present del cost d'inversió
Taxa Interna de Retorn (TIR)	Mesura la rendibilitat al venciment d'una inversió en forma de taxa anual
Ingrés mig per usuari	Relaciona el total dels ingressos amb els usuaris habituals
Despesa mitjana per usuari (sense IVA)	Relaciona el total de despeses amb els usuaris habituals
Despesa RRHH per usuari (sense IVA)	Relaciona les despeses en RRHH amb els usuaris habituals
Despesa Consums per usuari (sense IVA)	Relaciona les despeses en consums amb els usuaris habituals
Despesa RRHH (sense IVA) respecte ingressos	Proporció entre despesa RRHH respecte el total d'ingressos
Despesa Consums (sense IVA) respecte ingressos	Proporció entre despesa consums respecte el total d'ingressos

Taula 46: Indicadors de seguiment i control. Font elaboració pròpia

CVE: 20220-06293-95771-29102

Aplicant aquests conceptes en l'estudi econòmic, en resulten els indicadors següents:

CONCEPTE	ESCENARI 1	ESCENARI 2
Ingrés mig per usuari (amb IVA)	38,20 €	38,20 €
Despesa mitjana per usuari (amb IVA)	541,77 €	573,92 €
Despesa RRHH per usuari (amb IVA)	304,06 €	304,06 €
Despesa Consums per usuari (amb IVA)	85,66 €	102,33 €

INDICADORS FINANCERS	ESCENARI 1	ESCENARI 2
Valor Anual Net (VAN) a 40 anys i taxa de retorn del 4%	-4.533.751	-5.601.428
Taxa Interna de Retorn (TIR)	negativa	negativa

Taula 47: Indicadors en ambdues opcions. Font elaboració pròpia

Tots els indicadors econòmics resulten negatius degut a un ingrés molt per sota de les despeses que s'ocasionen.

Per a aconseguir un seguiment més estricte i precís del contracte proposem portar a terme una auditoria de la gestió (si és necessari, mitjançant un suport extern) que permeti la implementació d'aquest estudi de viabilitat per tal de regularitzar-ne l'activitat i poder fer un seguiment òptim de la concessió, com és la seva obligació legal. Els aspectes més rellevants que figuren en el plec de condicions justifiquen la potestat de l'auditoria de gestió.

La millora en la definició de les funcions dels tres agents implicats en el projecte (Ajuntament, concessionari i entitats usuàries) s'estableix a partir del plec de condicions de la concessió de servei actual, document que cal analitzar a fons, especialment en la clàusula 4, Disposicions relatives als drets i obligacions de les parts i on es recullen tant els Drets i obligacions de l'Ajuntament com els Drets i obligacions del prestador del servei.

D'altra banda, també cal tenir en compte la Normativa d'ús de les instal·lacions, aprovat pel ple de l'Ajuntament, que les entitats esportives i les persones físiques usuàries d'aquest espai han de respectar, complir i/o fer complir. La revisió de la normativa d'ús és un exercici que cal anar fent de manera periòdica per a actualitzar-lo, millorar-lo i adaptar-lo a noves circumstàncies.

Respecte possibles estratègies per enfortir la col·laboració públic- privada, recomanem elaborar un projecte per a desenvolupar un model de distribució de les franges horàries d'utilització dels equipaments municipals. L'objectiu seria establir criteris objectius per al repartiment dels espais esportius del pavelló, aprofitant la nova ampliació. Aquest estudi permetria disposar d'un model conceptual basat en uns indicadors i criteris tècnics objectius i d'aplicació automàtica, que facilitin la distribució de les franges horàries d'utilització dels equipament esportius municipals per part dels Clubs del municipi, i establir les bases d'una distribució horària basada en indicadors reals al llarg de les properes temporades. El projecte s'ha de desenvolupar de forma participativa amb els Clubs per d'aconseguir un acord àmpliament acceptat. Posteriorment caldria redactar els convenis d'ocupació d'espais amb cada entitat.

Finalment, de cara a millorar l'efectivitat del concessionari, proposem incloure incentius en el plec de condicions que motivin als prestadors del servei a executar amb un nivell de qualitat major les seves tasques.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proposta d'inversió per etapes

En aquest capítol es plantejaran consideracions sobre la temporalitat de l'actuació: Cal valorar si aquesta actuació s'executa en una sola etapa o si atenent a l'anàlisi de inversions i als costos d'explotació, és necessari reduir l'actuació o planificar-la per etapes.

La proposta en aquest projecte del nou pavelló de Taradell és portar a terme una actuació en dues fases o etapes, tant si s'escull l' escenari 1 com si es troba més adient l' escenari 2

En l' escenari 1, les diferents fases proposades són:

Fase 1) fer l'estructura i tancaments d'una sala gran

Fase 2) enderrocar el tancament de la part a ampliar, acabar de fer l'estructura, (llosa, coberta i tancaments

En l' escenari 2, les diferents fases proposades són:

Fase 1) Executar l'estructura (tancaments i coberta) del PAV-2 sencer,

Fase 2) Construir els vestidors, els magatzems, els aïllaments dels tancaments, etc...o sigui acabar-lo, i estimar el cost d'aquesta segona fase

Executar qualsevol obra en etapes té l'avantatge de que es pot fer la inversió de manera esglaonada, amb una primera fase on s'afronta una inversió amb la disponibilitat econòmica existent i sense superar els límits de deute, gaudint dels beneficis de comptar amb l'equipament de manera anticipada. La o les etapes posteriors es poden dur a terme en el moment en el que es facin imprescindibles les situacions requerides, sempre i quan les circumstàncies econòmiques ho possibilitin.

En canvi, les inversions per etapes tenen els desavantatges de que el sumatori de la inversió total serà major, ja que s'hauran d'executar alguns conceptes que inicialment no serien necessaris (tancaments, instal·lacions, etc) i que en la segona fase s'hauran d'eliminar.

A més, també tindran el cost social d'aturada de l'activitat (total o parcialment) en el transcurs de les obres de la segona fase. Per pal·liar o minimitzar aquest darrer efecte, caldrà planificar el millor moment de la segona fase per a que l'impacte sobre l'activitat sigui el menor possible.

CONCLUSIONS: Tot i que la construcció d'un equipament en fases no és el més aconsellable, la situació econòmica actual en genera i en particular de l'Ajuntament de Taradell aconsellen implantar aquesta estratègia degut a la necessitat que el municipi té actualment.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proposta d'impacte de l'actuació

Es desenvoluparà una anàlisi dels beneficis comunitaris que té la proposta d'actuació a llarg termini en base a tres aspectes: econòmics, ambientals i socials.

Beneficis econòmics

Aquesta actuació no es porta a terme per a obtenir cap benefici econòmic, ja que el tipus d'esport al qual va destinat comporta una despesa elevada en la disponibilitat d'espai, i els ingressos generats no són suficients per a cobrir la despesa d'explotació ni la despesa d'inversió.

No obstant, la proposta de construcció d'un nou pavelló confrontant amb el pavelló actual i integrat en una zona amb altres equipaments esportius comporta un estalvi considerable en la despesa en:

- RRHH: Es comparteixen recursos humans de gestió, de manteniment, de neteja i de consergeria.
- Consums: Es comparteixen escomeses d'aigua i electricitat, a més de les instal·lacions de producció de calor.
- Compres i serveis: manteniment normatiu, manteniment preventiu, neteja, assegurances, aprovisionaments,

Beneficis ambientals

Malgrat que la construcció d'un edifici sempre té un impacte considerable a nivell ambiental, proposem una sèrie de mesures que contribuirien a reduir-lo. La proposta de sistemes emprats per a la millora de l'eficiència energètica i del manteniment és la següent:

Mesures d'estalvi energètic

A banda de les repercussions mediambientals que aquest fet suposa, també té una repercussió en els costos dels subministres energètics i consums en general. Per tant, establim dos grups de mesures a prendre per a que es pugui produir aquest estalvi i per tant respectar la previsió econòmica descrita en el present estudi de viabilitat econòmica.

Mesures actives: Són aquelles que depenen de l'actitud de l'usuari i de la organització respecte a l'estalvi d'aigua.

-Redactar i comunicar als usuaris un protocol de bones pràctiques i control energètic en el qual s'estableixen les pràctiques per fer un ús eficient de l'energia. Es disposarà de cartellera indicant les bones pràctiques per un ús responsable de l'energia i els recursos hidràulics.

-Oferir formació i informació als sobre els criteris ambientals que regeixen l'equipament (energia, aigua, residus, mobilitat, etc.) i sobre com actuar per tal que puguin participar satisfactòriament en la seva gestió.

-Potenciar l'ús de l'equipament en hores amb il·luminació natural.

-Realitzar un registre mensual del consum d'energia per tal de controlar-ne i gestionar-ne correctament l'evolució i avaluar l'impacte de les millores en eficiència energètica. Registrar trimestral del consum dels aparells que representin més consum elèctric o tèrmic.

CVE: 20220-06293-95771-29102

-Realitzar un registre com a mínim trimestral del consum d'aigua, amb la finalitat de conèixer i avaluar, a partir de comparacions interanuals, les millores aconseguides i detectar consums anòmals.

-Garantir que en els diferents espais es respectin les temperatures establertes pel Reglament RITE aprovat pel Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol (21ºC a l'hivern i 26ºC a l'estiu), excepte que es justifiqui la necessitat de mantenir unes condicions ambientals especials. Utilitzar termòmetres i cartells amb les temperatures de consigna

-Realitzar una revisió de manteniment, almenys un cop l'any, de l'estat dels equips d'escalfament de l'aigua calenta sanitària. Es comprovarà el rendiment dels equips.

-Revisió anual dels aïllaments dels tancaments de vidre a l'exterior i de les obertures de les cobertes i de les façanes que disposen d'elements exteriors, o situats entre dos vidres, per protegir de la radiació solar o vidres amb aïllament tèrmic reforçat

-Afavorir la correcta gestió de tots els residus que genera, mitjançant la recollida selectiva de les fraccions generades en l'àmbit esportiu.

-Disposar d'una política de prevenció de residus en la comunicació, mitjançant la desmaterialització dels fulletons informatius, tríptics, full de mà, etc. i altres suports de papereria.

-Comprar categoria de producte per al manteniment (producte de neteja, pintura, etc.), construcció o desenvolupament de la seva activitat (paper, paper higiènic, material d'oficina, dispositius d'aigua, dispositius electrònics, etc.), que disposi d'alguna etiqueta ecològica tipus I, d'acord amb la norma ISO 14024.

-Mesurar els decibels en les activitats esportives i de salut per tal que mai excedeixin dels límits convenients per tal de no repercutir en la salut dels practicants. Es posaran les eines adequades per no superar-ne els límits.

-Elaborar un pla d'estalvi del paper tant per a l'organització com pels usuaris del mateix.

Mesures passives: Són mesures estructurals dels que disposa l'equipament i que la pròpia gestió provoca amb fórmules que es porten a la pràctica sense l'expressa col·laboració dels propis usuaris. Algunes d'aquestes mesures passives ja es troben en funcionament, concretament són les següents:

-Els polsadors de les dutxes i dels renta-mans ja disposen d'aixetes temporitzades de tancament automàtic, però caldria revisar que no superin els 2 litres per pulsació, o una durada de més 15 segons.

-A la pista poliesportiva ja s'han canviat les làmpades, col·locant-ne d'eficients per a il·luminació interior (de classe B o superior, d'acord amb les especificacions que es deriven de la Directiva 2010/30/UE i del Reglament europeu 874/2012). No obstant, caldria revisar que més del 50% de les lluminàries de l'establiment siguin làmpades de classe A segons la Directiva 2010/30/UE i el Reglament europeu 874/2012, sobre etiquetatge de les làmpades elèctriques i les lluminàries.

Així mateix, també proposem **noves mesures passives** que no es troben actualment en funcionament i que es considera interessant poder-les incorporar en següents intervencions econòmiques (reinversions).

-Canviar les lluminàries d'halogenur per lluminàries LED.

-Aïllar convenientment totes les instal·lacions d'ACS: els dipòsits d'acumulació, els tubs de distribució i la caldera, de manera que s'evitin les pèrdues de calor.

CVE: 20220-06293-95771-29102

-Instal·lar dipòsits d'aigües grises.

-Instal·lar un sistema d'escalfament dels espais esportius i graderies mitjançant rajos d'infrarojos.

-Instal·lar un control domòtic i centralitzat de les enceses i apagades de lluminària, climatització i altra maquinària.

-Instal·lar sistemes de producció d'ACS amb energies renovables: plaques solars i calderes de Biomassa, tot i que en aquest cas està previst aprofitar les instal·lacions existents de bio-massa i gas-oil.

-Instal·lar sistema d'ACS sense acumulació d'aigua.

-Instal·lar controls de l'enllumenat basat en detectors de presencia o bé polsadors temporitzats o d'altres sistemes semblants que permetin no malbaratar l'energia elèctrica de la il·luminació.

-Disposar de programadors horaris d'il·luminació exterior (cèl·lules fotoelèctriques o rellotges astronòmics) que adaptin adequadament els cicles de funcionament de la il·luminació a la necessitat de llum artificial, o qualsevol altra solució equivalent per temporitzar les hores de funcionament de la il·luminació (com per exemple detectors de moviment).

-Adquirir equips d'ofimàtica que compleixin les condicions per ser inclosos en el Programa Energy Star, d'acord amb el que s'estableix en el Reglament (CE) 106/2008 del Parlament Europeu i del Consell, relatiu al programa comunitari d'etiquetatge de l'eficiència energètica pels equips d'ofimàtica i la Decisió 2003/168/CE, o disposar de la certificació TCO.

-Instal·lar barrejadors d'aigua i aire a les dutxes (modificadors de pressió)

-Instal·lar aixetes dels lavabos amb un cabal inferior a 8 l/min o disposar d'un sistema de funcionament amb detector de presència.

-Revisar que els fluxòmetres de nova adquisició a partir de la data (tant d'urinaris com de vàters) consumeixin un volum màxim per descàrrega de 6 litres els vàters i d'1 litre els urinaris, o bé incorporaran dispositius de pulsació curta/llarga.

-Instal·lar nous aparcaments per a bicicletes dins o al voltant de l'equipament amb l'objectiu d'incentivar l'ús de la bicicleta.

-Revisar les mesures de contaminació acústica amb l'objectiu de no sobrepassar els nivells de sorolls i vibracions que s'estableixen en el mapa de capacitat acústica per a la zona on es trobi ubicat, d'acord amb la Llei 16/2002, de protecció contra la contaminació acústica, i el Decret 176/2009, de 10 de novembre, que la desplega i n'adapta els annexos, o bé l'ordenança municipal si aquesta és més restrictiva que la Llei. Les instal·lacions de climatització i/o ventilació, no s'originaran en els edificis contigus o pròxims no usuaris d'aquests serveis nivells d'immissió superiors als que estableix la legislació abans esmentada. Les instal·lacions auxiliars i complementàries de l'edificació (ascensors, funcionament de les màquines, equips de climatització i/o ventilació, etc.) no transmetran a l'interior de l'establiment nivells acústics (sonors i vibracions) superiors als establerts en la legislació abans esmentada.

-Implantar vendings sostenibles, en els que l'origen i la qualitat dels productes siguin d'agricultura ecològica i comerç just, i la maquinària de begudes sigui eficient energèticament, o que permeti el reciclatge dels vasos i envasos.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Beneficis socials

Els beneficis socials són els més acusats en aquest projecte, ja que el nou equipament permetrà per una banda que l'activitat esportiva d'alguns dels usuaris actuals d'esports de pista (especialment el voleibol) puguin portar a terme la pràctica de la seva activitat amb unes condicions més adequades i un nivell de confort més elevat. A banda, aquest increment d'espai de pista cobert també possibilitarà la posada en marxa de noves activitats d'esports de pista que actualment no es poden practicar de manera confortable i qualitativa a Taradell, i que actualment els obliga a fer-ho en d'altres municipis. Aquesta obligació suposa un encariment de l'activitat, desplaçaments en vehicle privat, necessitat d'acompanyants dels menors, que a la vegada son factors que afavoreixen l'exclusió social.

Les activitats esportives, a més, són una eina fonamental per la cohesió social, ja que permeten que els individus que habiten en un territori reconeguin als altres com que pertanyen a la mateixa comunitat. Per contra, les diverses desigualtats afebleixen la cohesió social.

La dimensió esport i cohesió social utilitza l'esport per afavorir específicament els segments o sectors de la població que presenten alguna dificultat per accedir a la pràctica de l'esport. La pràctica esportiva incideix en l'educació en valors del infants i joves, que aprenen hàbits de vida saludables i que constitueix un element fonamental de cohesió social, accessible a tothom en igualtat d'oportunitats. Cal promoure, entre altres, accions directes dirigides als adolescents, i fomentar programes solidaris utilitzant l'esport com a eina d'integració, educació i cohesió social.

En els darrers anys, les polítiques socials dels països amb sistemes de benestar social més complexes, han incorporat l'esport per intervenir sobre àrees tradicionals de l'acció social o sobre manifestacions més recents de l'exclusió social. D'una forma innovadora, l'activitat física i l'esport es complementa, de manera eficaç, amb les eines més clàssiques, utilitzades normalment pels professionals de l'àmbit social. Els especialistes en la matèria han constatat aquestes potencialitats i han començat a implantar programes d'intervenció per millorar la cohesió social a zones desfavorides, per millorar les relacions interculturals, per tractar situacions de drogodependències, per rehabilitar a reclusos, per prevenir la violència dels joves o per millorar l'animació i la participació social d'altres col·lectius amb discapacitats.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Recomanacions i processos a activar

Descripció de la tramitació prevista i calendari fins posta en marxa de l'equipament.

Transicions

En aquest capítol es pretén fer una primera previsió dels aspectes jurídics i contractuals més rellevants a considerar i els processos a activar, amb una breu descripció de la tramitació prevista i el calendari fins la posta en marxa de l'equipament. La informació recopilada i avaluada s'haurà de resumir o categoritzar per permetre una opció de decisions basada en evidències objectives sobre la proposta.

Accions a dur a terme

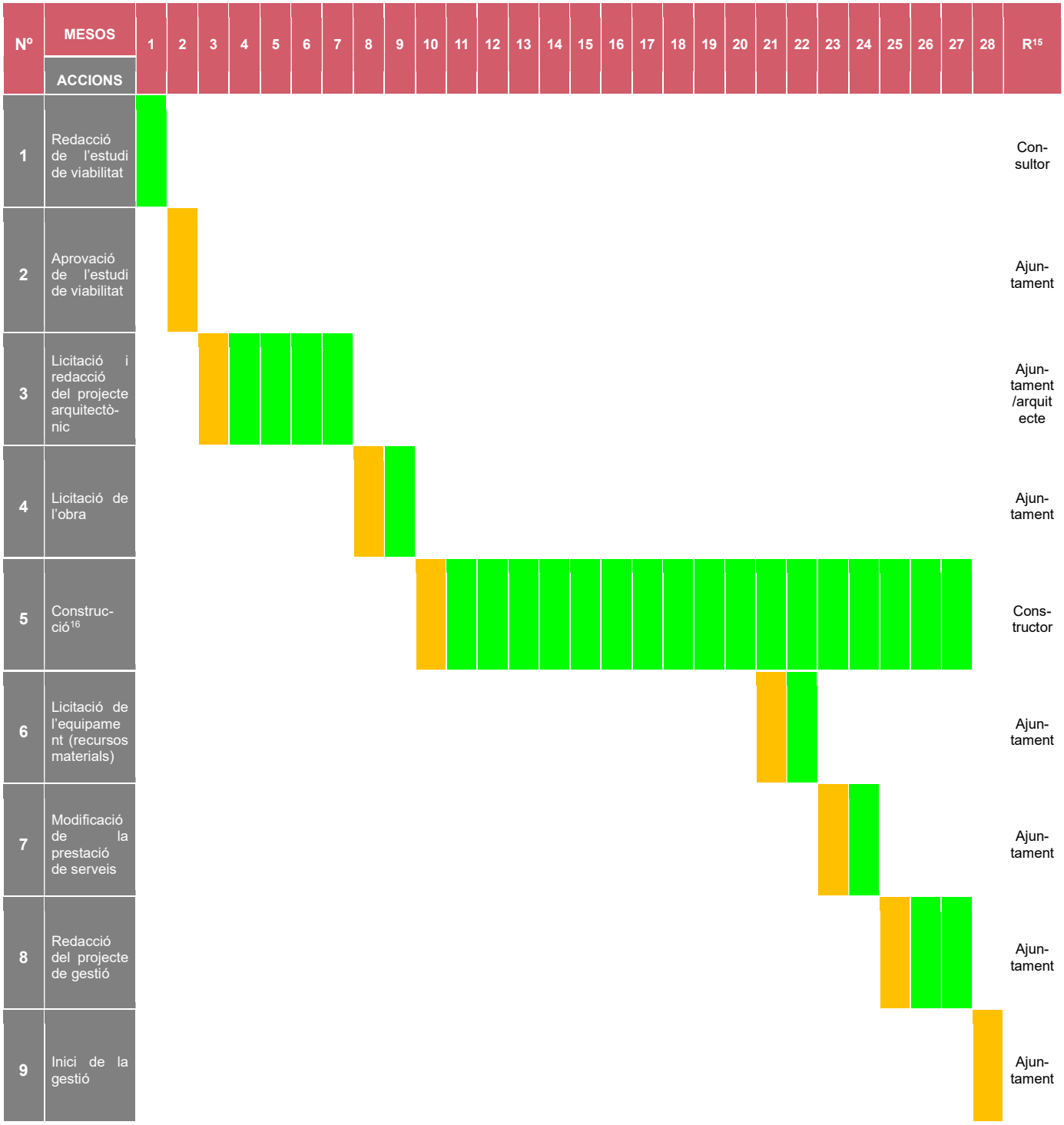
Nº	ACCIÓ	DESCRIPCIÓ	OBSERVACIONS	REPERCUSSIÓ ECONÒMICA
1	Redacció de l'estudi de viabilitat	Aquest procés ja s'ha iniciat, i inclou el disseny arquitectònic inicial de dues opcions constructives.	Inversió estimada i viabilitat econòmica	Cost de l'estudi de viabilitat
2	Aprovació de l'estudi de viabilitat	Els òrgans competents de l'Ajuntament han d'aprovar els estudis, decidint quina opció és l'escollida	És un pas imprescindible per a per a continuar el procés	---
3	Licitació i redacció del projecte arquitectònic	Redacció del projecte bàsic i executiu	Pot incloure el seguiment d'obra	Entre 128.075 € i 231.522 €
4	Licitació de l'obra (Obra Civil i Instal·lacions)	Redacció dels plecs de condicions, aprovació, publicació i concurs	A partir del projecte bàsic i executiu	Entre 970.608 € i 1.754.570 € Imports amb IVA
5	Construcció	L'empresa guanyadora de la licitació de l'obra, executa la mateixa.	A partir dels terminis calculats en els projectes	
6	Licitació equipament	Redacció dels plecs de condicions, aprovació, publicació i concurs	A partir de les necessitats concretades en l'estudi de viabilitat	Entre 54.979€ i 76.973€ Imports amb IVA
7	Modificació de la prestació serveis	Redacció condicions que han de regir la prestació de serveis aprovació, publicació i concurs	A partir de les necessitats concretades en l'estudi de viabilitat	Entre 10.000 € i 14.000 € Imports amb IVA
8	Redacció del projecte de gestió	Redacció del funcionament del futur equipament, amb una major concreció i desenvolupament dels plantejaments presentats en el present estudi	Definició precisa dels procediments de gestió	Cost del projecte de gestió
9	Inici de la nova gestió	Fase executiva que s'inicia uns mesos abans de la finalització de l'obra per a garantir–ne l'òptima gestió.	Prenent com a referència el projecte de gestió	Assumpció pèrdua econòmica

Taula 48: Accions a dur a terme. Font elaboració pròpia

.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Calendari d'actuacions [14]



Taula 49. Accions en el calendari i responsable. Font: Elaboració pròpia.

[14] Llegenda: En taronja, inici, en verd desenvolupament
[15] R= Responsable
[16] S'estimen orientativament 18 mesos a falta de concretar a l'hora de la redacció de l'avantprojecte arquitectònic

CVE: 20220-06293-95771-29102

Documentació complementària: recull els documents que complementen i justifiquen l'estudi:

o Variables: resum de variables extretes del projecte segons s'indica a l'Annex 1 del present Plec.

Variables de l'estudi de viabilitat 1

GRUP	VARIABLE	UNITATS
1. SUPERFÍCIES	1.1 Superfícies útils d'espais esportius	1.068 m2
	1.2 Superfícies útils d'espais complementaris	500 m2
	1.3 Superfícies útils d'espais auxiliars	50 m2
	1.4 Superfície útil total	1.540 m2
	1.5 Superfície construïda total	m2
	1.6 Superfície urbanitzada total	m2
2. DADES POBLACIONALS	2.1 Habitants del municipi	6.640 persones
	2.2 Habitants de l'àrea d'influència	28.002 persones
3. USUARIS I DEMANDA	3.1 Usuaris actuals	257 persones
	3.2 Usuaris previstos	400 persones
	3.3 Demanda atesa	257 persones
	3.4 Demanda potencial	207 persones
4. ACTIVITATS	4.1 Activitats actuals	activitats
	4.2 Activitats previstes	activitats
5. GESTIÓ	5.1 Model de gestió actual	gestió directa amb concessió de servei
	5.2 Model de gestió previst	gestió directa amb concessió de servei
	5.3 Quotes / preus de serveis actuals	2,64 euros
	5.4 Quotes / preus de serveis previstos	2,64 euros
6. RECURSOS HUMANS	6.1 Treballadors/es actuals	4 persones
	6.2 Treballadors/es previstos/es	4 persones
7. RESULTAT ECONÒMIC	7.1 Ingressos actuals	5.030 euros
	7.2 Despeses actuals	123.283 euros
	7.3 Ingressos previstos	9.816,84euros
	7.4 Despeses previstes	139.234,08 euros
8.INVERSIONS	8.1 Inversions previstes	Entre 1.261.833 euros i 2.160.020 euros
	8.2 Deute net de l'ens local	4.179.525,15 euros
	8.3 Estalvi net de l'ens local	88.577,95euros
	8.4 Romanent de tresoreria	916.803 euros

Taula 50: Variables EV 1. Font: Elaboració pròpia

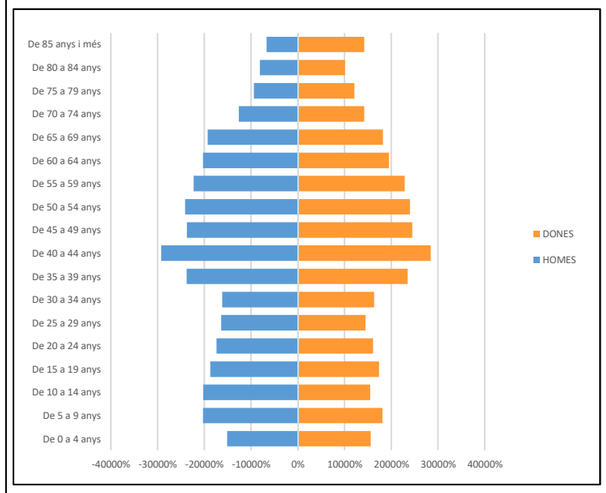
o DIB: S'incorporarà la següent informació en un sol full en format DIN A-3 (pot ser a 2 cares). L'OEE facilitarà model de DIB al contractista.

CVE: 20220-06293-95771-29102

2020 Document d'Informació Bàsica Estudi de Viabilitat
Nou Pavelló de Taradell

Diputació Barcelona | Àrea d'Educació, Esports i Joventut

1. Anàlisi sociodemogràfic



Indicador	Ens local	Comarca	Grandària/ província
Envelliment poblacional	119,18%	108,6	125,8
Creixement poblacional	16,06	13,74	14,67
Saldo migratori	154	680	-6.464
Turisme de retorn	366	---	---
Densitat poblacional	245,05	129,2	733,2
Població laboral	3.392	81.226	2.820.200
Taxa d'ocupació	53,35%	49,87%	49,92%
Taxa d'atur	21,37%	23,23%	13,39%
RFDB	112.337,00	2.641.113,00	97.679.534,00
RFDB per habitant	17.800	17.000	16.820
Base imposable x declarant	23.209,00	21.843,00	25.409,00
Sense titulació	314,00	13.360,00	1.048.636,00
Primer grau	680,00	18.863,00	1.248.630,00
Segon grau	3.031,00	72.691,00	1.290.055,00
Ensenyament universitari	864,00	20.121,00	990.662,00

En vermell, dades de l'any 2011

2. DAFO

DEBILITATS

- El rati pavelló per habitant és més reduït que a la resta de la comarca
- Pistes transversals petites, no permeten la competició de bàsquet i vòlei
- La tanca perimetral de patinatge és costosa de desmuntar
- L'alçada del sostre no compleix normativa fitxa tècnica Pav-2 (8,5 m norma i 8,3 m real)
- El paviment no és adequat per activitats de vòlei, handbol o bàsquet
- La distribució d'espais es troba al límit de l'aprofitament màxim
- La dotació de pistes cobertes municipals deixa descoberts el 39% dels usos i el 17% de l'horari
- Instal·lació esportiva antiga i desfasada

AMENACES

- Massa crítica total àrea influència molt baixa
- La distància amb poblacions veïnes limita la seva atracció
- Piràmide edat envellida
- Disminució població en la projecció de població en edat escolar
- Situat en zona poc cèntrica

FORTALESES

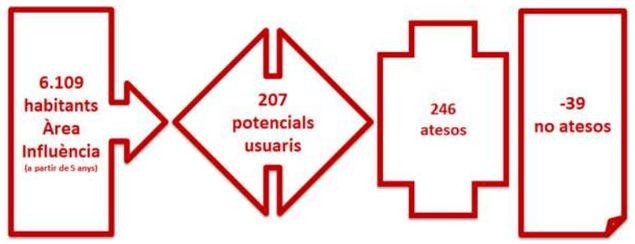
- El rati pavelló per habitant és més elevat que a la resta del país
- Existeix espai per a construir / ampliar equipaments a la mateixa zona esportiva
- L'Ajuntament presenta un estat econòmic—financer amb possibilitats de manera prudent.
- Es disposa d'aparcament
- La zona esportiva unificada genera atracció per proximitat d'altres equipaments esportius

OPORTUNITATS

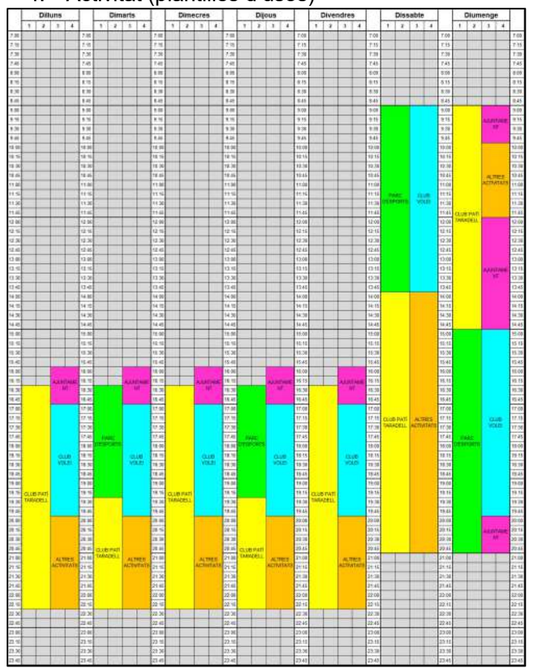
- Més de 4.000 residents poden desplaçar-se a peu
- Índex sòcio-econòmic i nivell d'estudis sobre mitja
- La distància amb poblacions veïnes dificulta la fuga d'usuaris del propi municipi
- Evolució població actual ha fet incrementar la població infantil i jove
- Existeix una demanda atesa tant escolar com major de 15 anys superior a la mitjana

3. Població àrea d'influència i usuaris potencials

POBLACIÓ PER EDAT	5 minutes	10 minutes	15 minutes
Població 0-4 anys	62	209	238
Població 00-14 anys	215	729	828
Població 15-24 anys	115	422	477
Població 25-44 anys	299	1,049	1,195
Població 45-64 anys	297	1,110	1,265
Població 65-79 anys	127	482	552
Població 80 o+ anys	61	246	279
Població total	**1,114**	**4,038**	**4,595**
Població 15-79 anys	839	3,063	3,468
Població 15-24 anys %	10.6%	10.6%	10.5%
Població 15-79 anys %	76.8%	77.1%	77.2%



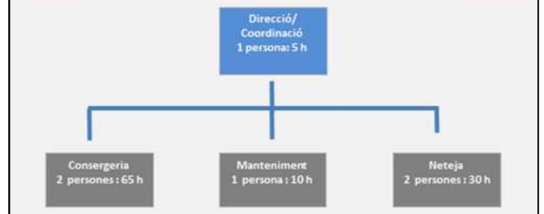
4. Activitat (plantilles d'usos)



EPOCA ANY	HORARI L A V	HORARI DISS	HORARI DIUM	Nº H SETMANA	Nº SETMANES	HORES TOTALS
1A QUINZENA SETEMBRE	16:00 a 23:00	TANCAT	TANCAT	37,5	2	75,00
15 SETEMBRE A 24 JUNY	16:00 a 23:30	9:00 a 21:00	9:00 a 21:00	61,5	37	2.275,50
NADAL	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	2	0,00
SETMANA SANTA	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	2	0,00
JULIOL	8:30 A 17:00	TANCAT	TANCAT	42,5	4	170,00
AGOST	TANCAT	TANCAT	TANCAT	0	5	0,00
						2.520,50

5. RRHH: estructura i despesa

Organigrama i detall funcions per a cada lloc de treball



Càlcul estimat dels Recursos Humans en un servei esportiu tipus

Àrea i lloc de treball	Hores setmana	Cost anual total (cost empresa)		Cost mensual total (cost empresa)	
	Any 1	Any 1 (preu mercat)	Any 1 (segons conveni)	Any 1 (preu mercat)	Any 1 (segons conveni)
DIRECCIÓ I COORDINACIÓ	235,00	4.862,15 €	3.403,51 €	405,18 €	283,63 €
CONSERGERIA, AT.CLIENT I ADMIN.	2.905,00	38.587,17 €	27.011,02 €	3.215,60 €	2.250,92 €
ÀREA ESPORTIVA	0,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
MANTENIMENT I NETEJA	1.569,00	21.132,55 €	14.792,78 €	1.761,05 €	1.232,73 €
SERVEIS COMPLEMENTARIS	0,00	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
SUB-TOTAL	4.709,00	64.581,87 €	45.207,31 €	5.381,82 €	3.767,28 €
Cost roba conveni		0,00 €	900,00 €	0,00 €	75,00 €
TOTAL SENSE IVA		64.581,87 €	46.107,31 €	5.381,82 €	3.842,28 €
IVA 21%		13.562,19 €	9.682,53 €	1.130,18 €	806,88 €
TOTAL IVA INCLÒS		78.144,06 €	55.789,84 €	6.512,00 €	4.649,15 €

CVE: 20220-06293-95771-29102

6. Programa i espais esportius, auxiliars i complementaris

OPCIÓ 1:

NOVA SALA AMPLIABLE A UN PAV2	
Planta baixa	
Pista Poliesportiva	702,00 m²
Magatzems esportius	15,00 m²
Serveis	12,00 m²
2 Vestidors grups	70,00 m²
Vestidor àrbitres	10,00 m²
Vestíbul accés	20,00 m²
Magatzems neteja i manteniment	5,00 m²
Sales tècniques	15,00 m²
Planta primera	
Serveis	15,00 m²
Galeria espectadors	100,00 m²
Total Superfície	964,00 m²

OPCIÓ 2:

NOU PAV-2	
Planta baixa	
Pista Poliesportiva	1.144,00 m²
Magatzems esportius	50,00 m²
Serveis pista	8,00 m²
2 Vestidors grups	70,00 m²
2 vestidors col·lectius	80,00 m²
2 Vestidor àrbitres	16,00 m²
Vestíbul accés	60,00 m²
Magatzems neteja i manteniment	6,00 m²
Sales tècniques	40,00 m²
Administració	12,00 m²
Infermeria	8,00 m²
Planta primera	
Serveis públic	30,00 m²
Grades	200,00 m²
Total Superfície	1.724,00 m²

7. Inversions: construcció i Equipaments

OPCIÓ 1:

Cost construcció espais esportius

Tipologia	Nom espais	Sup.útil espai (m2)	Cost /m2 útil espai (€/m2)	Cost espai (€)	Sup. Útil global m2	Cost / m2 global	Cost global (€)
SAL	Pista	702	1.880,48 €	1.320.098,25 €	702,00 €	1.880,48 €	1.320.098,25 €
	TOTAL ESPAIS ESPORTIUS				702,00 €	1.880,48 €	1.320.098,25 €

Cost construcció espais complementaris i auxiliars

Tipologia	Nom espais	Sup.útil espai (m2)	Cost /m2 útil espai (€/m2)	Cost espai (€)	Sup. Útil global m2	Cost / m2 global	Cost global (€)
SAL	Magatzems	15	1.880,48 €	28.207,23 €			
	Serveis	12	1.880,48 €	22.565,78 €			
	2 Vestidors	70	1.880,48 €	131.633,73 €			
	Vestidor	10	1.880,48 €	18.804,82 €			
	Vestíbul	20	1.880,48 €	37.609,64 €	262,00 €	1.880,48 €	492.686,24 €
	Magatzems	5	1.880,48 €	9.402,41 €			
	Sales	15	1.880,48 €	28.207,23 €			
	Serveis	15	1.880,48 €	28.207,23 €			
	Galeria	100	1.880,48 €	188.048,18 €			
	TOTAL ESPAIS COMPLEMENTARIS I AUXILIARS				262,00 €	1.880,48 €	492.686,24 €

Cost total construcció equipament esportiu

		Sup. Útil global m2	Cost / m2 global	Cost global (€)
	TOTAL EQUIPAMENT ESPORTIU	964,00 €	3.760,96 €	1.812.784,49 €

OPCIÓ 2:

Cost construcció espais esportius

Tipologia	Nom espais	Sup.útil espai (m2)	Cost /m2 útil espai (€/m2)	Cost espai (€)	Sup. Útil global m2	Cost / m2 global	Cost global (€)
SAL	Pista	1144	1.866,53 €	2.135.315,46 €	1.144,00 €	1.866,53 €	2.135.315,46 €
	TOTAL ESPAIS ESPORTIUS				1.144,00 €	1.866,53 €	2.135.315,46 €

Cost construcció espais complementaris i auxiliars

Tipologia	Nom espais	Sup.útil espai (m2)	Cost /m2 útil espai (€/m2)	Cost espai (€)	Sup. Útil global m2	Cost / m2 global	Cost global (€)
SAL	Magatzems	50	1.866,53 €	93.326,72 €			
	Serveis pista	8	1.866,53 €	14.932,28 €			
	2 Vestidors	70	1.866,53 €	130.657,41 €			
	2 vestidors	80	1.866,53 €	149.322,76 €			
	2 Vestidor	16	1.866,53 €	29.864,55 €			
	Vestíbul	60	1.866,53 €	111.992,07 €	580,00 €	1.866,53 €	1.082.590,00 €
	Magatzems	6	1.866,53 €	11.199,21 €			
	Sales	40	1.866,53 €	74.661,38 €			
	Administraci	12	1.866,53 €	22.398,41 €			
	Infermeria	8	1.866,53 €	14.932,28 €			
	Serveis	30	1.866,53 €	55.996,03 €			
	Grades	200	1.866,53 €	373.306,90 €			
	TOTAL ESPAIS COMPLEMENTARIS I AUXILIARS				580,00 €	1.866,53 €	1.082.590,00 €

Cost total construcció equipament esportiu

		Sup. Útil global m2	Cost / m2 global	Cost global (€)
	TOTAL EQUIPAMENT ESPORTIU	1.724,00 €	3.733,07 €	3.217.905,46 €

8. Pressupost municipal (estats financers)

A	Ingressos corrents	6.336.069,56 €
B	Deute Viu	4.179.525,15 €
C	Despeses corrents	5.710.692,28 €
C'	Despeses corrents (-cap 3)	5.659.470,62 €
B/A	Capacitat del retorn del deute (Deute viu financer)	65,96%
A-C'	Estalvi Brut	676.598,94 €
(A-C')-(cap. 3+ cap. 9)	Estalvi Net	88.577,95 €
B/C	Retorn del deute	73%
(A-C)-cap. 9/A	Estalvi net en % S/IC	8%

9. Previsió compte explotació

OPCIÓ 1:

PREVISIÓ DEL COMPTE D'EXPLOTACIÓ OPCIÓ 1

	ACTUAL	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4
Mitjana anual abonats	0	0	0	0	0
INGRESSOS	0,00 €	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €
Abonaments	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Inscripcions	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pistes de pàdel	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Lloguer espais	0,00 €	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €
Altres activitats esportives	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Vending	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Altres ingressos de gestió	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
DESPESES	112.989,09 €	148.047,43 €	149.527,91 €	151.023,19 €	152.533,42 €
Personal	59.124,31 €	78.144,06 €	78.925,50 €	79.714,75 €	80.511,90 €
Propi	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Extern	59.124,31 €	78.144,06 €	78.925,50 €	79.714,75 €	80.511,90 €
Consums	24.185,13 €	30.828,98 €	31.137,27 €	31.448,64 €	31.763,13 €
Aigua	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Electricitat	11.290,60 €	16.373,51 €	16.537,24 €	16.702,61 €	16.869,64 €
Gas-tèrmica	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Estelles-tèrmica	2.074,77 €	3.527,51 €	3.562,79 €	3.598,42 €	3.634,40 €
Combustible	9.695,66 €	9.792,62 €	9.890,54 €	9.989,45 €	10.089,34 €
Telefonia i fibra	1.124,10 €	1.135,34 €	1.146,69 €	1.158,16 €	1.169,74 €
Despeses conservació	28.671,31 €	31.934,40 €	32.253,74 €	32.576,28 €	32.902,04 €
Neteja	0,00 €				
Manteniment	28.671,31 €	31.934,40 €	32.253,74 €	32.576,28 €	32.902,04 €
Compres	0,00 €	4.260,00 €	4.302,60 €	4.345,63 €	4.389,08 €
Serveis exteriors	0,00 €	1.380,00 €	1.393,80 €	1.407,74 €	1.421,82 €
Assegurances	1.008,35 €	1.500,00 €	1.515,00 €	1.530,15 €	1.545,45 €
Serveis bancaris	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Comunicació	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Altres despeses de gestió	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
RESULTAT D'EXPLOTACIÓ	-112.989,09 €	-138.230,59 €	-139.612,90 €	-141.009,03 €	-142.419,12 €

OPCIÓ 2:

PREVISIÓ DEL COMPTE D'EXPLOTACIÓ OPCIO 2

	ACTUAL	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4
Mitjana anual abonats	0	0	0	0	0
INGRESSOS	0,00 €	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €
Abonaments	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Inscripcions	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pistes de pàdel	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Lloguer espais	0,00 €	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €
Altres activitats esportives	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Vending	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Altres ingressos de gestió	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
DESPESES	112.989,09 €	156.311,03 €	157.874,14 €	159.452,89 €	161.047,42 €
Personal	59.124,31 €	78.144,06 €	78.925,50 €	79.714,75 €	80.511,90 €
Propi	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Extern	59.124,31 €	78.144,06 €	78.925,50 €	79.714,75 €	80.511,90 €
Consums	24.185,13 €	35.110,98 €	35.462,09 €	35.816,71 €	36.174,87 €
Aigua	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Electricitat	11.290,60 €	20.158,51 €	20.360,09 €	20.563,69 €	20.769,33 €
Gas-tèrmica	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Estelles-tèrmica	2.074,77 €	4.024,51 €	4.064,76 €	4.105,41 €	4.146,46 €
Combustible	9.695,66 €	9.792,62 €	9.890,54 €	9.989,45 €	10.089,34 €
Telefonia i fibra	1.124,10 €	1.135,34 €	1.146,69 €	1.158,16 €	1.169,74 €
Despeses conservació	28.671,31 €	34.488,00 €	34.832,88 €	35.181,21 €	35.533,02 €
Neteja	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manteniment	28.671,31 €	34.488,00 €	34.832,88 €	35.181,21 €	35.533,02 €
Compres	0,00 €	5.112,00 €	5.163,12 €	5.214,75 €	5.266,90 €
Serveis exteriors	0,00 €	1.656,00 €	1.672,56 €	1.689,29 €	1.706,18 €
Assegurances	1.008,35 €	1.800,00 €	1.818,00 €	1.836,18 €	1.854,54 €
Serveis bancaris	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Comunicació	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Altres despeses de gestió	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
RESULTAT D'EXPLOTACIÓ	-112.989,09 €	-146.494,19 €	-147.959,14 €	-149.438,73 €	-150.933,11 €

10. Escenaris de viabilitat

OPCIÓ 1:

OPCIÓ 1 (IVA inclòs)	1R. ANY	2N. ANY	3R. ANY	4T. ANY	5È. ANY
TOTAL INGRESSOS	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €	10.215,44 €
TOTAL DESPESES	148.047,43 €	149.527,91 €	151.023,19 €	152.533,42 €	154.058,75 €
RESULTAT D'EXPLOTACIÓ	-138.230,59 €	-139.612,90 €	-141.009,03 €	-142.419,12 €	-143.843,31 €
SUBVENCIÓNS ENTITATS	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €	10.215,44 €
AMORTITZACIONS COMPTABLES	83.293,63 €	83.293,63 €	83.293,63 €	83.293,63 €	83.293,63 €
RESULTAT FINAL	-231.341,06 €	-232.821,54 €	-234.316,82 €	-235.827,05 €	-237.352,38 €
TRESORERIA	-148.047,43 €	-149.527,91 €	-151.023,19 €	-152.533,42 €	-154.058,75 €

OPCIÓ 2:

OPCIÓ 2 (IVA inclòs)	1R. ANY	2N. ANY	3R. ANY	4T. ANY	5È. ANY
TOTAL INGRESSOS	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €	10.215,44 €
TOTAL DESPESES	156.311,03 €	157.874,14 €	159.452,89 €	161.047,42 €	162.657,89 €
RESULTAT D'EXPLOTACIÓ	-146.494,19 €	-147.959,14 €	-149.438,73 €	-150.933,11 €	-152.442,45 €
SUBVENCIÓNS ENTITATS	9.816,84 €	9.915,01 €	10.014,16 €	10.114,30 €	10.215,44 €
AMORTITZACIONS COMPTABLES	145.525,77 €	145.525,77 €	145.525,77 €	145.525,77 €	145.525,77 €
RESULTAT FINAL	-301.836,81 €	-303.399,92 €	-304.978,66 €	-306.573,19 €	-308.183,66 €
TRESORERIA	-156.311,03 €	-157.874,14 €	-159.452,89 €	-161.047,42 €	-162.657,89 €

INDICADORS

CONCEPTE	OPCIÓ 1	OPCIÓ 2
Ingrés mig per usuari (amb IVA)	39,91 €	39,91 €
Despesa mitjana per usuari (amb IVA)	601,82 €	635,41 €
Despesa RRHH per usuari (amb IVA)	317,66 €	317,66 €
Despesa Consums per usuari (amb IVA)	125,32 €	142,73 €

INDICADORS FINANCERS	OPCIÓ 1	OPCIÓ 2
Valor Anual Net (VAN) a 40 anys i taxa de retorn del 4%	-5.398.485	-6.953.598
Taxa Interna de Retorn (TIR)	negativa	negativa

CVE: 20220-06293-95771-29102

o Resum executiu: ha d'informar de forma molt resumida els objectius del treball i els resultats obtinguts.

RESUM EXECUTIU	
Ens local	Ajuntament de Taradell
Estudi	Estudi de Viabilitat del Nou Pavelló Municipal de Taradell
Convocatòria / Pla	Catàleg de Serveis 2020
Tipologia de treball	Estudis de viabilitat / Estudi de viabilitat tipus 1
Empresa redactora	3 POC Consulting SL
Import del contracte	Import (OEE)
Data lliura-ment previst	Data lliurament previst (OEE)
Descripció de l'encàrrec	**Descripció sintètica de l'encàrrec**. - **Descripció i objectiu de la sol·licitud de l'ens local**. L'actual pavelló del municipi de Taradell no pot absorbir tota l'activitat que genera el municipi, i l'Ajuntament creu que existeix una demanda suficient per plantejar la possibilitat d'edificar un nou pavelló annexat a l'actual. - **Descripció de l'estat actual.** El Pavelló Municipal El Pujoló presenta un estat de conservació correcte malgrat els seus 30 anys de vida. Aquesta data de construcció suposa que es va projectar amb els requeriments normatius d'aquesta data, amb la qual cosa presenta mancances respecte la normativa actual en termes d'accessibilitat, contra-incendis, mediambientals, i d'instal·lacions. - **Superfície d'actuació**. La superfície de la parcel·la és de 4.775 m2 i la superfície construïda actual del pavelló municipal de El Pujoló és de 1.784 m2. - **Data de construcció de l'equipament i/o reformes principals**. Va ser inaugurat el 5 de maig de 1991 - **Descripció d'estudis previs rellevants o realitzats en paral·lel a l'estudi**. Assessorament sobre un nou espai poliesportiu, redactat per la Oficina d'equipaments esportius de la Gerència del Servei d'Esports de la Diputació de Barcelona, en la que es proposa construir una nova una sala poliesportiva de 27 X 26 ampliable en una segona fase a un PAV-2
Resum de l'estudi	**Descripció sintètica de l'estudi** - **Descripció de les dades recollides.** Població amb un índex d'envelliment elevat (similar a la resta de la comarca província i país), amb uns 6.500 habitants en l'àrea d'influència primària (mobilitat a peu, bicicleta i vehicle privat) que arribaria a 28.000 en la secundària (mobilitat obligada en vehicle privat). La demanda atesa és superior a la demanda potencial degut a l'afluència d'usuaris de fora del municipi de Taradell. La demanda d'ocupació del pavelló en hora punta es troba per sobre de la oferta d'espai, i la climatologia específica de la zona dificulta la pràctica d'esports de pista en espais descoberts. En referència a l'explotació econòmica, els escassos ingressos provinents de les entitats usuàries, degut al seu baix preu, no arriben a compensar les despeses ocasionades pels recursos humans, els consums i les compres i serveis, equilibri que ha de resoldre l'Ajuntament assumint aquestes despeses. - **Descripció de les opcions d'intervenció, accions proposades i/o mesures d'estalvi**. La possible ampliació del pavelló en la parcel·la confrontant permetria la ubicació de totes les activitats d'esports de pista en espais coberts, a més de generar espai per a noves activitats esportives i/o recuperarne d'altres. Així mateix, no es produiria un augment sensible en les despeses,

CVE: 20220-06293-95771-29102

ja que s'aprofitarien els recursos actuals del Pavelló del Pujoló.

- **Taules resum.**

CONCEPTE	FORMA CÀLCUL	ESCENARI 1-F1	ESCENARI 2-F1
Obra Civil i Instal·lacions	Càlculs efectuats	674.080 €	1.218.536 €
DG + BI	13% + 6% = 19%	128.075 €	231.522 €
Honoraris	14%	94.371 €	170.595 €
Escomeses	Sense cost	0 €	0 €
Urbanització entorn	Sense cost	0 €	0 €
Equipament	Projecte específic	45.437 €	63.614 €
TOTAL		941.963 €	1.684.267 €
TOTAL AMB IVA		1.139.776 €	2.037.963 €
Indemnitzacions	Casa adjacent	122.057 €	122.057 €
TOTAL FINAL		1.261.833 €	2.160.020 €

- **Superfícies** Es proposen dues possibilitats: Escenari 1: Sala de 30 x 24 ampliable a Pav-2 en segona fase. Escenari 2: Carcassa de Pav-2 (només caixa) ampliable amb vestidors, magatzems i serveis.
- **Costos de les intervencions**: El cost de la inversió estarà situat en una forquilla entre 1.261.833 euros i 2.160.020 euros, amb IVA inclòs. El dèficit anual del pavelló l'hem calculat en 137.680,84€, IVA inclòs
- **Aportacions addicionals**: S'ha realitzat una reunió de grup focal amb les entitats usuàries del pavelló actualment. També s'aporta un estudi arquitectònic de les dues variables estudiades, Escenari 1 i Escenari 2, amb una aproximació als costos de la inversió i idees per a implantar en el projecte executiu.

Autor imatges	Documentació produïda pel consultor
Referent OEE	Lluis Berrios i Anna Lluch

Taula 51. Resum executiu. Font: Elaboració pròpia

CVE: 20220-06293-95771-29102



Imatge 1: Pavelló actual



Imatge 2: Parcel·la on s'ubicarà el nou pavelló

CVE: 20220-06293-95771-29102

Informe de resultats sobre la realització d'un grup focal que contindrà els resultats de la realització d'un grup focal d'identificació de necessitats, expectatives i propostes des de la perspectiva dels usuaris/es

L'objectiu de la realització, com a mínim, d'un grup focal és el d'obtenir una sèrie d'opinions al voltant de la proposta de servei esportiu a través de preguntes estructurades i una moderació directiva que ajudi a la identificació de necessitats, expectatives i propostes que incorporin la veu dels/les usuaris/es.

L'informe de resultats haurà de contenir els elements metodològics de realització del grup (nombre i característiques dels participants, planificació de les sessions, durada i les variables utilitzades) i els resultats obtinguts.

Jornada de treball: **Grup Focal 28 de Gener de 2021, 18:00h a 19:30h**

1. ASISTENTS

Núria Roca, Club Vòlei Taradell
Bel Baucells, Club Parc d'Esports
Joan Planàs, Club Patí Taradell
Lluís Rodríguez, Regidor de Governació, Civisme i Esports de Taradell
Bernat Gaya, POC3
Xavier Estivill, MOMENTUMco
Maria Moreno, MOMENTUMco

2. ORDRE DEL DIA

- Introducció a càrrec de l'Ajuntament de Taradell
- Presentació de l'anàlisi inicial i la diagnosi de l'estudi
- Recull d'opinions dels participants
    1. **Validació de la diagnosi de la situació actual**
    2. **Debat sobre les propostes de millora**
- Conclusions

CVE: 20220-06293-95771-29102

3. OBJECTIUS DE LA SESSIÓ

- Compartir amb els responsables dels clubs esportius de Taradell la diagnosi de la situació actual.
- Explicar les dues intervencions proposades en base als diferents escenaris plantejats.
- Recollir la visió i propostes dels responsables dels clubs esportius de Taradell en relació a les dues intervencions proposades i a la situació actual.

4. APORTACIONS RECOLLIDES DELS CLUBS PARTICIPANTS

1. Comentaris sobre la diagnosi de la situació actual:

- **Manca d'espai.** Al pavelló actual hi ha una clara manca d'espai per als diferents esports i clubs del municipi.
    - Degut a això, s'ha perdut la secció de bàsquet que hi havia a Taradell (7 equips).
    - El Tenis Taula i Arts Marcials no disposen d'espai per practicar actualment al pavelló.
- **Falta d'horaris per a fer ús de l'espai**. Degut a la necessitat de preparar la pista per a alguns esports, que requereixen d'elements específics i a la falta d'espai existent, hi ha equips que es veuen obligats a entrenar més hores al pavelló de l'Institut que no pas al pavelló municipal (Vòlei).
- **Les mides actuals de la pista no són les ideals per a molts esports**, ja que a l'intentar partir la pista en dos per a entrenar, les mesures oficials dels camps per als diversos esports ja no es poden garantir. En el cas del patinatge, es considera important entrenar en un camp amb les mesures reglamentàries.
- **El material del paviment de la pista actual (terratzo) no és el recomanat** per a molts esports.
- **Reflexió: la situació actual del pavelló no permet créixer**, ni als equips existents ni tampoc per a la creació de nous equips o seccions d'altres esports.
- Un volum important d'esportistes son de fora el municipi i això s'hauria de considerar a l'hora d'establir el finançament per part de la Diputació.
- Es vol potenciar més l'esport femení
- Les entitats no poden tenir un creixement infinit degut a limitacions d'espai i necessitat de compartir esports, edats, sexes, ...

CVE: 20220-06293-95771-29102

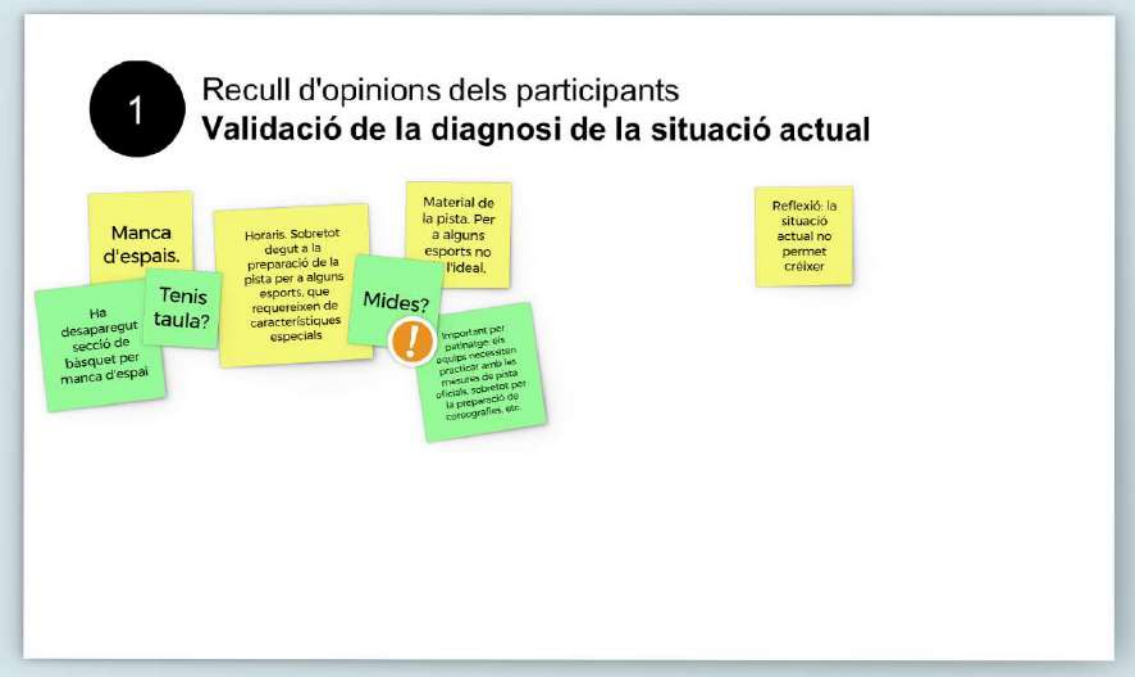


Figura 30: Post-it's del grup focal validació de la diagnosi. Font: Elaboració pròpia

2. Debat sobre les propostes de millora presentades:

- **Mides de la pista en escenari 1 SALA.** Important tenir en compte els diferents esports de cara a la construcció de la nova pista. Cal trobar una solució que puguin utilitzar tots els clubs / esports que es practiquen actualment, almenys per algunes franges d'edat i així descongestionar el pavelló actual.
    - Validar si en els 27m previstos inicialment es podran fer 2 espais de joc o millor ampliar d'entrada fins a 30m
    - Es comenta que caldria conèixer bé si l' escenari 1 presentada contempla ja la instal·lació de les tanques reglamentàries necessàries per al hoquei.
    - Es creu que una pista petita, malgrat ser un primer pas, no solucionaria la situació actual degut a l'èxit dels clubs que ara ja utilitzen el pavelló actual, ja que hi ha molts practicants de fora el municipi.
    - Reflexió respecte la primera opció: Potser una nova pista ajudaria a descongestionar el pavelló actual, però només pel que fa als equips infantils i alevins.

- **Elements a tenir en compte:**
    - Vestidors: si es fa una pista nova, cal tenir en compte que poden entrenar 4-6 equips en total. Potser caldrien com a mínim 2 vestidors més
    - Paviment: millor parquet de fusta (si ha de ser per a diferents esports, tot i que no és l'ideal per a alguns).
    - Grades: no per tots els esports és igual d'important però un mínim si que seria interessant (capacitat per a 70-80p).

CVE: 20220-06293-95771-29102

- Important: tanques per a hoquei. Tenir present les mesures de la pista prevista per no perdre espai de joc o entrenament.
- Magatzem: de moment el magatzem és correcte pel que fa a hoquei i voleibol. Al patinatge, les nenes deixen els materials al magatzem.



Figura 31: Post-it's del grup focal validació de la diagnosi. Font: Elaboració pròpia.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Informe relatiu a l'estat actual de la instal·lació esportiva que analitzarà la instal·lació esportiva i dimensionarà les possibles reformes o ampliacions necessàries per optimitzar el seu funcionament

L'objectiu d'aquest informe és analitzar l'estat actual de la instal·lació des de diferents àmbits (conservació, manteniment i funcionament) a fi efecte de considerar possibles actuacions de condicionament, reforma i/o ampliació que siguin necessàries per optimitzar l'ús de la instal·lació esportiva segons els objectius establerts per l'estudi.

L'informe contindrà de la documentació gràfica necessària (plantes, alçats i/o seccions) per reflectir l'estat actual de la instal·lació i les actuacions proposades per la seva optimització així com la justificació escrita amb pressupostos estimats.

El document ha de contenir, com a mínim:

o Memòria descriptiva de l'estat actual de la instal·lació esportiva des dels àmbits constructiu, manteniment i funcional i memòria justificativa de les propostes d'actuació.

o Documentació gràfica amb la representació de l'estat actual i de les possibles actuacions de condicionament, reforma i/o ampliació.

o Pressupost aproximat de les propostes d'actuació desglossat per capítols.

Memòria

Proposta d'ampliació del Complex Esportiu Municipal de Taradell

CVE: 20220-06293-95771-29102

Índex

1. Generalitats
   1.1. Objecte de la proposta
   1.2. Fitxa d'antecedents
   1.3. Promotor
   1.4. Planejament vigent. Normes urbanístiques i ordenances aplicables
   1.5. Estat actual
   1.6. Emplaçament i característiques del sola
   1.7. Programa funcional

2. Justificació de les solucions adoptades
   2.1. Compliment de paràmetres urbanístics
   2.2. Compliment del Codi Tècnic
   2.3. Criteris funcionals i compositius
   2.4 Esquemes
      - Esquema 1. Accessos. Escenari 1 vs Escenari 2
      - Esquema 2. Àrea esportiva. Escenari 1 vs Escenari 2
      - Esquema 3. Espectadors. Escenari 1 vs Escenari 2
      - Esquema 4. Àrea de vestidors. Escenari 1 vs Escenari 2
      - Esquema 5. Versatilitat vestidor Escenari 2. Fase 2

3. Quadre general de superfícies

4. Pressupost

CVE: 20220-06293-95771-29102

1. Generalitats

1.1. Objecte de la proposta

L'objecte de la present proposta és plantejar diverses alternatives per l'ampliació dels espais esportius de pista coberta al municipi de Taradell.

La parcel·la on es preveu ubicar aquests espais esportius estaria confrontant amb l'actual pavelló esportiu municipal.

La present actuació s'entendrà en tot cas com l'ampliació de l'actual edifici del pavelló esportiu, donant així compliment al que indica la normativa urbanística del municipi pel que fa a les condicions d'ordenació dels equipaments esportius.

1.2 Fitxa d'antecedents

El pavelló esportiu existent al municipi no aconsegueix donar servei a tota la demanda actual: els equips d'hoquei patins necessiten disposar de bona part de la franja horària de la pista, fet que impossibilita que les altres disciplines esportives puguin tenir una pràctica esportiva amb garanties.

El nou espai esportiu cobert tindrà la voluntat de solucionar aquesta demanda actualment no resolta.

1.3. Promotor

El solar on s'estudia ubicar el pavelló poliesportiu és en la seva totalitat de propietat municipal i forma part d'un conjunt de sòl destinat a equipament esportiu, que inclou, a més del pavelló poliesportiu existent, el centre de piscines cobertes i sales, de recent construcció. L'Ajuntament de Taradell constitueix, per tant, el seu impulsor.

1.4. Planejament vigent. Normes urbanístiques i ordenances aplicables

El document urbanístic actual de referència a Taradell, és el Pla d'Ordenació Urbanística de Taradell, aprovat definitivament per acord de la Comissió Territorial d'Urbanisme de Catalunya Central de 24/02/2010 i publicat al Diari Oficial de la Generalitat número 5663 de 05/07/2010.

- Classificació del sòl

Classificació del sòl:	Sòl urbà
Zona de l'ordenació:	Clau EQa- Equipament Esportiu (instal·lacions i edificacions esportives, recreatives i serveis annexos)

- Condicions d'ordenació genèriques:

  - Tipus d'edificació: Edificació aïllada
  - Separació mínima llindars: 3 metres
  - Alçada reguladora màxima: 10,50metres
  - Nombre màxim de plantes: PB + 2PP
  - Planta soterrani: De forma general és admesa la planta soterrani únicament com a projecció vertical de l'edifici superior a construir d'acord amb aquesta normativa.

- Condicions d'ordenació específiques

EQa2 (parcel·la pavelló existent)	
Edificabilitat màxima:	0,80m^2st/m^2 sòl
Separació mínima a tots els llindars:	6 metres
EQa3 (ampliació pavelló)	
Edificabilitat màxima:	0,80m^2st/m^2 sòl
Separació mínima a via pública:	6 metres

CVE: 20220-06293-95771-29102

Les condicions d'ordenació específiques de l'àmbit d'actuació EQa3 permeten que l'actuació d'ampliació del pavelló pugui ser un edifici annex al pavelló existent.

- Condicions d'ús

Esportiu urbà
Recreatiu
Garatge aparcament
Restauració (només al servei de l'activitat principal i en règim de concessió)

1.5. Estat actual

En l'actualitat la parcel·la inclou un pavelló esportiu cobert (PAV-2).

Les dimensions totals de l'espai esportiu són de 22,5m x 44m, allotjant una pista d'hoquei de 20x40m amb les corresponents tanques fixes i paviment de terratzo.

L'edifici inclou 4 vestidors d'equip, vestidors d'àrbitres i altres dependències auxiliars (sanitaris de pista, magatzems, farmaciola,...).

En l'àmbit d'accés al públic de la planta baixa hi ha un espai de bar.

A la planta primera es disposa la grada i els sanitaris d'espectadors.

L'accés principal al pavelló es realitza en planta baixa, tant pel que fa al públic espectador com als esportistes. El pavelló disposa així mateix d'uns accessos directes a pista des de la seva façana lateral, confrontant amb l'aparcament.

1.6. Emplaçament i característiques del solar

L'àmbit d'estudi de la present proposta es localitza a Taradell, en un solar buit confrontat amb el pavelló existent i l'edifici de les piscines municipals, dins de la zona esportiva del municipi.

El pavelló existent i la piscina municipal tenen unes entrades totalment oposades. Mentre que al pavelló d'El Pujoló s'hi accedeix des del carrer de les Abelles (un carrer secundari), a l'EAS Taradell s'hi accedeix des de l'Avinguda Mossèn Cinto Verdaguer, en el tram on aquesta avinguda creua amb el Passeig del Pujoló (via primària).

El solar, de forma trapezoidal i amb una superfície aproximada de 2.105 m^2, forma part d'una parcel·la d'equipaments de forma triangular, on hi quedarien englobats el pavelló El Pujoló, l'EAS Taradell, l'espai lliure on està pensat ubicar-hi la nova pista coberta i un habitatge unifamiliar que està afectat i que està previst enderrocar quan es dugui a terme la construcció del nou equipament.

El solar té un fort pendent en sentit Est-Oest (cotes 613,50 m a 608 m de l'Avinguda Mossèn Cinto Verdaguer al pavelló El Pujoló), i té així mateix un lleuger pendent en sentit Sud-Nord (cotes 107,20m. a 108,60m des de la zona d'accés al pavelló actual fins al seu extrem oposat).

El solar que allotjarà l'ampliació del Pavelló Poliesportiu Municipal es troba pràcticament lliure de vegetació, incloent únicament alguns matolls autòctons, sense especial rellevància.

La parcel·la de la futura ampliació d'El Pujoló, el Pavelló Poliesportiu Municipal de Taradell, forma part, com s'ha dit, d'una parcel·la d'equipaments municipals, qualificada com a tal pel Pla d'Ordenació Urbanística del Municipi, aprovat definitivament el 24 de febrer de 2010.

Aquest nou edifici cobert caldrà que s'adapti al que fixen les normes urbanístiques del Pla General i a les Ordenances que li són d'aplicació. En aquest cas, l'edificabilitat de la parcel·la esportiva ve donada pel propi Pla.

CVE: 20220-06293-95771-29102

El pavelló s'inscriu, per tant, en el marc d'una àmplia intervenció municipal, encaminada a dotar el municipi de Taradell amb uns equipaments esportius que ajudin a descongestionar l'existent pista coberta, permetent la inclusió d'altres esports menys practicats però no per aquest motiu menys importants que l'hoquei patins, com serien el patinatge, el voleibol i el basquetbol.

El complex esportiu de piscines, sales i pavellons constituirà un element significatiu i de referència del municipi, concentrant una part important de l'activitat esportiva de la població de totes les franges d'edat.

El nou pavelló cobert facilitarà l'alternança natural de la seva vida diària, bàsicament esportiva, (entrenaments, escoles esportives, pares acompanyants i tècnics de base), amb la vida de caps de setmana i altres ocasions puntuals (competicions esportives, i també tot tipus d'esdeveniments socials i culturals que se celebrin en espais coberts de grans dimensions: concerts, balls, fires, exposicions,...).

Cal destacar que un dels objectius primordials de la futura pista poliesportiva és el seu caràcter polivalent, i la solució proposada cerca resoldre les diferents problemàtiques que l'esmentada polivalència planteja, sobretot atès el caràcter pràcticament exclusiu per a la pràctica d'esports de patins que comporten les tanques fixes de l'espai esportiu del pavelló actual. En aquest sentit, les dues propostes que es contemplen, busquen resoldre el funcionament quotidià de la pista poliesportiva, amb un únic punt de control d'accés, tant per als usuaris del pavelló existent com de la nova pista, així com per als pares i acompanyants del infants que accedeixin diàriament a les activitats de les escoles esportives i equips inferiors.

Paral·lelament, el disseny de l'edifici contempla la segregació d'usos i accessos per al funcionament de competició (d'una banda, esportistes, àrbitres i personal de la instal·lació, i de l'altra, el públic assistent). En aquest sentit, la proposta planteja disposar l'accés dels espectadors d'ambdós pavellons (existent i futur) des de la cota superior de la grada, al mateix nivell per on ja es produeix en l'actualitat l'accés al recinte de la piscina coberta. D'aquesta manera, s'aconsegueix crear una plaça d'accés de públic i esportistes amb un únic punt de control d'accés i segregació de circulacions esportistes/espectadors. L'accés d'esportistes o altres usuaris de la pista (concerts, castellers, Festa Major,...) podria continuar produint-se al nivell de la pista, com fins ara, segons els requeriments de cada competició o espectacle.

Finalment, la proposta resol així mateix els condicionants que plantegen altres funcionaments extra-esportius del futur pavelló, facilitant l'accés i evacuació directes del públic o assistents en general a nivell de pista, així com el muntatge de possibles escenaris, fires, exposicions, etc., amb la previsió de l'accés rodat a l'àrea de competició i/o espectacles.

La nova pista poliesportiva municipal de Taradell buscarà adaptar-se als requeriments definits pel Consell Català de l'Esport per a la tipologia PAV2 (pavelló doble poliesportiu) pel que fa a les dimensions de la pista, i intentarà optimitzar al màxim les superfícies complementàries, ja siguin vestidors d'equips, d'àrbitres o qualsevol altre element que pugui ser substituït per a les prestacions del pavelló existent. Es concretaran més aquestes intervencions en les dues propostes que s'exposaran més endavant.

1.7. Programa funcional

El programa de la nova pista poliesportiva municipal estarà subjecte a les necessitats que tant l'Ajuntament com les diferents entitats usuàries del Pavelló Municipal El Pujoló acordin.

En aquest document es busca donar una solució el més àmplia possible, que doni resposta al major i més variat nombre d'activitats previstes.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Per aquest motiu, el programa d'usos del futur centre esportiu és orientatiu, i se li assignen així mateix una estimació de les superfícies construïdes orientatives. Les determinacions d'aquest programa orientatiu inicial han estat la base de partida per a la redacció del present document.

A continuació, segueix la relació dels espais que integren la nova pista poliesportiva coberta municipal de Taradell, agrupats per àrees i funcions, incloent les superfícies útils que li queden assignades als plànols que s'adjunten més endavant.

El document contempla dues casuístiques diferents:

- Escenari 1

Construcció d'una sala poliesportiva ampliable a una sala de mides PAV2.

Les mides inicials de la sala són de 24m d'amplada per 30m de llargada. Amb aquestes mides es poden obtenir des d'un primer moment dues pistes reglamentàries per a la pràctica del voleibol, esport que en els darrers anys ha despertat un gran interès entre els vilatans, i que actualment té una alta demanda al municipi.

A la segona fase, aquesta sala poliesportiva augmenta la seva llargada fins a assolir 44,50m, de tal manera que es poden arribar a tenir tres espais per a la pràctica d'esports tals com bàsquet o voleibol.

En aquest escenari no es contempla la construcció de cap espai complementari, ni tan sols vestidors d'equips, i s'actua amb el supòsit que els actuals vestidors del pavelló El Pujoló (4 unitats) seran suficients per a donar servei a ambdues pistes.

- Escenari 2

Construcció d'una sala poliesportiva de mides PAV2 amb una segona fase complementària de serveis.

Les mides inicials de l'espai són de 29,30m d'amplada i 44,50m de llargada. Amb aquestes mides s'aconsegueix des d'un inici tenir tres espais preparats per a la pràctica simultània d'esports com bàsquet o voleibol.

Es deixa un espai lateral buit, a l'espera d'una segona fase, que es durà a terme quan es consideri convenient, en la qual es complementarà l'espai de joc amb altres elements com vestidors d'equips, àrbitres, farmaciola, magatzems i altres.

CVE: 20220-06293-95771-29102

2. Justificació de les solucions adoptades

2.1. Compliment de paràmetres urbanístics

El projecte que surti resultant de l'actual estudi i posterior concurs haurà de complir amb totes les normatives i condicionants de tipus urbanístic que disposa Pla d'Ordenació Urbanística del Municipi, aprovat definitivament el 24 de febrer de 2010.

L'edifici resultant del present estudi complirà així mateix amb tot el que disposin les Ordenances Municipals d'edificació.

2.2. Compliment del Codi Tècnic

Les solucions adoptades a l'actual estudi i posterior concurs tindran com objectiu que l'edifici disposi de les prestacions adequades per garantir els requisits bàsics de qualitat que estableix la Llei 38/99 d'Ordenació de l'Edificació.

En compliment de l'article 1 del Decret 462/71 del Ministerio de la Vivienda, "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", i també en compliment de l'apartat 1.3 de l'annex del Codi Tècnic de l'Edificació, es fa constar que l'avantprojecte, projecte bàsic i d'execució que es desenvolupi per a aquesta nova pista poliesportiva haurà d'observar les normes sobre la construcció vigents. Aquestes normes es relacionaran als apartats de normatives aplicables, que hauran d'incloure les memòries corresponents.

2.3. Criteris funcionals i compositius

La nova Pista Poliesportiva Municipal que es preveu construir a la parcel·la confrontant al pavelló El Pujoló buscarà donar servei a l'alta demanda d'espais coberts que actualment no està resolta al municipi, i que impedeix la pràctica completa de totes les activitats esportives.

Els dos escenaris que es contemplen queden en aquest punt estudiats de manera independent, ja que la solució que aporten cal estudiar-la de manera separada.

Escenari 1

Es busca economitzar al màxim en la construcció de l'edifici. Per aquest motiu, s'estudia la construcció per a fases de la nova pista poliesportiva.

Avantatges:

- Cost. Es prioritza la solució a curt termini: la mancança d'espai de joc queda solucionada amb la construcció d'una nau de 24m x 30m, capaç d'albergar dues pistes de voleibol.

Per tal de reduir costos, es manté la mateixa entrada del pavelló existent, i se'n comparteixen espais comuns com el vestíbul, vestidors, espais complementaris i fins i tot el passadís connector de tots aquests espais, ja que s'utilitzarà l'actual passadís de vestidors del pavelló existent.

- Ampliació futura. En aquest escenari es preveu també que en un futur la nova pista poliesportiva pugui ser ampliada fins a una mida de 24m d'amplada per 44,50m de llargada, donant d'aquesta manera opció a poder tenir a la vegada tres espais d'entrenament o de competicions de categories inferiors d'esports com el voleibol i el basquetbol, i deixant la possibilitat de que els grups de patinatge puguin disposar d'un espai de grans dimensions alternatiu al pavelló existent, que per motius de calendari acostuma a estar ocupat per l'hoquei patins, esport de referència de la vila.

- Immediatesa. Pel fet de tractar-se d'una obra més petita, fa que el resultat pugui estar llest més aviat.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Inconvenients:

- Manca d'espais complementaris a la pista de joc. La no previsió d'uns espais en el mateix volum construït de la nova pista poliesportiva comporta que en un futur es puguin plantejar problemes d'incompatibilitat de competicions per a la manca d'aquestes àrees. Cal tenir present que una ampliació que no ha estat prevista amb anterioritat comporta inevitablement que els costos posteriors siguin superiors.

- Antiguitat espais complementaris pavelló existent El Pujoló. El pavelló existent, inaugurat l'any 1.991, no compleix amb la normativa actual en molts àmbits. Les característiques dels tancaments i les solucions dels interiors dels vestidors, per exemple, no estan actualitzats. Sí que s'ha col·locat amb posterioritat una caldera de biomassa per tal de donar resposta a la demanda energètica.

- Accessibilitat. El pavelló existent no disposa de sanitaris ni vestidors habilitats per a persones amb mobilitat reduïda. Per tant, la nova pista poliesportiva tampoc tindria a priori espais complementaris accessibles fet que crea dubtes en el procés d'aprovació del nou projecte.

- Grada. No es contempla grada en aquesta nova pista poliesportiva. El que sí que es podria buscar és una manera de que el públic pogués visualitzar el joc interior, ja sigui en planta baixa o a través de finestrals des de la planta primera (forjat dels vestidors existents). De totes maneres, aquesta opció no seria vàlida per a persones amb mobilitat reduïda, ja que no hi ha recorregut accessible a la planta de la grada.

Per a tots aquests punts comentats amb anterioritat es considera convenient que si finalment es porta a terme l'escenari 1 de l'estudi, s'actualitzi el pavelló existent, de tal manera que els espais resultants siguin aptes per a la totalitat de les persones, i es recullin solucions constructives que millorin vestidors, sanitaris i altres dependències existents, a la vegada que s'ajudi a minoritzat el màxim les possibles pèrdues energètiques generades pels mals tancaments actuals.

Escenari 2

Avantatges:

- Instal·lació completa. El nou pavelló serà un equipament modern i polifuncional, destinat a situar les pràctiques esportives de sempre i les d'última generació a l'abast de tota la població del municipi. En aquest sentit, la nova pista poliesportiva comptarà amb tots els espais i serveis que garantiran un funcionament adequat per als diferents usos i col·lectius d'usuaris: equips i escoles esportives d'hoquei patins, patinatge, voleibol i basquetbol, pares acompanyants i espectadors assistents als entrenaments i/o competicions. El disseny del pavelló preveu també la seva idoneïtat per acollir els diversos espectacles i esdeveniments que hi tindran lloc: balls, concerts, exposicions, fires, convencions,....

En una segona fase, el nou pavelló disposarà de grades i serveis per als espectadors o usuaris assistents als diferents actes, i s'urbanitzaran així mateix les àrees exteriors de la parcel·la. Amb aquesta actuació es busca a la vegada millorar els accessos del pavelló, centralitzant-los en la cota de l'Avinguda de Mossèn Cinto Verdaguer i per tant unificant-los amb els de les piscines públiques. D'aquesta manera s'aconsegueix una plaça central aglutinadora de les entrades als diferents espais del complex esportiu.

- Noves circulacions. L'accés principal de la instal·lació es té previst que sigui en un futur per la planta primera. D'aquesta manera, la grada passa a ser adaptada (accés a peu pla). Es disposarà un bloc sanitari adaptat en aquell mateix àmbit. L'accés a les pistes s'efectuarà a través d'un bloc de connexions d'escala i ascensor.

A la planta de les pistes s'hi podrà accedir a peu pla per a la realització de grans actes que requereixin disposar de públic a la pista. Hi haurà també un accés rodat a la pista per reposició de material esportiu, muntatge d'escenaris, fires,..... Es tractarà d'un

CVE: 20220-06293-95771-29102

accés de mida suficient per a permetre entrar a la pista material, vehicles o altres elements de grans dimensions.

- Control. El punt d'accés i recepció serà compartit per ambdós pavellons, simplificant així el control del conjunt del Complex Esportiu Municipal.

- Accessibilitat. El nou pavelló tindrà vestidors i serveis complementaris adaptats.

Inconvenients:

- Cost econòmic. El preu d'una instal·lació d'aquestes característiques és inevitablement més car que el del primer escenari. Un major metratge (vestidors, serveis, magatzems) implica directament augmentar el cost de l'execució de l'obra.

El fet de fer-ho per fases intenta minimitzar aquesta despesa, prioritzant en una primera fase la construcció de la nau (estructura, tancaments i pavimentació) per a deixar per una segona fase l'adequació dels espais complementaris a l'espai de joc i les instal·lacions.

A més a més, s'intenta reduir el cost connectant el nou pavelló al pavelló existent, de tal manera que ambdues entitats es puguin complementar i beneficiar de les propietats de l'altra: més pistes, més vestidors, i menys espais de pas.

- Immediatesa. Pel fet de tractar-se d'un edifici constructivament més complex, els beneficis del resultat final possiblement es veuran en un futur a mitjà o llarg termini.

A nivell formal, tant l'escenari 1 com el 2 posaran especial cura en el fet d'integrar l'edifici de la nova pista poliesportiva amb l'edifici confrontat del pavelló poliesportiu i amb l'edifici veí de piscines i sales cobertes. La volumetria proposada es basa en la idea de crear un element fàcilment recognoscible, autònom, però en perfecta sintonia amb l'edifici veí.

Un dels aspectes primordials d'ambdós escenaris és el seu caràcter de polifuncionalitat.

De tota manera, des d'un punt de vista tècnic i de lògica constructiva, el més aconsellable és apostar per dur a terme, ja en una primera fase, tota l'envolvent de l'edifici (estructura, tancaments i coberta). S'evita, d'aquesta manera, incrementar costos muntant i desmuntant elements de tancament i s'aconsegueix un major rendiment de l'espai des del primer moment.

En aquest sentit, i també des d'un punt de vista tècnic, l'escenari 2 sembla doncs més òptim.

A continuació, segueixen uns esquemes generals de funcionament de la pista poliesportiva en els dos escenaris.

2.4. Esquemes

A continuació es mostren diferents esquemes amb la finalitat d'exposar amb més claredat les diferències entre ambdós escenaris.

- Esquema 1. Accessos. Escenari 1 vs Escenari 2

- Esquema 2. Àrea esportiva. Escenari 1 vs Escenari 2

- Esquema 3. Espectadors. Escenari 1 vs Escenari 2

- Esquema 4. Àrea de vestidors. Escenari 1 vs Escenari 2

- Esquema 5. Versatilitat vestidor Escenari 2. Fase 2

CVE: 20220-06293-95771-29102

3. Quadre general de superfícies

A continuació es detallen els quadres de superfícies dels dos escenaris (1 i 2) amb els que s'està treballant:

Nova Sala Esportiva Municipal ESCENARI 1

Programa d'usos i superfícies útils

	Sup. útil
Àrees d'accés i recepció	mateix que pavelló existent
Vestíbul d'accés	0m^2
Recepció i administració	0m^2
Àrea de vestidors i serveis	mateix que pavelló existent
Vestidors equips	0m^2
Vestidors àrbitres	0m^2
Farmaciola	0m^2
Sanitaris de pista (2 unitats; 9,80 m^2/u.)	0m^2
Àrea esportiva	
Fase 1 Pista poliesportiva (24mx30m) h. lliure: 8,5m	720,00 m^2
Fase 2 Pista poliesportiva (24mx44,50m) h. lliure: 8,5m	348,00 m^2
Àrees d'espectadors	mateix que pavelló existent
Vestíbuls i passos de grades	0 m^2
Grades	0 m^2
Sanitaris públic	0 m^2
Espai complementari	0 m^2
Bar	0 m^2
Àrees tècniques i de manteniment	mateix que pavelló existent
Magatzems esportius	0m^2
Magatzem de neteja	0m^2
Passos i escales	0m^2
Àrees tècniques	0m^2

CVE: 20220-06293-95771-29102

Nou Pavelló Esportiu Municipal ESCENARI 2

Programa d'usos i superfícies útils

	Sup. útil
Àrees d'accés i recepció	
Vestíbul d'accés	36,00 m^2
Recepció i administració	36,00 m^2
Àrea de vestidors i serveis (distribuïda i equipada en 2ona fase)	
Vestidors equips (4 unitats; 29,15 m^2/u.)	116,60 m^2
Vestidors àrbitres (2 unitats; 6,85 m^2/u.)	13,70 m^2
Infermeria. Farmaciola	9,90 m^2
Sanitaris de pista (2 unitats; 2,40 m^2/u.)	4,80 m^2
Àrea esportiva	
Fase 1 i 2 Pista poliesportiva (24mx44,50m) h. lliure: 8,5m	1.068,00 m^2
Àrees d'espectadors (distribuïda i equipada en 2ona fase)	
Vestíbuls i passos de grades	87,30 m^2
Grades (*)	110,50 m^2
Sanitaris públic (homes, dones, PMR)	19,30 m^2
Espai complementari	19,30 m^2
Bar	36,00 m^2
Àrees tècniques i de manteniment	
Magatzem esportiu	32,80 m^2
Magatzem de neteja	9,70 m^2
Escala i connexió planta primera	16,50 m^2
Àrees tècniques	comparteix amb pavelló existent

CVE: 20220-06293-95771-29102

4. Pressupost

En termes generals, es considera que la distribució del pressupost per partides d'obra d'un pavelló poliesportiu, segons dades del Consell Català de l'Esport, és la que s'exposa a continuació. Aquesta distribució varia quan l'execució es porta a terme en diferents fases.

Infraestructura	6,0%
Moviment de terres	2,3%
Fonaments	3,7%
Estructura	22,1%
Murs de formigó	4,3%
Pilars	3,8%
Forjats	5,2%
Jàsseres	8,8%
Tancaments	28,8%
Cobertes	7,5%
Façanes	9,4%
Divisions interiors	3,2%
Fusteria	8,7%
Acabats interiors	20,1%
Paviment esportiu	5,0%
Altres paviments	8,1%
Acabats de parets	5,2%
Acabats de sostres	1,8%
Instal·lacions	19,4%
Sanejament	1,5%
Fontaneria	2,6%
Electricitat	7,3%
Climatització	5,5%
Altres instal·lacions	2,5%
Mobiliari	3,6%
Material esportiu	2,4%
Altre mobiliari	1,3%
TOTAL	**100,0%**
Superfícies mitjanes	
Espai esportiu	61,1%
Espai complementari	38,9%
Superfície construïda	100,0%

CVE: 20220-06293-95771-29102

En el cas de la present proposta, per avaluar el pressupost del projecte s'efectuen les previsions de cost a partir de la ponderació de diferents bases de dades d'altres pavellons executats i/o en projecte.

Cost per metre quadrat (PEM - Pressupost d'Execució Material)	
Espai esportiu	880€/m^2
Espai complementari	990€/m^2

A partir del valor del PEM obtenim el pressupost d'execució final (PEC) que inclou les Despeses Generals (13%), el Benefici Industrial (6%) i l'IVA (21%).

Cost per metre quadrat (PEC - Pressupost d'Execució per Contracte)	
Espai esportiu	1.267,11€/m^2
Espai complementari	1.425,50€/m^2

El valor d'aquest PEC és el que aplicarem per obtenir el pressupost de la present proposta.

Cal tenir en compte, de tota manera, que per a poder realitzar un pressupost acurat cal dur a terme el corresponent projecte d'execució, que vindrà condicionat per elements com el geotècnic o les determinacions de nivell de qualitats i acabats del propi projecte (paviments, revestiments, instal·lacions específiques,...)

Escenari 1

	Superfície	*PEC*
Fase 1. Espai esportiu de 24m x 30m	766m^2	970.606,26€
Fase 2. Espai esportiu de 24m x 14,50m	378m^2	478.967,58€
Pressupost total Escenari 1	1.144m^2	1.449.573,84€

Escenari 2

	Superfície	*PEC*
Fase 1. Espai esportiu de 24m x 44,50m i reserva	1.384,70m^2	1.754.567,22€
Fase 2. Espais complementaris i d'espectadors[17]	375,20m^2	520.027,00€
Pressupost total Escenari 1	1.759,90m^2	2.225.977,00€

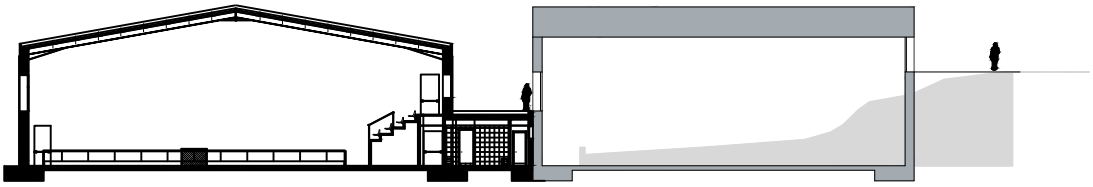
D'altra banda, de cara a obtenir la partida pressupostària definitiva, caldrà encara afegir al cost de l'obra els honoraris tècnics de projecte i direcció (aproximadament un 10% del PEM entre honoraris d'arquitecte, arquitecte tècnic, projecte i direcció d'instal·lacions i seguretat i salut), així com els permisos d'obra, que seran els corresponents al municipi.

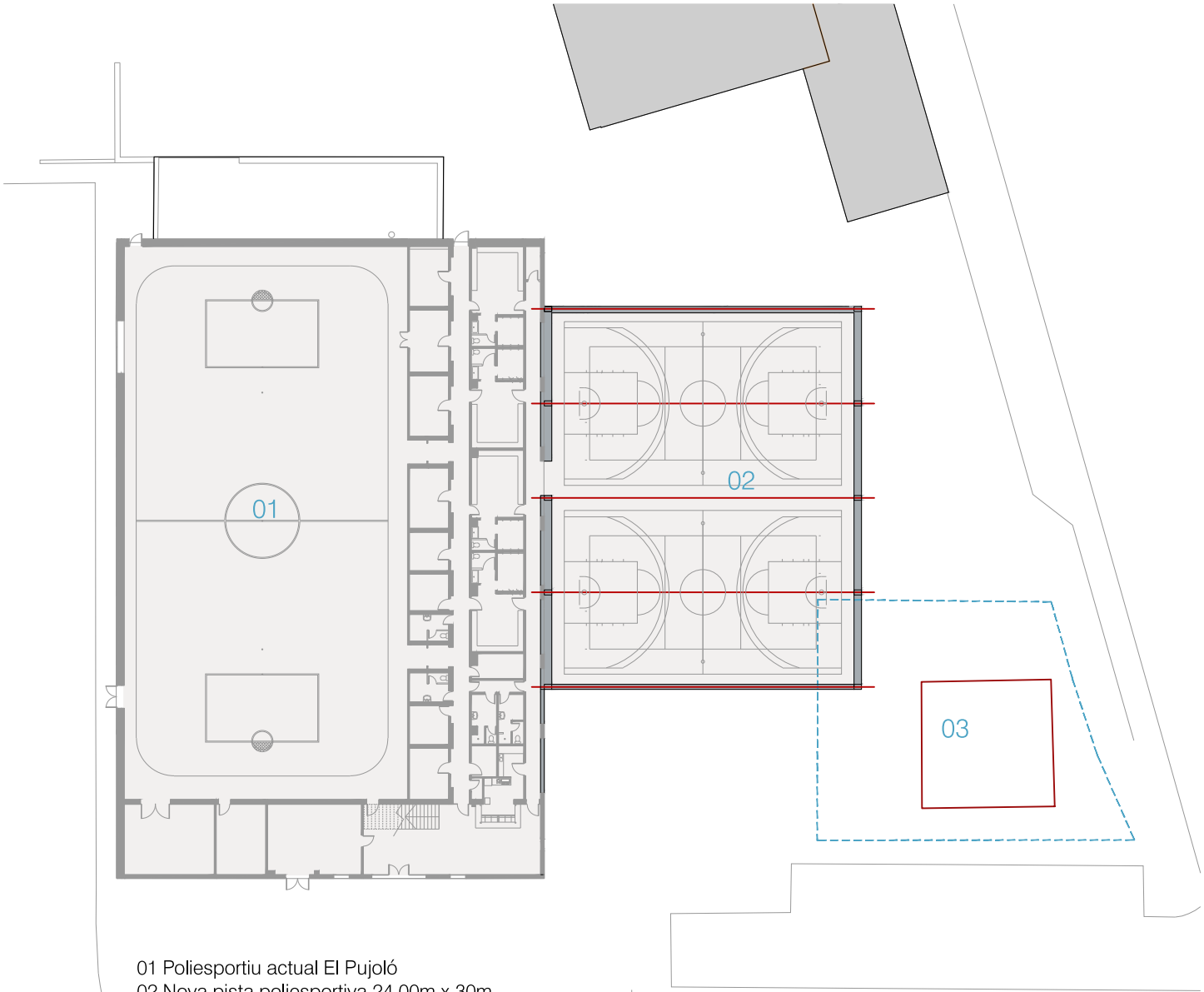
[17] La superfície de grada no és computable a nivell de costos, donat que ja s'ha tingut en compte en Fase1 el forjat de reserva)

CVE: 20220-06293-95771-29102

ESCENARI 1: CONSTRUCCIÓ D'UNA SALA POLIESPORTIVA AMPLIABLE A PAV2 FASE 1

- Sala poliesportiva de 24m x 30m
- Alçada lliure lliure: 8,5m
- Es permet la pràctica del voleibol (2 pistes) i l'entrenament del bàsquet (2 pistes)
- Sutilitzen els vestidors del pavelló existent.





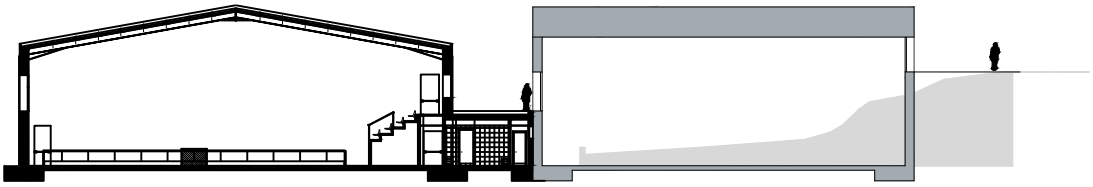
01 Poliesportiu actual El Pujoló
02 Nova pista poliesportiva 24,00m x 30m
03 Parcel·la habitatge unifamiliar afectat

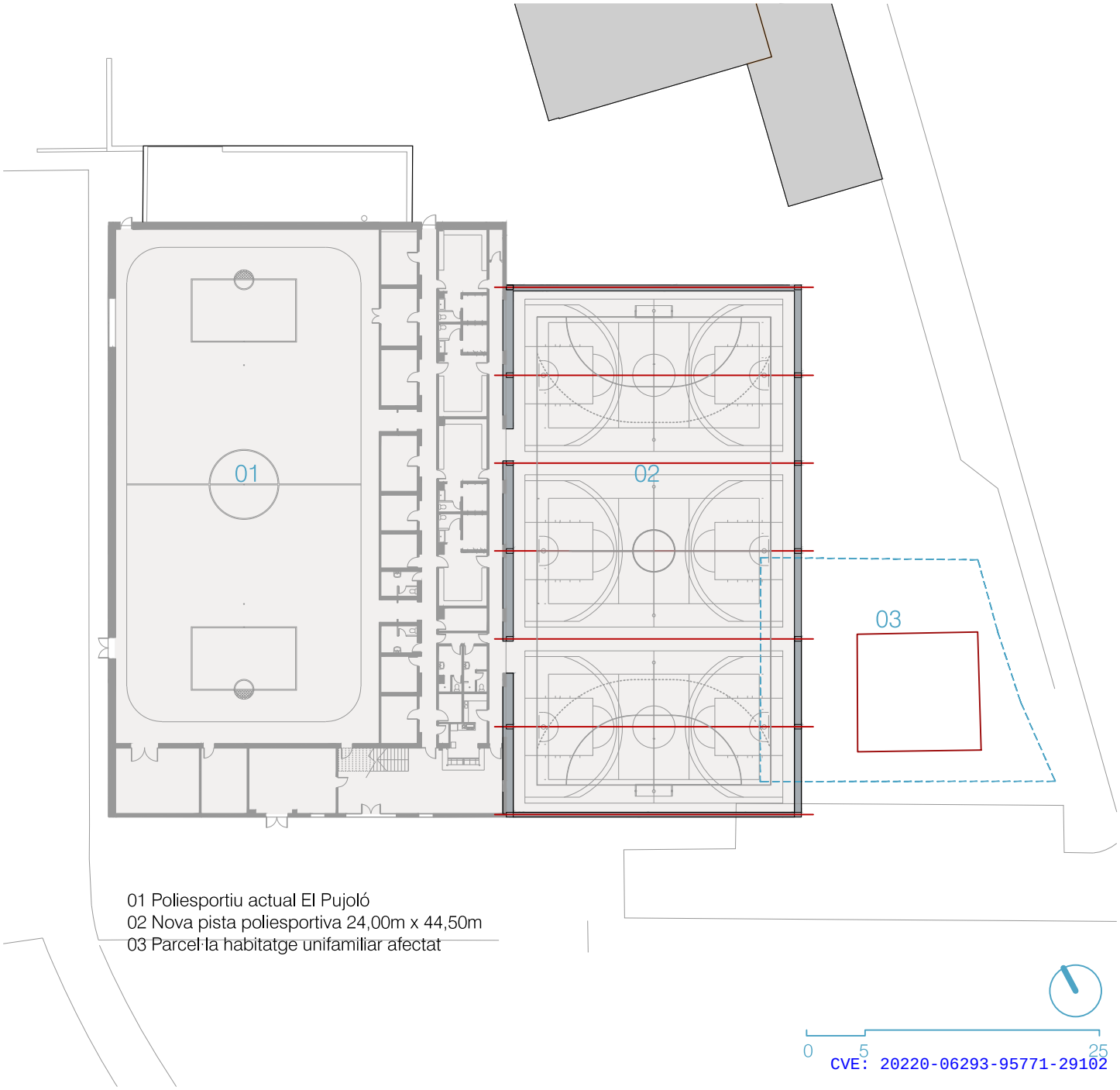
0 5 25

CVE: 20220-06293-95771-29102

ESCENARI 1: CONSTRUCCIÓ D'UNA SALA POLIESPORTIVA AMPLIABLE A PAV2 FASE 2

- Sala poliesportiva de mides PAV2: 24m x 44,50m
- Es permet la pràctica del voleibol i l'entrenament del bàsquet en tres espais diferenciats
- Es col·loquen dues cortines motoritzades per a la possible separació dels espais
- S'utilitzen els vestidors del pavelló existent
- No hi ha grada. Possible visió de la pista des de la coberta de l'edifici de vestidors existent



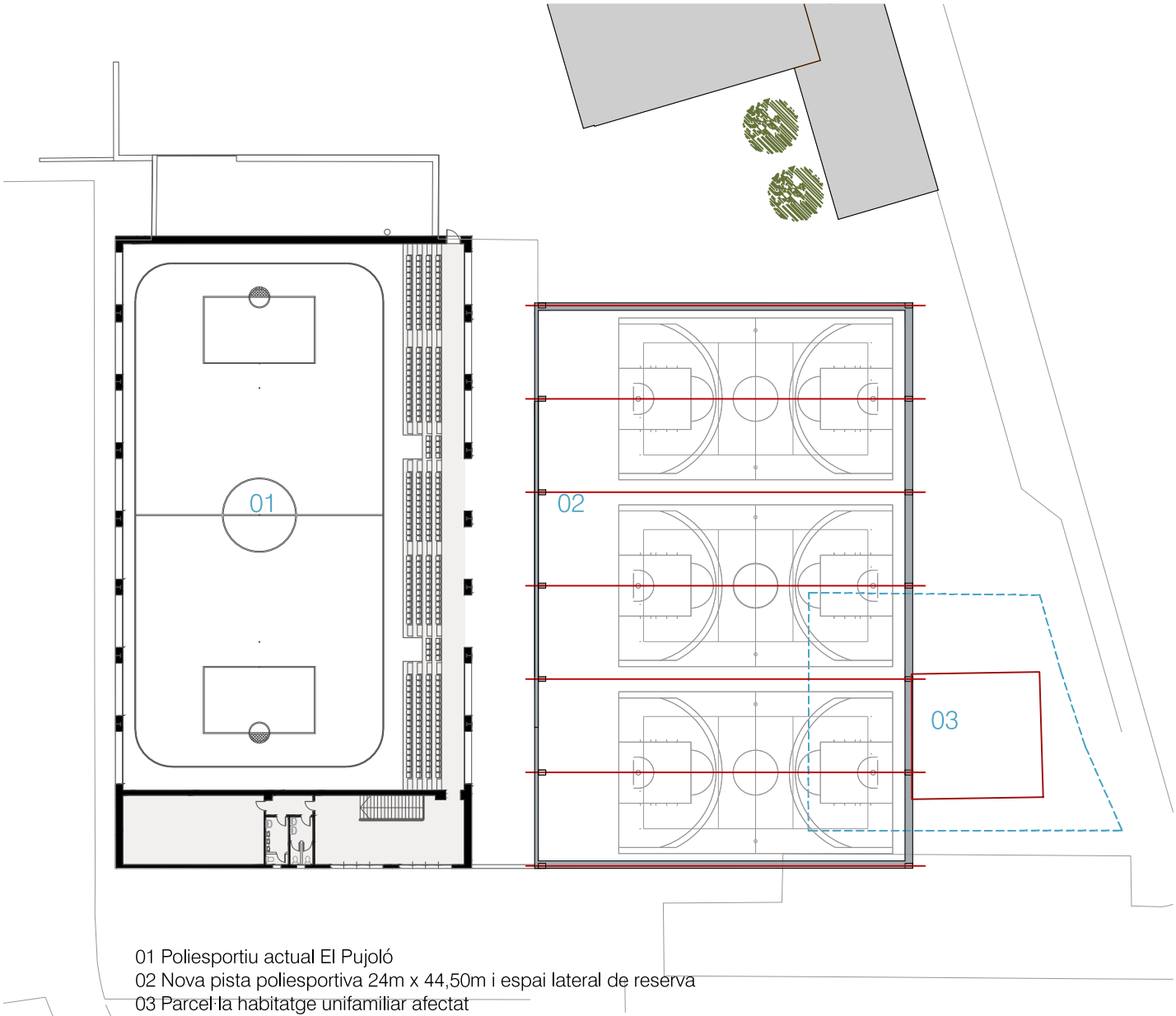


01 Poliesportiu actual El Pujoló
02 Nova pista poliesportiva 24,00m x 44,50m
03 Parcel·la habitatge unifamiliar afectat

CVE: 20220-06293-95771-29102

ESCENARI 2: CONSTRUCCIÓ D'UN NOU POLIESPORTIU MUNICIPAL PAV2
FASE 1 planta grada

En aquesta fase no es realitza cap actuació en planta primera.



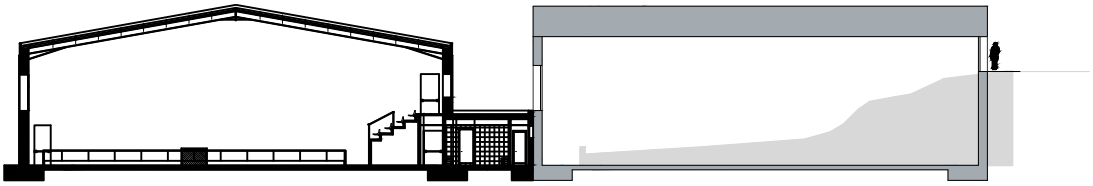
01 Poliesportiu actual El Pujoló
02 Nova pista poliesportiva 24m x 44,50m i espai lateral de reserva
03 Parcel·la habitatge unifamiliar afectat

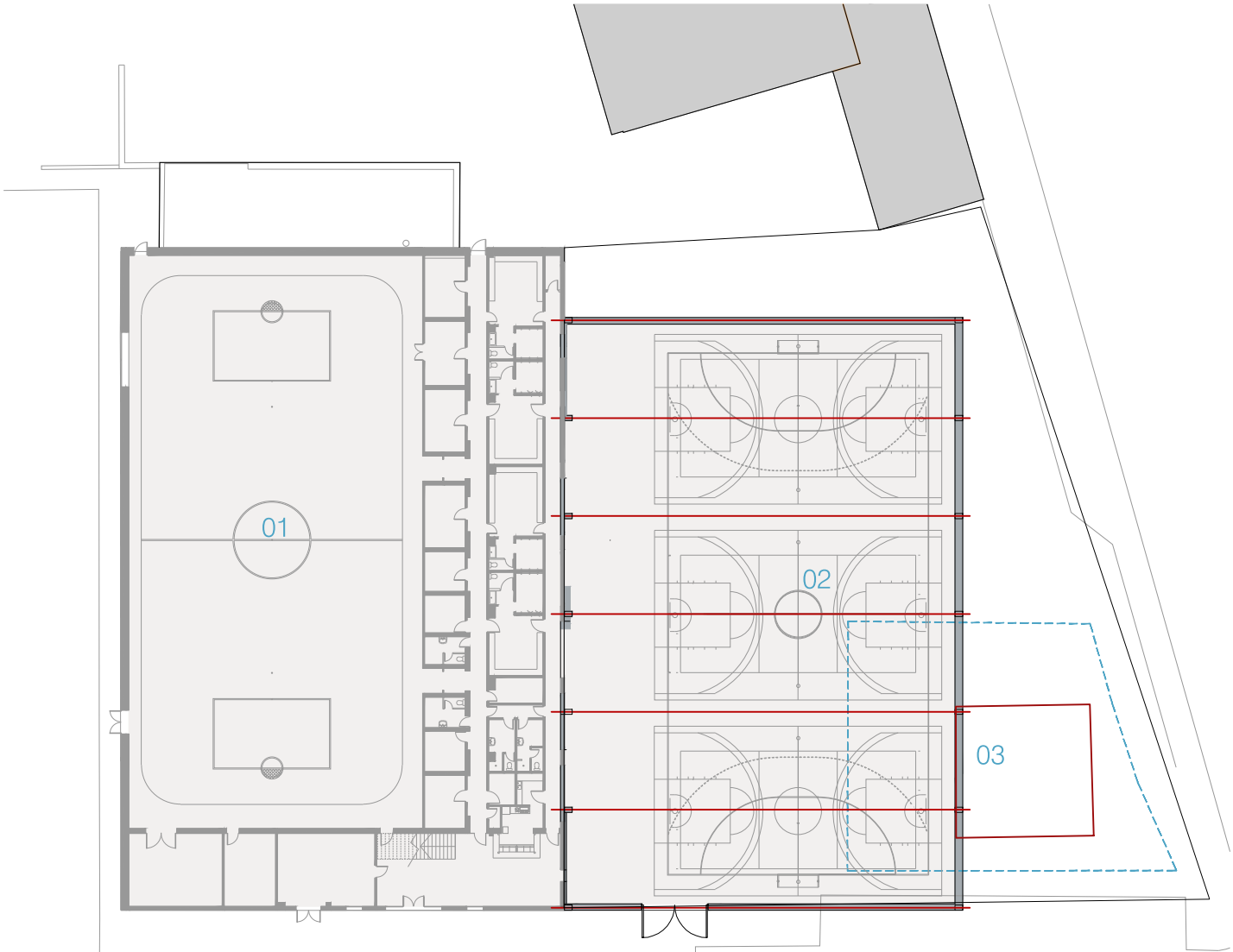
0 5 25

CVE: 20220-06293-95771-29102

ESCENARI 2: CONSTRUCCIÓ D'UN NOU POLIESPORTIU MUNICIPAL PAV2
FASE 1 planta pista

- Estructura i tancament de la volumetria del PAV2 (Pista poliesportiva de 24mx44,50m)
- Alçada lliure lliure: 8,5m
- Es permet la pràctica de tres entrenaments de voleibol i/o bàsquet de manera simultània
- No hi ha nous vestidors: s'utilitzen els del pavelló existent.
- Àrea lateral lliure apte per a espais complementaris a la pista esportiva





01 Poliesportiu actual El Pujoló
02 Nova pista poliesportiva 24m x 44,50m i espai lateral de reserva
03 Parcel·la habitatge unifamiliar afectat

0 5 25

CVE: 20220-06293-95771-29102

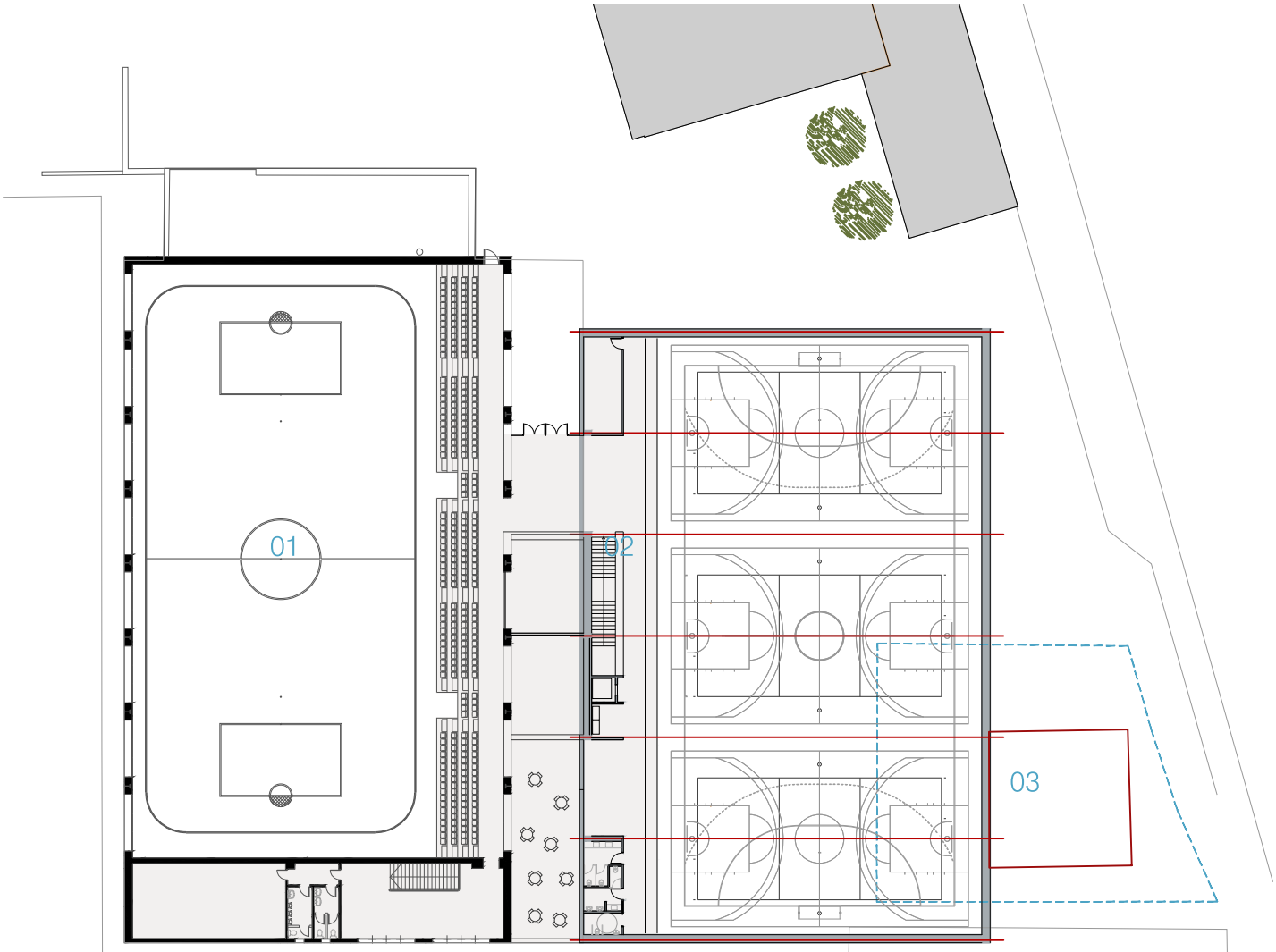
ESCENARI 2: CONSTRUCCIÓ D'UN NOU POLIESPORTIU MUNICIPAL PAV2
FASE 2 planta grada

- Nova grada
    - Espai per a públic assegut i de peu
    - Bloc sanitari
    - Espai zona vending

- Connexió amb planta baixa: nova escala i bloc ascensor

- Nova recepció pavellons a cota grada:: l'accés principal a tot el recinte esportiu (inclòs l'Espai d'Aigua i Salut Taradell) es realitzarà des de l'espai públic de grans dimensions, situat a cota +610,20

- Bar



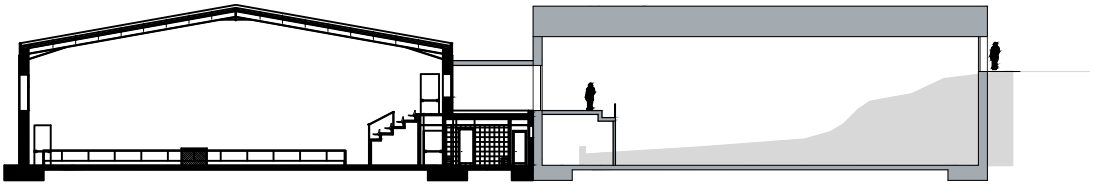
01 Poliesportiu actual El Pujoló
02 Nova pista poliesportiva 24m x 44,50m i espais complementaris (accés i espectadors)
03 Parcel·la habitatge unifamiliar afectat

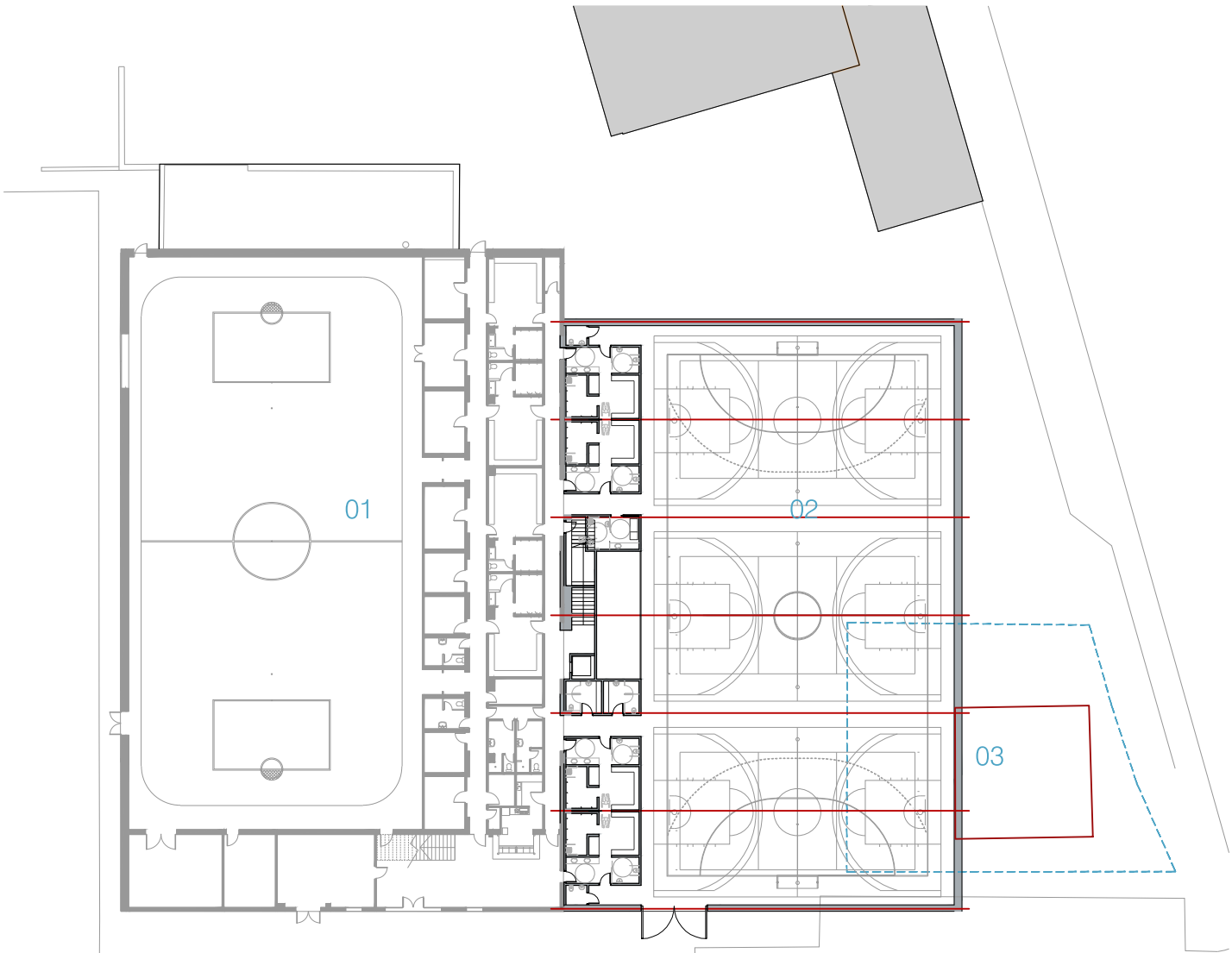
0 5 25

CVE: 20220-06293-95771-29102

ESCENARI 2: CONSTRUCCIÓ D'UN NOU POLIESPORTIU MUNICIPAL PAV2
FASE 2 planta pista

- Nous espais esportius
  - 4 vestidors grups (29,15m2/u x 4 unitats). Possibilitat d'unir-se dos a dos (58,30m2 x 2 unitats), segons les necessitats de l'esport, competició o esdeveniment.
  - 2 vestidors d'àrbitres (6,85m2/u x 2 unitats)
  - 1 infermeria adaptada (9,90m2)
  - 2 serveis de pista (2,40m2/u x 2 unitats)
  - 1 magatzem material 32,80m2
  - 1 Neteja i magatzem auxiliar (9,70m2)





01 Poliesportiu actual El Pujoló
02 Nova pista poliesportiva 24m x 44,50m i espais complementaris pista
03 Parcel·la habitatge unifamiliar afectat

0 5 25

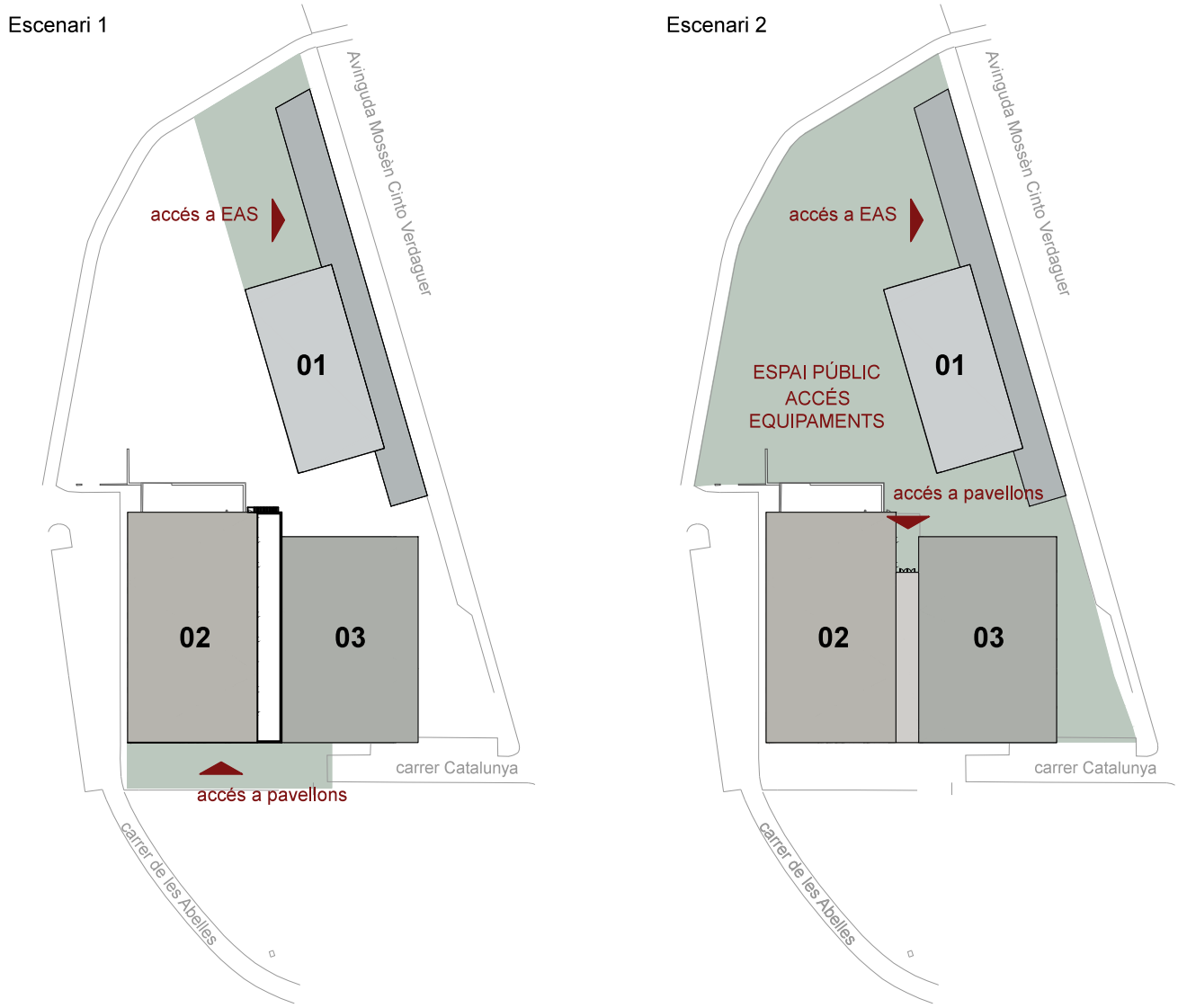
CVE: 20220-06293-95771-29102

Esquema 1: ACCESSOS. Escenari 1 vs Escenari 2

L'accés als diferents recintes esportius es produeix d'una manera molt diversa en l'Escenari 1 respecte l'Escenari 2.
Mentre que a l'Escenari 1 l'accés als pavellons se segueix produint per l'esplanada del carrer de les Abelles (cota +607,20), al recinte de l'Espai d'Aigua i Salut Taradell aquest accés es produeix per la zona enjardinada connectada a l'Avinguda Mossèn Cinto Verdaguer (cota +610,20).

L'Escenari 1 comportarà inevitablement que hi hagi espais intersticials entre edificis de difícil solució, com és l'àrea entre l'edifici de la nova sala polesportiva i la façana lateral de l'EAS Taradell.

Per contra, a l'Escenari 2, es busca concentrar les entrades de les instal·lacions esportives a la cota superior, connectant-les al voltant de la zona enjardinada situada a la façana principal de l'EAS Taradell, generant un gran espai públic de qualitat, amb voluntat d'actuar com a element dinamitzador de les activitats lúdiques i esportives del municipi.



01 Espai d'Aigua i Salut Taradell
02 Pavelló El Pujoló
03 Nou espai poliesportiu

àrea d'accés d'usuaris i espectadors a instal·lacions esportives del Complex Esportiu Municipal

0 10 50

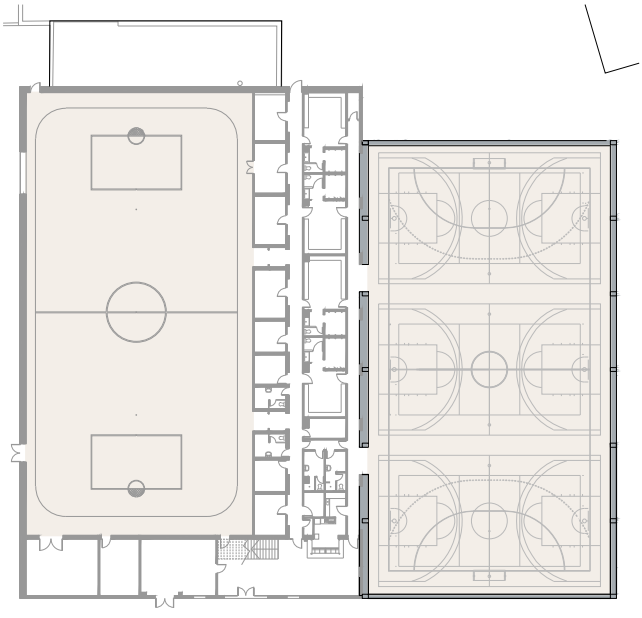
CVE: 20220-06293-95771-29102

Esquema 2: ÀREA ESPORTIVA. Escenari 1 vs Escenari 2

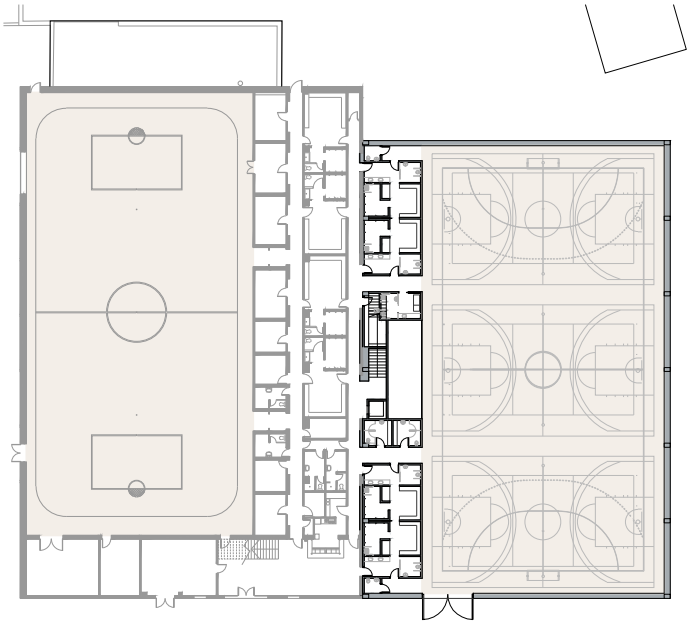
L'àrea esportiva d'ambdues propostes té la voluntat de donar servei a la gran i variada demanda d'espais que actualment reclamen els vilatans de Taradell.
Es busca per tant acabar tenint una pista poliesportiva de mides 24m x 44,50m, que complementi a l'existent pista del pavelló El Pujoló, i que sigui capaç de poder allotjar altres esdeveniments esportius, i no tan sols un partit d'hoquei patins o un espectacle de patinatge. Amb aquestes mides de superfície útil es poden allotjar tres entrenaments i/o partits de categories inferiors d'esports com voleibol o bàsquet.

L'única diferència entre l'Escenari 1 i 2 és el moment en que es podrà disposar d'aquesta pista: mentre que en l'Escenari 1 s'hauria d'esperar fins a una fase posterior per a poder fer ús de la pista complera (fase 1: pista de 24 x 30m), en l'Escenari 2 aquestes mides estan garantides des d'un inici.

Escenari 1



Escenari 2



àrea esportiva

0 5 25

CVE: 20220-06293-95771-29102

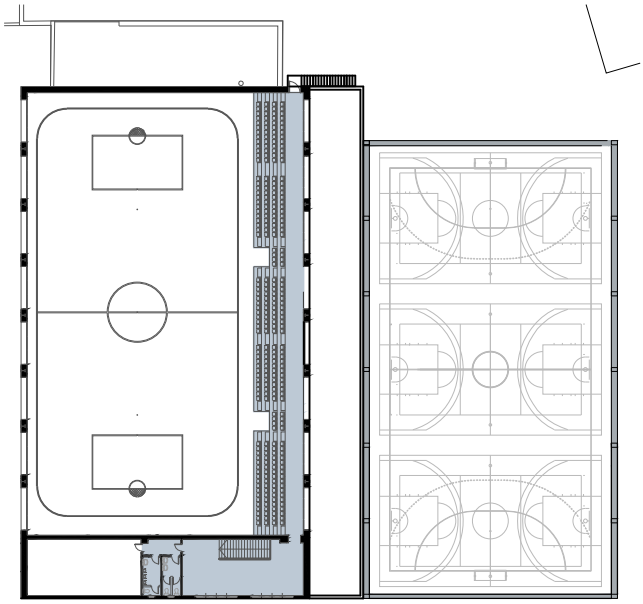
Esquema 3: ÀREA ESPECTADORS. Escenari 1 vs Escenari 2

L'àrea d'espectadors es contempla ben diferent en els dos escenaris.

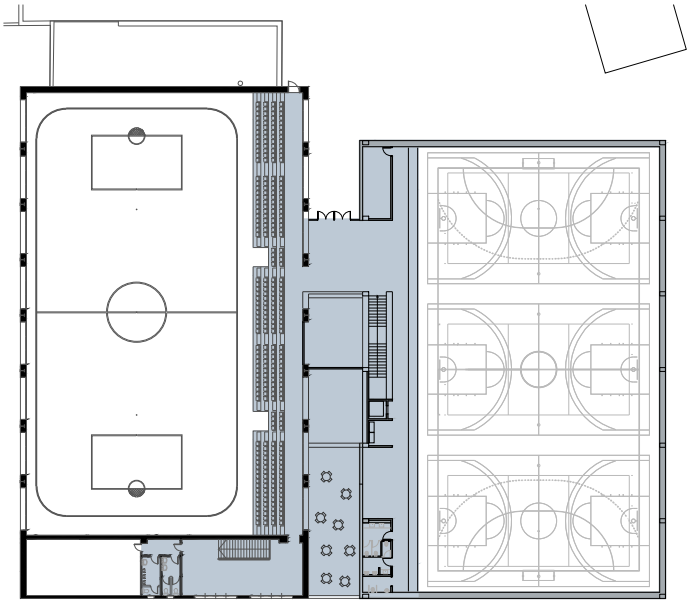
En l'Escenari 1, la nova pista poliesportiva coberta no té previst disposar d'espais per al públic, i s'entén per tant com una pista d'entrenament. Les competicions o esdeveniments que requereixin d'espectadors s'hauran de fer inevitablement al pavelló existent.
El bar del pavelló existent es troba a la planta baixa, al costat del punt d'accés, en una planta diferent a l'espai de grada.
En aquest sentit, cal fer esment en que la grada del pavelló El Pujoló es troba en planta primera i no està adaptada.

En l'Escenari 2, en una segona fase, es preveu la construcció del mòdul de vestidors i grada per a espectadors. Aquesta nova grada es trobaria a la mateixa cota de la grada del pavelló existent. L'accés a ambdues grades està previst a peu pla des del nou punt d'accés als pavellons.
Tant l'accés als pavellons com als espais per a espectadors es realitzarien a peu pla.
La connexió amb els vestidors, situats a la planta inferior, està prevista a través d'un nucli d'escala i ascensor. Per tant, tots els recorreguts serien adaptats.

Escenari 1



Escenari 2



àrea espectadors

CVE: 20220-06293-95771-29102

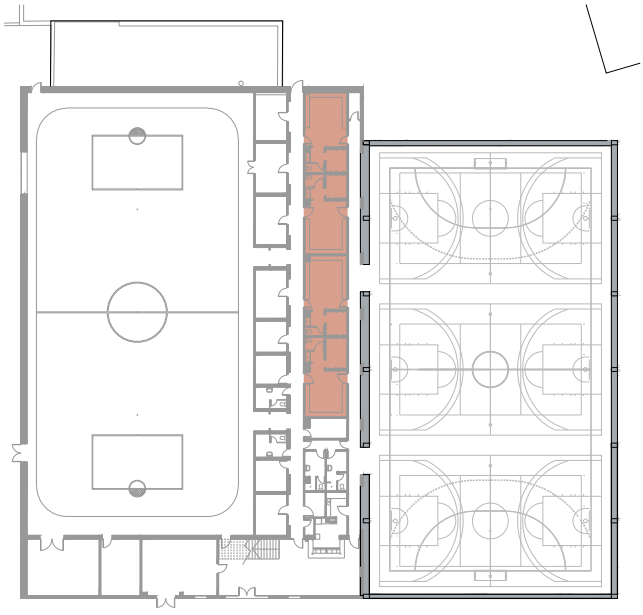
Esquema 4: ÀREA DE VESTIDORS. Escenari 1 vs Escenari 2

L'àrea de vestidors de grups i col·lectius queda ampliada només en l'Escenari 2.

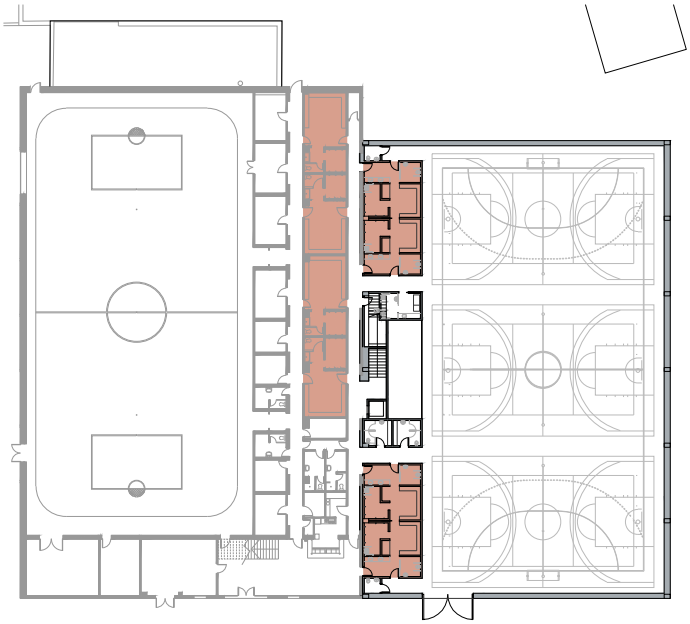
En l'Escenari 1, la nova pista poliesportiva coberta es percep estrictament com una ampliació de zona de joc cobert. No té cap voluntat d'ampliar l'oferta de vestidors, i es considera que amb els 4 vestidors existents del pavelló El Pujoló ja es cobreix aquesta demanda.

En canvi, en l'Escenari 2, en una segona fase, es preveu la construcció de 4 vestidors més, ampliant així l'oferta d'aquests espais. D'aquesta manera, es tindrien 4 vestidors existents de 31,70m2/u i 4 vestidors nous de 29,15m2/u.
El passadís d'accés a aquests vestidors seria compartit.
Amb aquesta proposta es busca poder donar resposta a un possible augment de demanda futur, sobretot durant els caps de setmana, moment en el qual es desenvolupen més competicions esportives que requereixen un major nombre de vestidors per a equips locals i visitants.

Escenari 1



Escenari 2

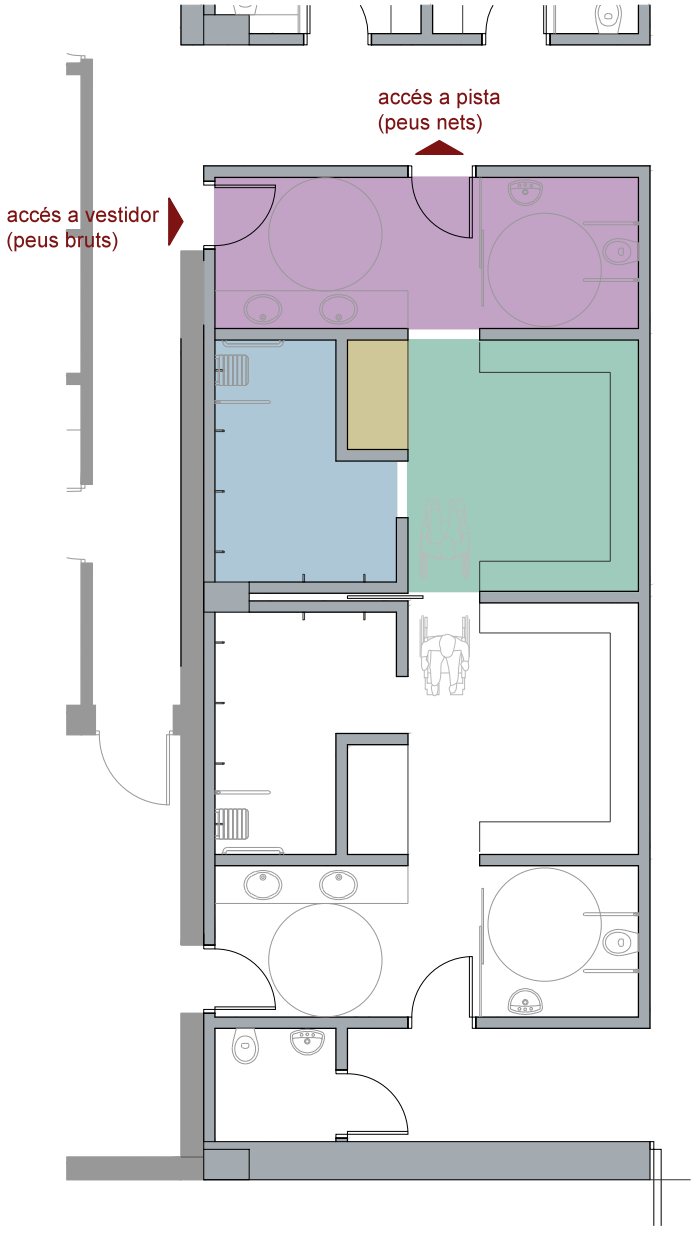


àrea vestidors

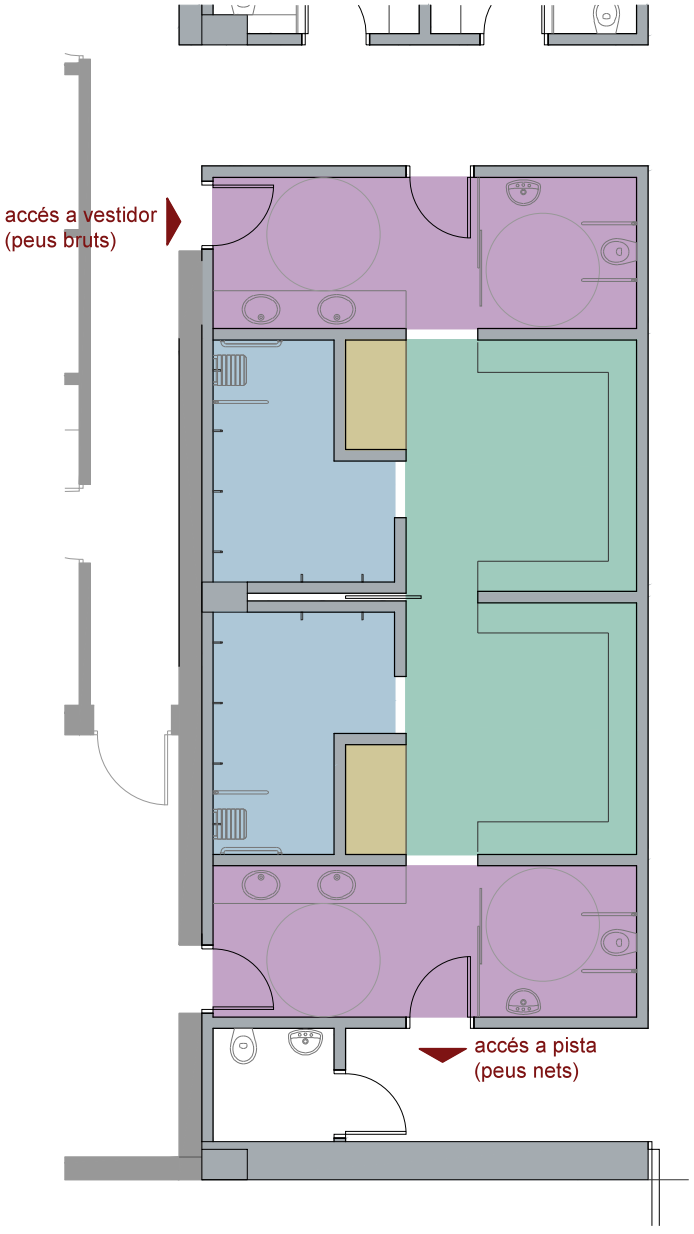
CVE: 20220-06293-95771-29102

Esquema 5: VERSATILITAT VESTIDOR ESCENARI 2. FASE 2

Es proposen uns mòduls de vestidors versàtils, que puguin ser agrupables i donar servei a les necessitats de la pista en cada moment. Els vestidors podran ser utilitzats en mòduls simples o agrupats, segons convingui pel tipus o nombre d'activitats que es desenvolupin a les pistes esportives.



Opció vestidor mòdul simple
29,15m2
6,95ml banc
6 dutxes (1 adaptada)
2,55ml sobre per a 2 piques
1 sanitari adaptat
1 armari 1,45m x 0,80m



Opció vestidor mòdul agrupat
58,30m2
13,90ml banc
12 dutxes (2 adaptades)
5,10ml sobre per a 4 piques
2 sanitaris adaptats
2 armaris de 1,45m x 0,80m/u

CVE: 20220-06293-95771-29102

7.3 Informe tècnic de manteniment i eficiència energètica del pavelló existent

CVE: 20220-06293-95771-29102

Àrea d'Educació, Esports i Joventut

Esports

Passeig de la Vall d'Hebron, 171 - Pavelló Migjorn, 1ª planta
08035 Barcelona
Tel. 934 022 464 · Fax 934 022 912
gs.esports@diba.cat · www.diba.cat

JBC / OEE.1
Referència PMT: 202110020365

INFORME TÈCNIC
relatiu a
MANTENIMENT I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PAVELLÓ POLIESPORTIU EL PUJOLÓ TARADELL

A. ANTECEDENTS

1. L'Ajuntament de Taradell va sol·licitar a Esports de la Diputació de Barcelona assessorament tècnic relatiu al manteniment i l'eficiència energètica del pavelló poliesportiu municipal El Pujoló.

2. Per aquest motiu, tècnics de l'Oficina d'Equipaments Esportius de la Diputació, en endavant OEE, i responsables municipals van efectuar una visita a la instal·lació esportiva objecte d'assessorament.

3. Els responsables municipals van aportar la següent documentació:
   - Fotografies del pavelló en format PDF.
   - Memòria de gestió del pavelló, corresponent a l'any 2021, en format PDF.
   - Plànols del pavelló en format PDF i editables (AutoCAD).

4. L'Ajuntament de Taradell va rebre un suport tècnic de l'OEE mitjançant la redacció d'un estudi de viabilitat relatiu a una pista annexa al pavelló del Pujoló, sol·licitat en el marc del Catàleg de Serveis 2020, i lliurat a l'ens local el passat 28 de juliol de 2021.

B. OBJECTIU

El present informe té per objectiu proporcionar criteris tècnics relatius a possibles actuacions de millora de l'estat de conservació i d'eficiència energètica al pavelló poliesportiu municipal El Pujoló de Taradell.

S'inclou:

- Annex 1: Recull fotogràfic
- Annex 2: Termografies
- Annex 3: Mesures lumíniques

C. BREU DESCRIPCIÓ DEL PAVELLÓ

El pavelló poliesportiu municipal El Pujoló, situat al C/Abelles s/n de Taradell, disposa d'una pista de 43,78x22,60 m amb paviment de terratzo. En el moment de la visita hi ha instal·lades tanca i porteries d'hoquei patins, però els responsables municipals informen que també s'hi practica patinatge artístic i voleibol. La pràctica esportiva que es realitza a la pista és tan d'entrenament com de competició, d'alt nivell en el cas de l'hoquei patins. També s'hi fan activitats extra-esportives, retirant la tanca d'hoquei en aquestes ocasions.
El pavelló disposa, a més, d'una sala esportiva amb paviment de cautxú (sala d'entrenament funcional) que s'utilitza sempre amb presència de monitors.
A l'exterior, a pocs metres del pavelló, hi ha una pista esportiva amb paviment de formigó i cistelles de bàsquet.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Com a espais complementaris i auxiliars el pavelló disposa de 4 vestidors col·lectius, 2 vestidors individuals, infermeria, 3 magatzems esportius, serveis per al públic, oficines, bar i grades per a un aforament màxim de 300 persones assegudes i 80 a peu dret.

D. CONSIDERACIONS PRÈVIES RELATIVES AL MANTENIMENT

1. Els responsables municipals tenen prevista, per a un futur immediat, la construcció d'una segona pista poliesportiva per al pavelló. Anirà situada junt al passadís de peus bruts que dona accés als vestidors del pavelló existent. En un futur més llunyà la nova pista disposarà de vestidors propis, però fins que això sigui una realitat les dues pistes compartiran vestidors, els actuals, que quedaran situats entre elles. Tal com recullen els antecedents, des de l'OEE s'ha lliurat recentment un estudi de viabilitat sobre la construcció d'aquest segona pista.

2. Els responsables municipals sol·liciten assessorament en relació a l'estat de conservació i l'eficiència energètica del pavelló existent, amb la intenció de minimitzar, fins on sigui possible, les diferències de qualitat funcional entre l'equipament esportiu actual i el de nova construcció. I també per resoldre algunes problemàtiques que presenta el pavelló existent, recollides en el següent punt 3.

3. Durant la visita els responsables municipals indiquen els aspectes que més els preocupen en relació al manteniment de l'actual pavelló:

   - Possible necessitat de legalitzar alguna instal·lació que no ho està. Principalment el bar, que no va passar la inspecció corresponent; i la instal·lació elèctrica, sobre la qual no s'ha realitzat la darrera inspecció periòdica per part d'un Organisme de Control Autoritzat (OCA).
   - Puntualment, alguna analítica de control de legionel·la ha donat resultat desfavorable però sempre s'ha actuat en conseqüència sense que hagi afectat cap usuari.
   - El paviment esportiu de terratzo de la pista poliesportiva, col·locat fa 8 anys en substitució d'un parquet, presenta rajoles que han perdut l'adherència amb el suport de formigó. Es mouen i desprenen pols quan els esportistes passen sobre elles.
   - El sòcol de rajola ceràmica d'1 m d'alçada dels passadissos de peus bruts i peus nets presenten moltes peces trencades per vandalisme dels esportistes. El mateix passa a l'interior dels vestidors, on hi ha el mateix tipus de revestiment, però en tota l'alçada fins el fals sostre.
   - El fals sostre dels passadissos de peus bruts, peus nets i vestidors és a base de lames de plàstic. Presenta deformacions degudes al seu propi pes, als canvis de temperatura pel vapor d'aigua i al vandalisme en algunes zones. El vandalisme també ha provocat trencament en alguns punts. Els responsables municipals informen que hi passen instal·lacions de difícil accés per al manteniment, degut a la tipologia del fals sostre, i convindria que aquest fos registrable (a part de resistent als cops).
   - A l'espai d'accés a la grada i al passadís posterior a ella hi ha un paviment a base de rajola de gres que presenta peces amb fissures. La causa més probable és la manca o insuficiència de junts de dilatació. Donat que no es disposa de peces de recanvi, en alguns casos s'han substituït per altres d'un model diferent o s'han eliminat i s'ha reomplert el buit amb morter de ciment.
   - Tot i que no es tracta d'una deficiència de manteniment, els responsables municipals indiquen que els esportistes es queixen de la dificultat d'obrir les portes dels vestidors quan porten posats els guants d'hoquei patins donat que disposen de poms rodons en lloc de manetes.
   - Durant la visita es detecta que la sala de calderes (biomassa i gasoil) presenta fuites d'aigua en algun dels acumuladors d'ACS.

CVE: 20220-06293-95771-29102

E. CONSIDERACIONS NORMATIVES

1. Cal la intervenció d'un tècnic competent que redacti una **Memòria valorada** de les actuacions que es decideixi portar a terme de manera que es garanteixi el compliment normatiu vigent i que n'assumeixi la direcció d'obra.

2. A continuació s'indica la principal normativa de referència o de reglamentació que cal considerar en el disseny, construcció i manteniment d'un pavelló poliesportiu:

   - Normativa Tècnica d'Equipaments Esportius del PIEC (Decret 95/2005) i la seva possible actualització en cas que sigui d'aplicació durant la realització del treball.

   - Codi Tècnic de l'Edificació (Reial Decret 314/2006) i la nova Part I establerta pel RD 732/2019 i els seus Documents Bàsics.

   - Decret d'accessibilitat de Catalunya (Decret 135/95).

   - Planejament urbanístic municipal vigent (segons l'ens local).

   - Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (Reial Decret 1027/2007).

   - Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Reial Decret 842/2002).

   - Il·luminació d'instal·lacions esportives (Norma UNE-EN 12193) o altra norma que la complementi o substitueixi en cas que es publiqui durant la realització del treball.

   - Il·luminació per a interiors (Norma UNE-EN 12464.1).

   - Ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn (Llei 6/2001 i el Decret 190/2015).

   - Prevenció i el control de la legionel·losi (Reial Decret 865/2003).

   - Reglamentació de les Federacions Esportives atès que la pràctica esportiva reglamentària determina les dimensions i característiques dels espais esportius.

3. Els paviments de terratzo per a interior disposen de normativa UNE-EN pròpia, encara que no és específica per a ús esportiu:

   - UNE-EN 13748-1:2005
   - UNE-EN 13748-1:2005 ERRATUM:2005
   - UNE-EN 127748-1:2012

4. D'acord amb el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) les condicions de lliscament (Document Bàsic SUA1-1) no son exigibles als paviments d'ús exclusivament esportiu, als quals s'han d'aplicar les seves normes específiques. Per tant, si al CTE o a les normes UNE-EN indicades al punt anterior hi ha algun aspecte relatiu al lliscament que entra en contradicció amb l'ús esportiu del paviment de la pista del pavelló, no s'ha de tenir en compte. Hi ha normes UNE que sí són específiques per a paviments esportius però, tractant-se d'un paviment de terratzo, la normativa d'aplicació en relació al lliscament són els reglaments federatius. Si els reglaments federatius no regulen aquest aspecte, s'ha d'adoptar el criteri que es consideri més adient per a la pràctica esportiva.

5. El material esportiu per a la pràctica de voleibol també disposa de normativa UNE-EN específica:
   - UNE-EN 1271:2015

CVE: 20220-06293-95771-29102

6. A continuació s'indiquen els contractes de manteniment i les inspeccions periòdiques obligatòries d'instal·lacions de què s'ha de disposar en un pavelló esportiu. Cal aclarir que la no obligatorietat de formalitzar un contracte no eximeix de l'obligació de realitzar el manteniment de les instal·lacions.

INSTAL·LACIÓ	CONTRACTE DE MANTENIMENT	INSPECCIONS PERIÒDIQUES (OCA)
	Obligatorietat mantenidor autoritzat	Periodicitat inspeccions
Electricitat Baixa Tensió	SI	5 anys
Control legionel·la	SI	4 anys (alt risc)
Contra Incendis	SI	5 anys
Climatització + ACS	SI	5-15 anys
Parallamps	SI (quan n'hi ha)	anual
Línia de vida coberta	Revisió anual	-
Dipòsit gasoil:		
Tancs interiors <= 3.000 l	Revisió cada 10 anys	-
Tancs interiors > 3.000 l	Revisió cada 5 anys	10 anys
Caldera:		
Potència <= 70 kW	SI	(>= 20 kW) 5 anys: Inspecció periòdica equips (IPE)
		15 anys: Inspecció periòdica instal·lació completa (IPIC)
Potència > 70 kW	SI	(gasos i renovables) 4 anys Inspecció periòdica equips (IPE)
		(altres) 2 anys: Inspecció periòdica equips (IPE)
		15 anys: Inspecció periòdica instal·lació completa (IPIC)

F. PROPOSTES D'ACTUACIÓ EN RELACIÓ AL MANTENIMENT SEGONS ÚS PREVIST

1. Inspeccions periòdiques. Cal sol·licitar a un Organisme de Control Autoritzat (OCA) la realització de les inspeccions periòdiques d'instal·lacions tècniques que no s'hagin portat a terme dins del termini obligatori. En funció de les actes resultants de les inspeccions s'hauran de realitzar les actuacions que calgui per donar compliment a tots els requeriments normatius.

2. Legalització d'instal·lacions. En cas que hi hagi alguna instal·lació que no s'hagi legalitzat mai, cal iniciar el procediment per legalitzar-la i seguir-lo fins el final.

3. Legionel·la. Atès l'antecedent d'analítiques de control de legionel·la que han donat un resultat desfavorable, és necessari ser molt estrictes en la realització dels controls periòdics i fer el tractament de xoc tèrmic en la instal·lació d'ACS sempre que calgui.

4. Paviment de terratzo. S'ha de reparar el paviment esportiu de terratzo de la pista poliesportiva del pavelló. Cal fer-ho respectant els junts de dilatació existents, traient les rajoles que es mouen, eliminant completament el morter de la base i col·locant-les de nou aplicant morter en tota la seva superfície. D'altra banda, s'ha de fer una beurada de rejuntat general a la pista, eliminant i netejant prèviament les zones on el material de rejuntat s'ha degradat o perdut.

5. Rajoles ceràmiques. El problema de trencament per vandalisme de rajoles ceràmiques del sòcol dels passadissos de peus bruts i peus nets és de difícil solució. Si no es pot assumir la necessitat de

reposar-les a mesura que es trenquen es pot plantejar la col·locació d'un altre material més resistent als cops i que sigui fàcil de netejar. A continuació es proposen dues opcions alternatives:

a. Una opció seria eliminar les rajoles i fer un arrebossat amb morter de ciment pòrtland i acabat pintat (amb pintura que es pugui netejar). Aquesta és una solució resistent als cops i de fàcil reparació en cas que s'arribin a produir nous desperfectes. Des del punt de vista estètic, es pot pintar el sòcol d'un color diferent que la resta de la paret i també es pot col·locar un separador amb llistó de fusta horitzontal a 1 m d'alçada.

b. Una altra opció seria col·locar un nou revestiment a base de panell fenòlic o de planxa metàl·lica. En aquest cas es podria estudiar la possibilitat de col·locar-lo damunt de les rajoles existents, sense necessitat de retirar-les. Però es fa difícil garantir que aquests nous materials no patiran mai desperfectes, tot i que són resistents (trencament del panell fenòlic i bonys a la planxa metàl·lica). Caldria consultar-ho amb empreses fabricants/subministradores d'aquests materials.

Seguint amb el trencament de rajoles ceràmiques de revestiment, en el cas dels vestidors, donada la gran superfície dels paraments verticals i el fet que hi ha espais que entren en contacte directe amb l'aigua (com les parets de les dutxes), la solució més adequada podria ser, com en la primera opció del punt anterior, l'eliminació de l'enrajolat, arrebossat amb ciment pòrtland, acabat amb pintura impermeable i que es pugui netejar.

6. Fals sostre. No sembla possible trobar una solució a tots els problemes dels falsos sostres que pateixen deformacions per diverses causes, trencaments per vandalisme i que haurien de ser registrables. A continuació es proposen dues opcions alternatives:

   a. L'actuació més funcional seria eliminar-los i deixar ben acabada la cara inferior dels forjats i la part superior dels paraments verticals que quedarà a la vista (arrebossat i pintat amb pintura impermeable), col·locant les llumeneres en superfície i dotant les instal·lacions que també quedaran vistes de safates resistents als cops, a la humitat i col·locades de forma estèticament acceptable.

   b. Una altra opció seria col·locar un nou fals sostre amb plaques d'acer lacat suportades per perfileria d'acer galvanitzat i amb registres cada certa distància, a concretar, que facilitin el manteniment de les instal·lacions. També en aquest cas sembla difícil garantir que el nou fals sostre no patirà conseqüències per actes de vandalisme i convindria contactar amb empreses fabricants/subministradores per estudiar la millor solució possible.

7. Accés grades. Als espais d'accés a la grada i posterior a ella la deficiència del paviment és bàsicament estètica. La solució més viable seria tallar-lo per crear junts de dilatació i dotar-lo d'un acabat amb un material continu de molt poc gruix, com una resina o una pintura apta per ser trepitjada, preferiblement amb certa elasticitat i que, en cas que es creïn fissures, ho faci pels junts de dilatació. D'aquesta manera s'evitaria la necessitat de retirar el paviment existent o l'increment de pes que suposaria la col·locació d'una nova rajola al damunt (a part del recrescut que es crearia als límits del nou paviment de rajola).

   S'ha de contactar amb empreses especialitzades en aquest tipus de tractaments, que ofereixin garantia de correcte funcionament, assessorin en relació al material òptim, la possible necessitat d'aplicar un material que faci de de pont entre la rajola existent i l'acabat, la possible necessitat d'interrompre la continuïtat als junts de dilatació, o altres aspectes tècnics. També poden proporcionar el contacte amb aplicadors especialitzats dels seus productes.

8. Portes. Es poden substituir, a les portes on es consideri necessari, els poms rodons per manetes de material inoxidable. Els responsables municipals han de definir en quines consideren que cal fer-ho i en quines no, donat que és discutible fins quin punt té sentit que els esportistes accedeixin a alguns espais amb els guants d'hoquei posats (per exemple, als serveis que hi ha dins dels vestidors).

9. Acumuladors. S'ha de contactar amb el fabricant dels acumuladors d'ACS per determinar la causa concreta de les fuites d'aigua detectades i trobar-hi una solució a. Si no hi ha solució s'haurà de

considerar que l'acumulador que origina les fuites ha arribat al final de la seva vida útil (suposant que només sigui un) i caldrà substituir-lo.

10. Accessibilitat. Un altre aspecte a tenir compte és l'accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda a la grada del pavelló existent. Actualment no és accessible ni fàcil de solucionar. Es recomana preveure al projecte de la nova pista la connexió entre les grades de les dues pistes en el nivell superior, des de la zona d'accés corresponent a la pista nova.

11. Altres. El present informe no és una relació exhaustiva de les actuacions que es poden considerar convenients al pavelló, i els responsables municipals en poden preveure altres que no constin en aquest document. Per exemple, hi ha portes que presenten trencament de la fullola de fusta per vandalisme, i en alguns casos ja s'han folrat amb material més resistent. Per tant, els responsables municipals coneixen el cost d'aquesta actuació.

G. COSTOS ESTIMATS CORRESPONENTS A LES PROPOSTES D'ACTUACIÓ EN RELACIÓ AL MANTENIMENT

Estimacions orientatives realitzades a partir de referències disponibles a Esports de la Diputació de Barcelona. No poden aplicar-se directament sense un estudi específic en cada cas.
Els costos estimats d'inversió són d'execució per contracte (Despeses generals + benefici industrial + IVA)

A continuació s'indiquen els costos estimats corresponents a les actuacions proposades. Els materials proposats i els costos tenen un caràcter estrictament orientatiu atès que les actuacions s'han de definir amb detall en una **Memòria valorada** i, en alguns casos, realitzant passos previs com la consulta a empreses especialitzades o la inspecció de les instal·lacions que passen pels falsos sostres.

1. Inspeccions OCA

El cost total dependrà de quines i quantes siguin les instal·lacions que requereixin la inspecció. El cost de les actuacions que es puguin derivar de les actes d'inspecció no es pot preveure i no s'inclou en el present informe.

S'estima un cost d'entre **400 € i 500 € (IVA inclòs)** per a cada instal·lació que requereixi inspecció.

2. Legalització instal·lacions

En general, per a la legalització d'instal·lacions serà necessari recopilar una sèrie de documentació, en algun cas elaborar un projecte d'enginyeria o bé memòria tècnica; i en tots els casos caldrà sol·licitar a un Organisme de Control Autoritzat (OCA) la seva inspecció i acreditació final.

S'estima un cost d'entre **1.500 € i 3.000 € (IVA inclòs)** per a cada legalització.

3. Reparació paviment terratzo pista poliesportiva

D'acord amb la informació disponible la superfície de la pista és de 989 m^2, però només caldrà actuar parcialment en zones que ho requereixin.

Cost estimat: **5.000 € (IVA inclòs)**

4. Revestiment sòcol passadissos peus bruts i peus nets

S'ha considerat un longitud total de 167 ml amb una alçada d'1 m, obtenint una superfície de 167 m^2.

Opció 1
Eliminació de rajola ceràmica existent, arrebossat amb morter de ciment pòrtland, pintat amb pintura impermeable i que es pugui netejar.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Cost estimat: **10.000 € (IVA inclòs)**

Opció 2
Col·locació de tauler fenòlic de 15 mm de gruix sobre rajola existent.

Cost estimat: **8.000 € (IVA inclòs)**

Opció 3
Col·locació de xapa d'acer inoxidable sobre rajola existent.

a) Xapa de gruix 1,5 mm
Cost estimat: **13.000 € (IVA inclòs)**

b) Xapa de gruix 3 mm
Cost estimat: **22.000 € (IVA inclòs)**

5. Revestiment parets vestidors

S'han considerat els 4 vestidors col·lectius (no els de monitors/àrbitres) amb una alçada de 2,20 m i una superfície total de paraments verticals de 323 m^2. Eliminació de rajola ceràmica existent, arrebossat amb morter de ciment pòrtland, pintat amb pintura impermeable i que es pugui netejar.

Cost estimat: **21.000 € (IVA inclòs)**

6. Fals sostre passadissos peus bruts i peus nets i vestidors

S'ha considerat una superfície total en planta de 285 m^2, resultant de sumar i arrodonir la dels següents espais:

- Passadís peus bruts: 51,33 m^2
- Passadís peus nets: 74,63 m^2
- 4 Vestidors col·lectius: 130,40 m^2
- 2 Vestidors monitors/àrbitres: 19,58 m^2
- Infermeria: 7,68 m^2

En cas que es decideixi actuar només en part d'aquests espais s'ha d'aplicar la part proporcional que correspongui.

Opció 1
Eliminació del fals sostre existent. Arrebossat i pintat (amb pintura impermeable i que es pugui netejar) de la cara inferior dels forjats i la part superior dels paraments verticals que quedarà a la vista. Col·locació de les llumeneres en superfície i dotació, per a les instal·lacions que també quedaran vistes, de safates resistents als cops, a la humitat i col·locades de forma estèticament acceptable.

Cost estimat: **43.000 € (IVA inclòs)**

Opció 2

Eliminació del fals sostre existent i col·locació d'un altre de nou a base de plaques d'acer lacat sobre estructura d'acer galvanitzat, amb registres situats a distància que permeti accedir a les instal·lacions per al seu manteniment.

Cost estimat: **27.000 € (IVA inclòs)**

7. Paviment espais d'accés i posterior a grada

S'ha considerat una superfície total de 131 m^2. Creació de junts de dilatació al paviment existent tallant-lo amb radial. Aplicació de paviment de resina sintètica.

Cost estimat: **8.000 € (IVA inclòs)**

8. Redacció de Memòria valorada i direcció d'obra

   Es considera que el cost estimat és aproximadament un 10% del cost total de les actuacions a realitzar.

9. Altres aspectes

   No s'estima el cost de les possibles actuacions corresponents als punts 8 i 9 de l'apartat F del present informe donat que no es disposa d'informació suficient per definir criteris d'actuació.

   En el cas dels poms rodons de portes, els responsables municipals han de decidir quins consideren que cal substituir i quins no, així com el model, material i qualitat de les noves manetes. En qualsevol cas, han de ser resistents i inoxidables.

   En el cas de les fuites d'aigua d'algun acumulador d'ACS, el cost d'actuació dependrà de si l'empresa fabricant té solució per a aquesta deficiència o bé si es considerés necessari substituir completament l'acumulador.

H. DIAGNOSI BÀSICA EN RELACIÓ AL NIVELL D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

1. S'ha efectuat una diagnosi preliminar del nivell d'eficiència de les principals instal·lacions energètiques de l'equipament, aquesta diagnosi s'ha agrupat en instal·lacions tèrmiques i elèctriques.

2. Instal·lacions tèrmiques.

Instal·lació o element	*Descripció*	*Recomanacions*	*Nivell d'eficiència energètica*
Producció tèrmica (ACS)	Actualment la producció d'aigua calenta sanitària, tant per a calefacció com per a dutxes s'obté a partir de la caldera de biomassa compartida amb el complex esportiu EAS Taradell. Les dues calderes de gasoil únicament s'utilitzen com a *backup* o per cobrir puntes de demanda.	Minimitzar el funcionament de les calderes de gasoil. Estudiar la viabilitat d'ampliar, de manera modular, la instal·lació de biomassa actual, per tal de dimensionar-la per a donar servei per totes les exigències de demanda tèrmica, actuals i futures.	BO
Gestió i control	La instal·lació de biomassa està telegestionada.	Caldrà preveure una possible ampliació d'aquesta gestió en el moment de projectar: - Calefacció nova pista. - ACS dels futurs vestidors.	BO
Calefacció de la pista	El circuit que porta l'aigua calenta fins als aerotermos de la pista continua circulant, tot i no estar en funcionament la calefacció (veure imatge 16 de l'annex 2).	Revisar el control i el funcionament de les claus i les bombes per poder tancar el circuit quan aquesta recirculació no sigui necessària.	MILLORABLE
Aïllament canonades i altres elements	S'ha observat alguns trams de canonades i cossos de bomba sense aïllar o amb aïllament insuficient (veure imatges 13 i 14 de l'annex 2).	Revisar aquests trams i fer una actuació de millora mitjançant la instal·lació de camisa aïllant flexible d'escuma elastomèrica o sistema similar.	MILLORABLE

3. Instal·lacions elèctriques.

Instal·lació o element	*Descripció*	*Recomanacions*	*Nivell d'eficiència energètica*
Il·luminació pista	Actualment la pista està il·luminada mitjançant 28 focus d'halogenurs metàl·lics de 420W.	Aquesta tecnologia s'ha vist superada en eficiència pel sistema LED. L'Ajuntament està valorant el canvi a LED. En el moment de la visita estava pendent de rebre pressupost per part d'una empresa especialitzada.	MILLORABLE, en procés d'optimitzar la tecnologia
Il·luminació zones de pas i vestidors	Actualment els passadissos, escales, zones de pas, serveis, magatzems, sales tècniques i vestidors s'il·luminen mitjançant fluorescència, de diversa potència: 18W, 36W, 58W.	Aquesta tecnologia s'ha vist superada en eficiència pel sistema LED. Es recomana fer un pla de renovació completa de tota la il·luminació esmentada per a passar a LED.	MILLORABLE
Instal·lació fotovoltaica	La construcció de la nova pista annexa preveu també la incorporació d'una instal·lació FV de 100 kW.	La instal·lació FV esdevé una oportunitat per fomentar l'electrificació dels sistemes energètics, reduir l'impacte ambiental i aconseguir una major eficiència global a partir d'una font d'energia renovable i de proximitat. Un cop instal·lada, caldrà preveure un pla de manteniment específic per tal de garantir l'eficiència de la instal·lació al llarg dels anys.	BO, en un futur
Control i gestió de la bomba de calor	La sala d'entrenament funcional es climatitza per mitjà d'una bomba de calor. El control d'aquest sistema es realitza des de la mateixa sala.	Aquesta sala està operativa únicament amb la presència de monitors/es. Es recomana indicar a aquestes persones responsables, la rellevància de fer un ús racional d'aquesta climatització.	BO

4. S'han efectuat diverses mesures amb luxímetre per comprovar els nivells lumínics dels principals espais de l'equipament: pista, vestidors i passadissos. Aquestes mesures s'han pres en horari diürn, durant la visita realitzada a l'equipament, entre les 9h i les 11h. L'annex 3 recull el resultat d'aquestes mesures. Addicionalment a l'Annex 3 s'han recollit les taules de referència de la norma UNE EN 12193:2020 que especifiquen els valors d'il·luminància horitzontal mitjana per a les dues activitats esportives que es desenvolupen, principalment, al pavelló de Taradell: hoquei i voleibol.

I. CONCLUSIONS

1. Cal la intervenció d'un tècnic competent que redacti una **Memòria valorada** de les actuacions, relatives al manteniment, que els responsables municipals decideixin portar a terme de manera que es garanteixi el compliment normatiu vigent i que n'assumeixi la direcció d'obra.

2. A l'apartat F del present informe es proposen possibles actuacions relatives al manteniment del pavelló i a l'apartat G s'indiquen els costos estimats corresponents. Els materials proposats i els costos tenen un

caràcter estrictament orientatiu atès que les actuacions s'han de definir amb detall en una **Memòria valorada** i, en alguns casos, realitzant passos previs com la consulta a empreses especialitzades o la inspecció de les instal·lacions que passen pels falsos sostres.

3. El present informe no és una relació exhaustiva de totes les actuacions que es podrien portar a terme per millorar el manteniment i la funcionalitat del pavelló. Els responsables municipals han de decidir en quins aspectes volen actuar. D'altra banda, hi ha casos on no es pot preveure quines actuacions serà obligatori realitzar com, per exemple, les es puguin derivar de les actes d'inspecció d'instal·lacions tècniques per part d'Organismes de Control Autoritzat (OCA). I quan la causa d'una deficiència és el vandalisme, no es pot garantir una solució 100% eficaç.

4. En relació al nivell d'eficiència energètica, a partir d'una diagnosi bàsica i preliminar, es conclou que, les instal·lacions tèrmiques de l'equipament presenten un nivell d'eficiència correcte, atès que el principal combustible és la biomassa, tot i que hi ha cert marge de millora en el funcionament de la recirculació de la calefacció de la pista i l'aïllament de trams de canonades situades a la sala de calderes. Pel que fa a les instal·lacions elèctriques el principal camp de millora és la tecnologia de la il·luminació de tots els espais, atès que en tots els casos existeix una tecnologia més eficient (LED) que podria substituir l'actual (fluorescència, HM). Cal dir però que en el cas de la pista, l'Ajuntament està en procés d'efectuar aquest canvi de tecnologia. Es vol destacar també l'oportunitat que oferirà la instal·lació fotovoltaica, que un cop operativa, esdevindrà una font d'energia renovable i de proximitat i, per tant, reduirà l'impacte ambiental de l'equipament esportiu.

5. Els nivell lumínics dels espais, en general, estan per sobre dels valors recomanats per la corresponent normativa, tret d'alguns punts del passadís de peus bruts. Cal tenir en compte però que aquesta presa de dades amb luxímetre s'ha efectuat en horari diürn i no de forma exhaustiva, per tant, les conclusions en aquest aspecte tenen un caràcter orientatiu.

6. El present document té caràcter orientatiu i de suport a la presa de decisió per part dels responsables municipals. La valoració de les actuacions és una estimació segons referències disponibles a l'Oficina d'Equipaments Esportius de la Diputació de Barcelona.

CVE: 20220-06293-95771-29102

ANNEX 1:
Recull fotogràfic

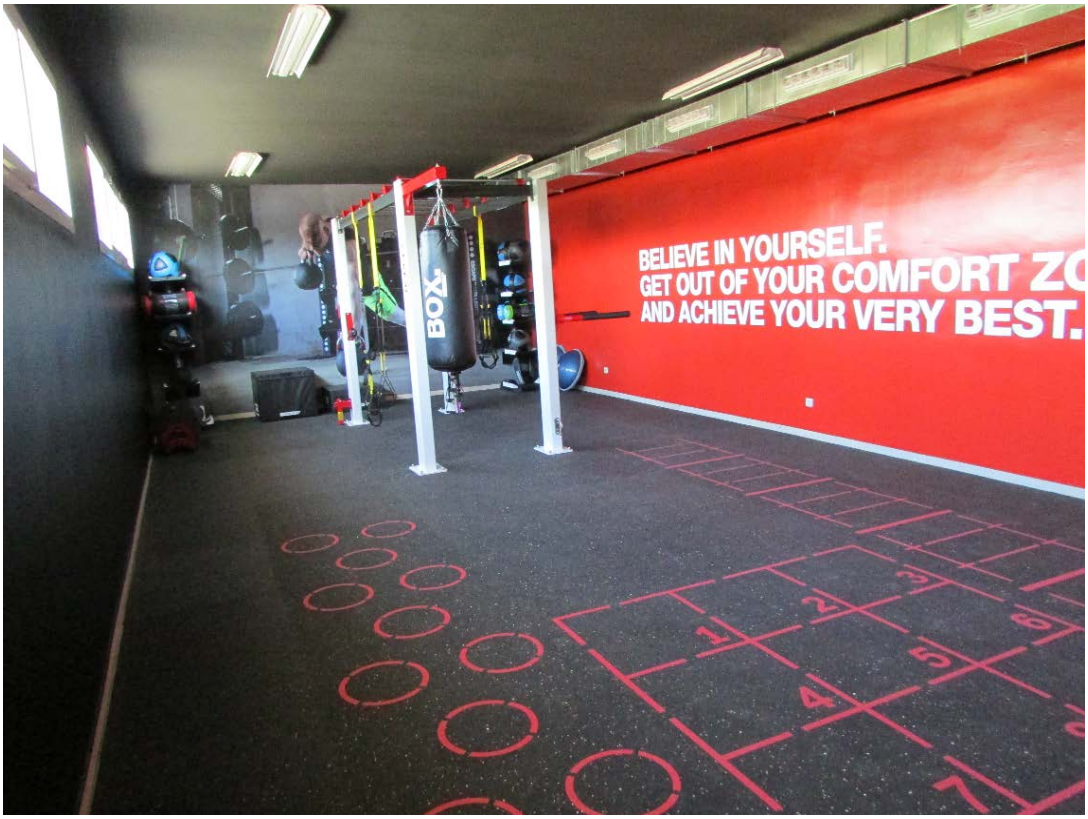
CVE: 20220-06293-95771-29102



Imatge 1 Vista general exterior del pavelló



Imatge 2 Pista poliesportiva



Imatge 3 Sala esportiva





Imatges 4 i 5 Detall de deteriorament revestiment sòcol passadissos



Imatge 6 Deteriorament revestiment parets i fals sostre vestidors





Imatges 7 i 8 Fissures i reparacions al paviment darrere grada



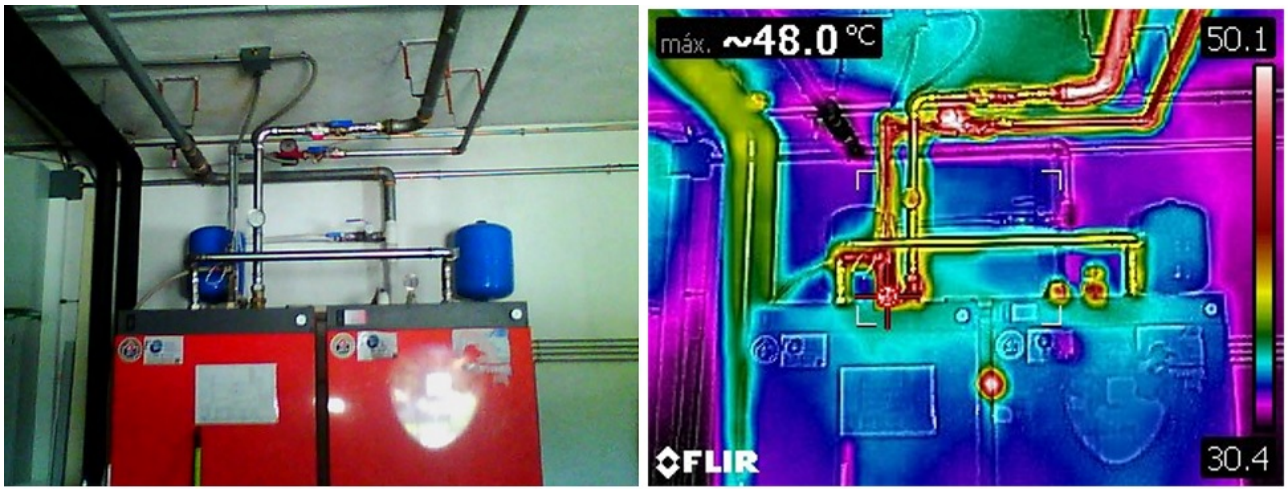


Imatges 9 i 10 Fissures al paviment de l'espai d'accés a grada

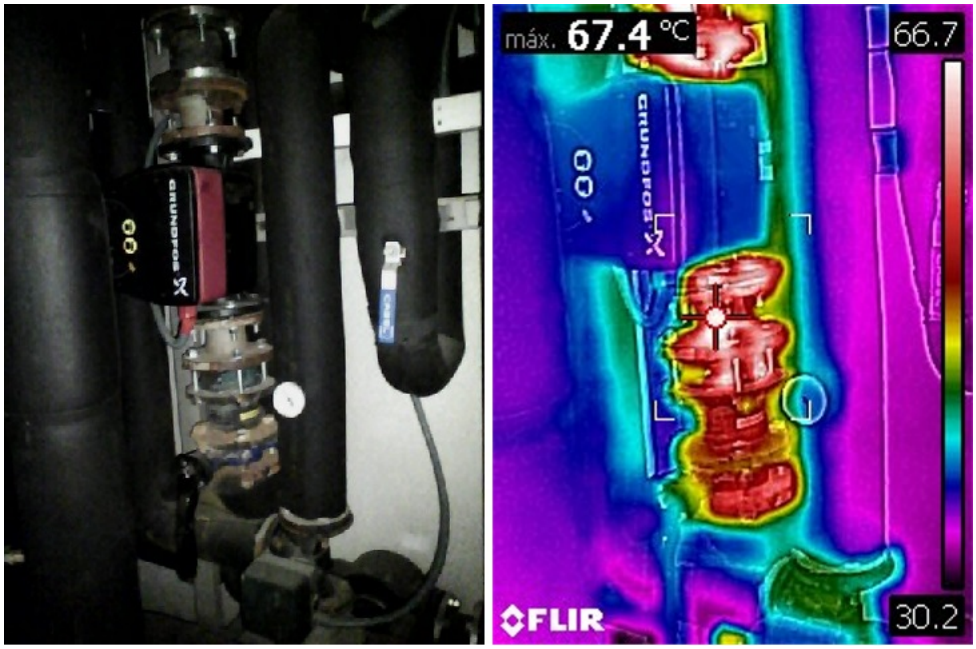




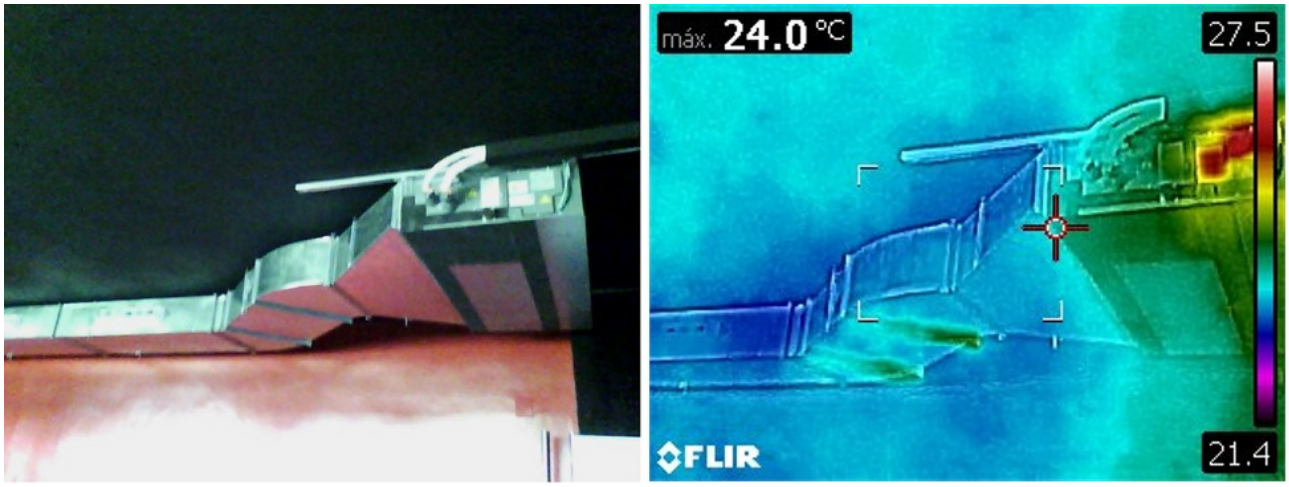
Imatges 11 i 12 Sala calderes i fuita d'aigua acumuladors ACS



Imatge 13. Termografia dels acumuladors d'ACS i les seves canonades superiors.
S'observa manca d'aïllament en algun tram. Localització: sala de calderes.



Imatge 14. Termografia d'una bomba recirculadora i part de canonada.
S'observa manca d'aïllament en part de la canonada del voltant de la bomba. Localització: sala de calderes.



Imatge 15. Termografia dels conductes de la climatització de la bomba de calor.
S'observa un correcte aïllament. Localització: sala d'entrenament funcional.



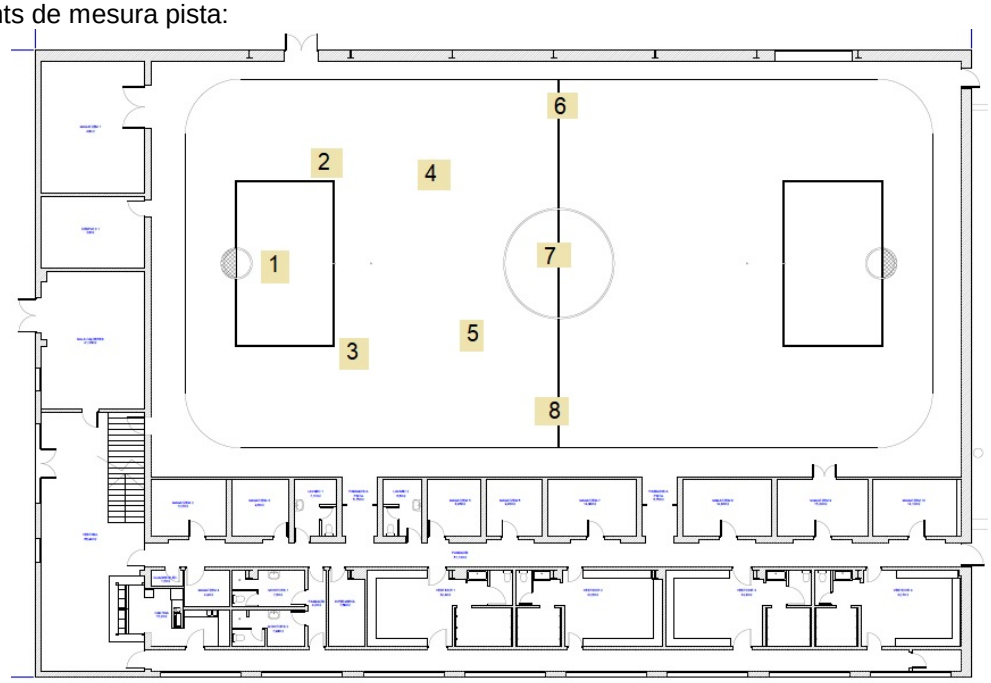
Imatge 16. Termografia d'un aerotermos que no es troba en funcionament.
S'observa que l'aigua calenta està recirculant fins al terminal, tot i que aquest no es troba en funcionament .
Localització: pista (sobre les grades).

ANNEX 3:
Mesures lumíniques

Espai	Punt de mesura	Nivell lumínic (lux)	Mitjana (Em)	Referència segons normativa
Pista (amb il·luminació en funcionament)	1	1.046	995	Veure taules norma UNE-EN 12193:2020 al final Annex 3
	2	910		
	3	1.009		
	4	1.045		
	5	1.140		
	6	1.016		
	7	1.045		
	8	747		
Passadís peus bruts	Sota punt llum	140	80	100 lux *
	Proper al punt de lum	75		
	Entremig punts de llum	25		
Passadís peus bruts		>1.000 (entra molta llum natural)	>1.000	100 lux *
Vestidor àrbitres		300 (amb llum apagada)	300	200 lux *
Vestidor grup	Centre	130	134	200 lux *
	Zona banc	92		
	Zona banc lateral	88		
	Sota lluernari	227		

* Segons Norma UNE-EN 12464-1 *Iluminación de los lugares de Trabajo*.

Situació punts de mesura pista:



CVE: 20220-06293-95771-29102

Taules norma UNE-EN 12193:2020

Tabla 4 – Selección de la clase de alumbrado

Nivel de competición	Clase de alumbrado		
	I	II	III
Internacional y nacional	X		
Regional	X	X	
Local	X	X	X
Entrenamiento		X	X
Recreativo/deportes escolares (Educación física)			X

Valors de referència Em per a hoquei:

Interior			
Hockey			
	Iluminancia horizontal		R_a
	$E_{hor\ Ave}$ lx	$U2_{hor}$	
I	750	0,70	80
II	500	0,70	60
III	300	0,70	60

Valors de referència Em per a voleibol:

Interior			Área de referencia		Números de puntos de la retícula	
Voleibol [d f]			Longitud m	Anchura m	Longitud	Anchura
Clase	Iluminancia horizontal		–		R_G [g]	R_a
	$E_{hor\ Ave}$ lx	$U2_{hor}$	–	–		
I	750	0,70	–	–	35	80
II	500	0,70			40	60
III	200	0,50			40	60

d Para Clase I, las luminarias no deberían situarse en la parte del techo que está directamente encima del área entre las dos líneas de ataque y las líneas laterales (área de configuración: 3 m a la izquierda y a la derecha desde la red). Esto sólo aplica para la pista central.

f Para la Clase I, la competición internacional en el máximo nivel podría justificar una superficie de 34 m × 19 m para el área principal (PA). El número correspondiente de puntos de retícula es entonces 15 × 9.

g R_G sólo aplica para alturas de montaje por encima de 10 m.

Metadades del document

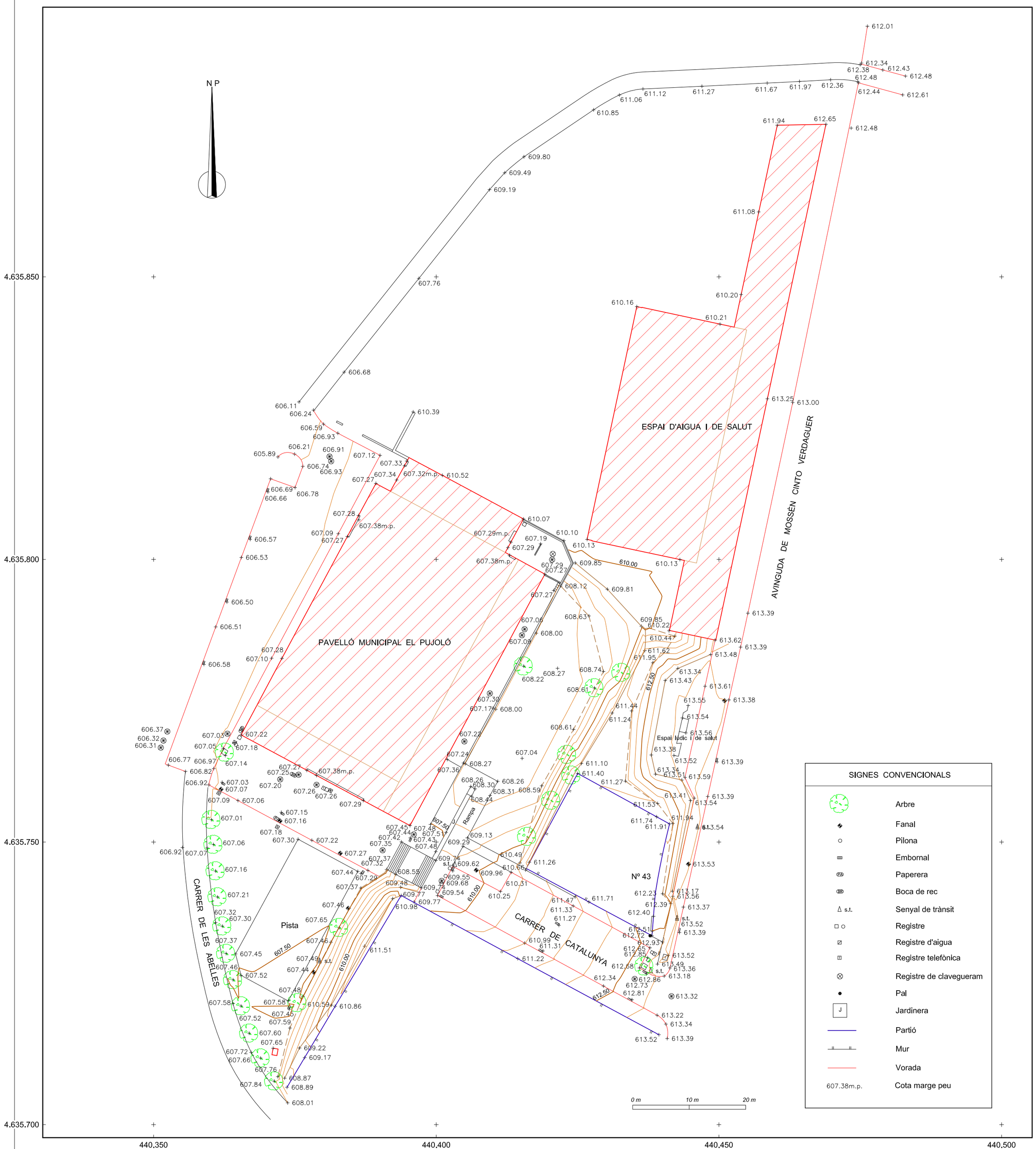
Núm. expedient	2021/0000487
Tipus documental	Informe
Títol	IT Assessorament PAV El Pujoló Taradell JBC-HBS

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
TCAT P Jaume Bassas Carné	L'arquitecte tècnic	Signa	04/10/2021 15:05
TCAT P Helena Berlanga Sesé	Cap de la Subsecció de planificació i gestió	Signa	04/10/2021 15:59

7.4 Estudi topogràfic

CVE: 20220-06293-95771-29102



PLÀNOL TOPOGRÀFIC DE TERRENY QUE PERTANY AL PAVELLÓ MUNICIPAL EL PUJOLÓ.

TERME MUNICIPAL : TARADELL.

Coordenades U.T.M. - ETRS89 fus 31N.

FULL Nº

ESCALA: 1 : 500	DATA: 30 - 8 - 2.019	COL.LEGIAT N.º 7.207	
COL.LEGI OFICIAL D'ENGINYERS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA		L'ENGINYER TÈCNIC	
DELEGACIÓ DE CATALUNYA		DATA DE VISAT	
		R: 731	
INTERVENCIÓ		Anul.la al	Signat: JORDI ANGLADA RIERA
		Anul.lat per	

7.5 Estudi geotècnic

CVE: 20220-06293-95771-29102

INFORME GEOLÒGIC-GEOTÈCNIC PER A LA PROPERA AMPLIACIÓ DEL PAVELLÓ MUNICIPAL“EL PUJOLÓ”

- TARADELL -

Peticionari: *Ajuntament de Taradell*

Expedient: *2114171*

Laboratori d’assaigs de materials de construcció
C/Santiago Ramón y Cajal, 95 - PAE - 08500 Vic (BCN)
T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www. lostec .com

CVE: 20220-06293-95771-29102

Informe geològic-geotècnic per a la propera ampliació del Pavelló Municipal "El Pujoló"

- TARADELL -

Índex

1. Introducció i objectius
2. Situació de la zona d'estudi
3. Marc geològic
4. Investigacions realitzades
5. Caracterització geotècnica dels materials
6. Estudi d'estabilitat dels talussos d'excavació del soterrani
7. Hidrologia superficial i subterrània
8. Risc Sísmic
9. Protecció vers l'exposició al RADÓ
10. Càrregues admissibles i assentaments previstos
11. Conclusions

Annexos

Plànol de situació
Talls geològics
Actes d'assaigs de camp
Actes de laboratori

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

1. Introducció i objectius

LOSTEC, S.A. elabora el present informe per encàrrec de l'*AJUNTAMENT DE TARADELL* amb l'objectiu de realitzar l'estudi geotècnic per a la propera ampliació del Pavelló Municipal "El Pujoló" de Taradell.

El projecte bàsic contempla la construcció d'una pista annexa a l'actual amb 1 planta pis a sobre. La superfície total construïda serà d'uns **1500 m**^{2}.

D'acord amb la normativa actual per a l'edificació (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra que ens ocupa es classifica com a **C-1 / T-1**.

Les investigacions realitzades han consistit en la realització de 5 assaigs penetromètrics tipus *DPSH* i la perforació de 4 sondeigs mecànics a rotació (1 d'ells amb combinació de perforació helicoidal i a testimoni continu). Alhora, s'han extret 2 mostres inalterades de sòls, executat 2 assaig S.P.T. i escollit un testimoni del substrat resistent. Al laboratori, s'ha procedit a la caracterització analítica dels materials extrets.

S'ha consultat, a més, diversa documentació específica (Mapes geològics i geotècnics, documentació complementaria MAGNA, etc.) per a completar degudament l'estudi.

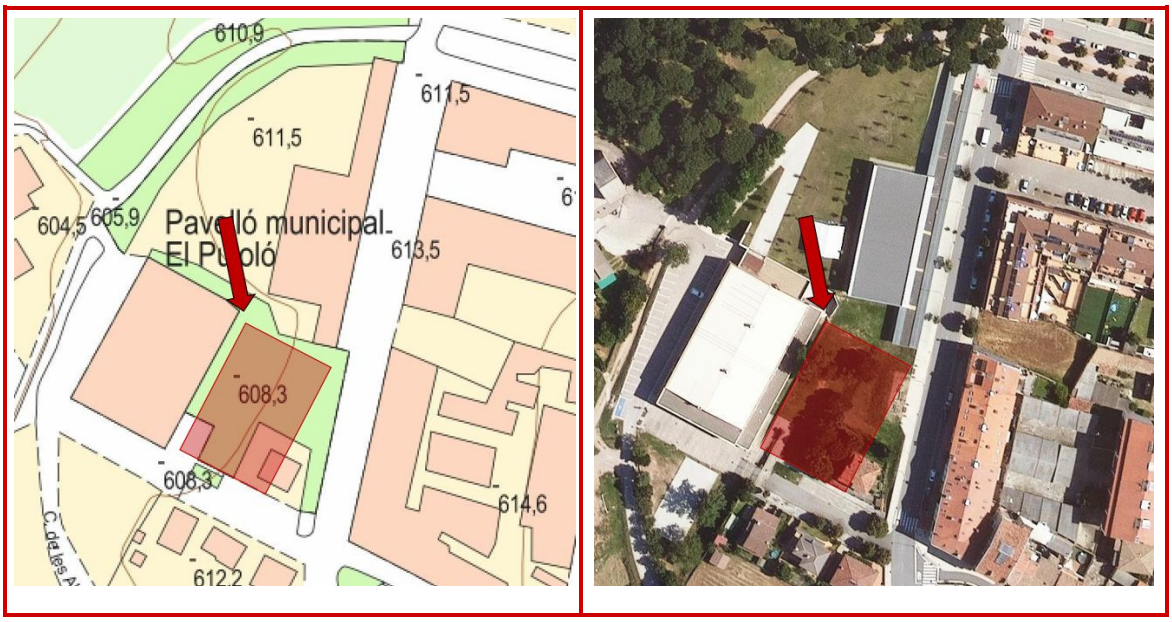
L'objectiu d'aquest estudi és definir les següents característiques del terreny investigat:

- Perfil geològic-geotècnic del subsòl fins les cotes assolides
- Resistència i compacitat dels materials
- Excavabilitat i estabilitat de les excavacions
- Presència d'aigua en la profunditat estudiada
- Risc sísmic
- Càrregues admissibles
- Assentaments previsibles

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

2. Situació de la zona d'estudi

La zona on es projecta l'obra es troba a l'oest del nucli urbà principal de Taradell. Vora l'entrada del poble des de la carretera de Montrodón als terrenys annexos al pavelló actual i les piscines (EAS Taradell).



LOCALITZACIÓ DE LA ZONA ESTUDIADA

La zona a ocupar per la nova ampliació serà de forma sud-rectangular. Actualment, el terreny s'organitza en tres feixes connectades per desnivells que dones estabilitat al vesant naturals descendent en sentit cap al pavelló existent. Així, el desnivell màxim és d'uns 5,50 m.

Així, per a l'obtenció de l'esplanada edificable del nou pavelló caldrà fer un rebaix que serà de major rellevància a tocar del carrer en el seu extrem nord est.

Els principals cursos d'aigua que drenen la zona ho fan allunyats de la zona d'estudi i a cotes inferiors.

En el moment de les investigacions la zona objecte d'estudi correspon bàsicament a una zona enjardinada. Destaca l'existència d'una edificació a l'extrem sud-est de la zona a ocupar, de la que ja hi ha previst el proper enderroc.

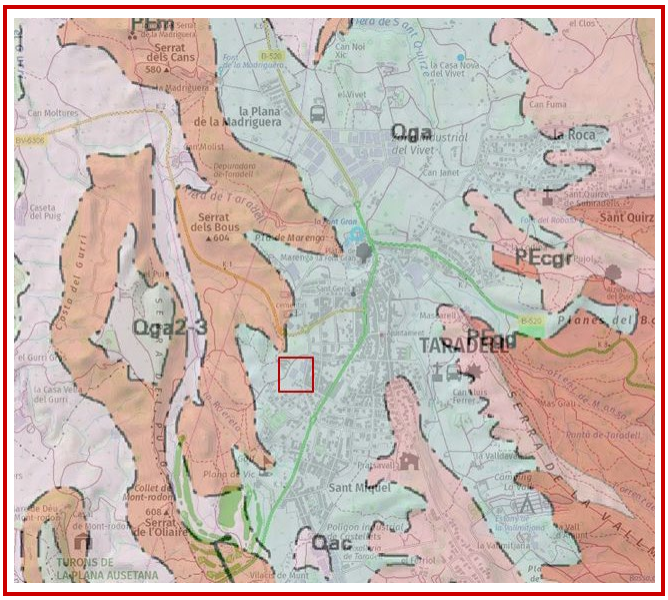
LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

3. Marc geològic

La localitat de Taradell s'emplaça al marge oriental de la Plana de Vic, àmplia depressió morfològica excavada a favor de les formacions margoses de l'Eocè que representa la terminació morfoestructural cap a l'Est de la Depressió Central Catalana.

El substrat rocallós de la zona està representat per dipòsits marins de l'Eocè mig i superior (Lutecià superior - Priabonià inferior) desenvolupats al marge sud-oriental de la conca surpirenaica. Litològicament corresponen a gresos, microconglomerats i calcarenites que caracteritzen la Fm. Folgueroles. Cap el centre de la conca se soterren sota dipòsits margosos pelítics (Margues de Vic).

La sèrie paleògena presenta a la zona un cabussament lleu cap el NO. Forma part del flanc meridional de l'ampli sinclinori de Vic, que constitueix una estructura de gran radi i eix poc definit en direcció E-O, limitada al Nord per l'anticlinal de Bellmunt i per el bloc de la Serralada Prelitoral al Sud.



Qga	Glacis d'acumulació. Argiles amb còdols. Plistocè-Holocè.
PEgg	Microconglomerats i gresos de composició arcòsica. Formació Gresos de Folgueroles. Bartonià inferior.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102

Les formacions superficials quaternàries de la zona estan condicionades per la proximitat del massís del Montseny i presenten un desenvolupament important al peu dels relleus circumdants constituint dipòsits d'origen al·luvial i col·luvial.

Les formes acumulatives de més extensió a la zona corresponen un sistema de glacis quaternaris de procedència nord-oriental que conforma les superfícies altes del sector i es troba fortament dissecat per la xarxa actual. A peu dels vessants poden generar-se localment dipòsits col·luvials. Els demés dipòsits d'origen al·luvial tenen poca importància degut al caràcter subsidiari de la xarxa.

D'acord amb les investigacions realitzades, a la zona estudiada el substrat resistent es troba a una profunditat d'entre 5,50 i 11,20 m, respecte la rasant actual del terreny, per sota els sòls naturals característics de la zona.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

4. Investigacions realitzades

A dates 2, 3, 5 i 11 de novembre de 2021 LOSTEC, S.A. va desplaçar a la zona d'estudi un equip tècnic que va realitzar les següents investigacions:

- 5 assaigs penetromètrics dinàmics tipus *DPSH*,
- perforació de 4 sondeigs mecànics a rotació,
- realització de 2 assaig SPT,
- extracció de 2 mostres inalterades per assaig i anàlisis al laboratori,
- selecció d'un testimoni de roca i
- reconeixements geològics del terreny.

Les dades recollides al terreny han facilitat la caracterització litològica, geològica i geotècnica dels materials.

Per a l'elaboració completa de l'informe s'han consultat diverses fonts documentals, d'on s'han extret bona part de les bases cartogràfiques de l'estudi.

4.1. Assaigs penetromètrics dinàmics

S'han dut a terme 5 assaigs penetromètrics dinàmics tipus *DPSH,* la seva distribució es pot veure al plànol de situació adjunt a l'apartat d'annexos.

L'equip utilitzat és una sonda ROLATEC ML 60 A, amb un sistema d'energia produït per la caiguda lliure d'una massa de 63,5 kg des d'una alçada de 76 cm.

Tots els punts d'assaig, tret de P-2, s'han aturat en rebuig que s'ha pogut verificar (posteriorment amb la realització de sondeigs) que corresponia a l'assoliment del substrat resistent. Només el rebuig de P-5 no s'ha pogut verificar ja que l'accés a la zona on s'ha realitzat no era possible amb la maquinària de sondeig.

Es resumeixen a continuació les dades obtingudes a cada assaig:

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

PUNT D'ASSAIG	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
SITUACIÓ	Veure plànol de situació				
COTA APROX. D'INICI*	608,27 m	608,10 m	610,05 m	613,34 m	611,71
PROFUNDITAT ASSOLIDA**	7,80 m	8,00 m	6,80 m	9,80 m	6,00 m
AIGUA SUBTERRÀNIA	No es detecta				

* Aprox. respecte el plànol topogràfic facilitat

** Respecte la cota d'inici de cada assaig

4.2. Sondeigs

S'ha dut a terme 4 sondeigs mecànics a rotació, tots ells amb barrina helicoidal fins a l'assoliment del substrat resistent no perforable amb aquest sistema. Un d'ells (Sh/c-4) s'ha finalitzat amb extracció de testimoni continu, els metres indicats en la normativa actual del CTE, que ha permès la testificació i recuperació de materials del substrat resistent per a posteriors assaigs de laboratori. Els sondeigs permeten testificar de forma directe els materials travessats. L'equip utilitzat és una sonda *TECOINSA TP 30.*

Perforació

Les perforacions helicoidals s'han fet en sec mitjançant barrina helicoïdal de 86 mm de diàmetre amb punta bialeta de vídia. Els sòls registren una alta a moderada facilitat de perforació segons la proporció de graves dins el dipòsit, el substrat resistent sa no és perforable amb barrina helicoidal. Per a la perforació d'aquest s'ha procedit al canvi d'hèlices a una bateria doble de 76 mm refrigerada per aigua que n'ha permès l'extracció en forma de testimoni.

Les característiques bàsiques de les perforacions s'exposen a continuació:

SONDEIG	Sh-1	Sh-2
SITUACIÓ	Veure plànol de situació adjunt	
COTA APROX. D'INICI*	613,43 m	609,50 m
PROFUNDITAT ASSOLIDA**	10,70 m	7,50 m
AIGUA SUBTERRANIA	No es detecta	
MATERIALS PERFORATS	0,00 – 0,50 m: Reblert 0,50 - 9,65 m: Dip. al·luvial – col·luvial 9,65 - > 10,7 m: Sorres denses a gresos compactes	0,00 – 0,10 m: Sòl orgànic 0,10 - 6,50 m: Dip. al·luvial – col·luvial 6,50 - > 7,5 m: Sorres denses a gresos compactes

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

SONDEIG	Sh-3	Sh/c-4-
SITUACIÓ	Veure plànol de situació adjunt	
COTA APROX. D'INICI*	608,10 m	608,50 m
PROFUNDITAT ASSOLIDA**	11,50 m	11,40 m
AIGUA SUBTERRANIA	No es detecta	
MATERIALS PERFORATS	0,00 – 0,50 m: Reblert 0,50 - 11,20 m: Dip. al·luvial – col·luvial 11,2 - > 11,5 m: Sorres denses a gresos compactes	0,00 – 0,20 m: Sòl orgànic 0,20 - 7,50 m: Dip. al·luvial – col·luvial 7,50 - > 11,4 m: Sorres denses a gresos compactes

* Aprox. respecte el plànol topogràfic facilitat

** Respecte la cota d'inici de cada assaig

Assaigs SPT (Standart Penetration Test)

S'han fet 2 assaigs SPT a profunditats de 3,40 i 9,25 m de perforació del sondeig Sh-1.

La situació dels assaigs i resultats obtinguts es resumeixen en el següent quadre:

SONDEIG	Sh-1	
SPT	1	2
COTES **	3,40 – 4,00 m	9,25 – 9,75 m
N SPT	12	R
COLPEIG	5/5/7/9	4/13/R
LITOLOGIA	Argiles amb sorres i gravetes	Sorres denses a gresos compactes

** Respecte la cota d'inici de l'assaig.

Extracció de mostres inalterades

S'ha procedit a l'extracció de 2 mostres inalterades de sòls mitjançant tub llevamostres de paret gruixuda. S'han recuperat sòls naturals característics de la zona d'estudi.

4.3. Anàlisis i assaigs al laboratori

S'han extret 2 mostres inalterades de sòls, recuperat materials en assaigs SPT i escollit 1 testimoni de roca que s'han destinat al laboratori per al seu posterior assaig.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
LOSTEC, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.lostec.com

Sobre les mostres escollides s'han realitzat al laboratori els corresponents assaigs d'identificació, caracterització geotècnica i determinació de l'agressivitat vers al formigó.

Els resultats de les anàlisis i assaigs duts a terme es troben a l'annex adjunt en la part final d'aquest informe.

A continuació es mostren les característiques bàsiques de les mostres i els assaigs realitzats:

CODI	**2106621**	**2106622**
TIPUS	Sh-1: IN-1	Sh/c-4: TR-1
COTES	2,80 – 3,40 m	10,20 – 10,35 m
LITOLOGIA	Argiles denses amb sorres i gravetes	Gresos
ASSAIGS REALITZATS	Gr, Lím., Cs, TD, SO_4	Lím., Cs, SO_4

Gr: Granulometria
Lím: Límits d'Atterberg
Cs: Compressió simple
TD: Tall directe
SO_4: Quantitatiu Sulfats

4.4. Anàlisis documental

Les dades de tipus cartogràfic s'han extret dels següents documents:

- Mapa topogràfic i ortofotomapa a escala 1:5.000, nº 292-103, Taradell. I.C.C. (www.icc.cat).
- Mapa topogràfic a escala 1:10.000, nº 146-52, Taradell. I.C.C. (www.icc.cat)
- Mapa topogràfic a escala 1:25.000, nº 73-26, Tona. I.C.C. (www.icc.cat)
- Mapa geològic a escala 1:50.000 nº 332, Vic. 2ª Sèrie Magna. IGME.
- Lector de Mapes MIRAMON, base geològica nº 332, Vic. Dep. de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona

La informació recopilada es completa amb els següents documents d'aplicació específica a l'estudi:

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Documentació complementària del Institut Cartogràfic de Catalunya (I.C.C.). (www.icc.cat)
- Memòria del lector de Mapes MIRAMON, base geològica nº 332, Vic. Dep. de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona.

4.5. Reconeixements geològics al terreny

L'objectiu principal dels reconeixements és determinar la naturalesa dels materials existents en talls naturals o desmunts d'obres properes a la zona d'investigació i fer un estudi general de l'entorn de la zona on quedarà ubicada la futura edificació.

La informació recollida fa referència als següents aspectes:

- Característiques bàsiques de la parcel·la
- Relleu i geomorfologia de la zona
- Presència de punts d'aigua subterrània i vies de drenatge

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

5. Descripció dels materials

D'acord amb les investigacions realitzades s'ha diferenciat, per sota d'un tram superficial de reblert / o sòl orgànic, 2 nivells geotècnics:

Nivell R/O: *Terres remogudes amb restes rígides diverses / Argiles i sorres. Reblert / Sòl orgànic.*

Nivell 1*: Argiles amb sorres i passades de gravetes amb matriu argilosa. Dip. al·luvial-col·luvial. Quaternari.*

Nivell 2: *Gresos arcósics, calcarenites i microconglomerats. Fm. Gresos Folgueroles. Bartonià inf. Eocè.*

Les profunditats a les que s'han trobat els nivells diferenciats als punts d'investigació es resumeix a la següent taula:

PUNT D'INVESTIGACIÓ	NR/O (Reblert / Sòl Orgànic)	N1 (Dip. al·luv.-col·luv.)	N2 (Substrat resistent)
P-1	0,00 – 0,40 m	0,40 - 7,60 m	7,60 - > 7,80 m
P-2	0,00 – 0,40 m	0,40 - > 8,00 m	-----
P-3	0,00 – 0,10 m	0,10 - 6,50 m	6,50 - > 6,80 m
P-4	0,00 – 0,40 m	0,40 - 9,50 m	9,50 - > 9,80 m
P-5	0,00 – 0,80 m	0,80 - 5,60 m	5,60 - > 6,00 m
Sh-1	0,00 – 0,50 m	0,50 - 9,65 m	9,65 – > 10,70 m
Sh-2	0,00 – 0,10 m	0,10 - 6,50 m	6,50 – > 7,50 m
Sh-3	0,00 – 0,50 m	0,50 - 11,20 m	11,20 – > 11,50 m
Sh/c-4	0,00 – 0,20 m	0,20 - 7,50 m	7,50 – > 11,40 m

*Respecte la cota d'inici da cada assaig

Amb les dades recollides in situ i la informació documental consultada, com a complement, es realitza a continuació la descripció de les seves propietats geològiques i geotècniques.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Nivell 1

Argiles amb sorres i passades de gravetes amb matriu argilosa. Dip. al·luvial-col·luvial. Quaternari.

El nivell 1 s'ha testificat a tots els punts d'investigació realitzats just per sota el tram superficial de reblert (terres remogudes amb restes rígides diverses) i/o sòl orgànic (argiles i sorres) que actua com a suport de la vegetació espontània del solar.

Correspon als sòls naturals de la zona. Es tracta d'un dipòsit d'origen al·luvial - col·luvial associat a materials d'un glacis d'acumulació. Litològicament està format per argiles amb sorres de tonalitat marró-vermellós amb passades de gravetes amb matriu argilosa. D'acord amb les investigacions realitzades la distribució de graves dins el nivell és molt irregular amb zones majoritàriament granulars i altres on només n'hi ha traces.

Atesos els assaigs de camp s'estima per al present nivell un gruix entre 4,80 i 10,70 m, per als punts d'assaig P-5 i Sh-3, respectivament.

Les profunditats a les que s'han trobat el present nivell als punts d'investigació es resumeix a la següent taula:

PUNT D'INVESTIGACIÓ	N1 (Dip. al·luv.-col·luv.)
P-1	0,40 - 7,60 m
P-2	0,40 - > 8,00 m
P-3	0,10 - 6,50 m
P-4	0,40 - 9,50 m
P-5	0,80 - 5,60 m
Sh-1	0,50 - 9,65 m
Sh-2	0,10 - 6,50 m
Sh-3	0,50 - 11,20 m
Sh/c-4	0,20 - 7,50 m

*Respecte la cota d'inici da cada assaig

Pel que fa a la resposta obtinguda als assaigs penetromètrics s'observa un perfil serrat que indica la diferència de resistència entre les alternances de materials que constitueixen el nivell, amb colpeigs d' N_{DPSH} entre 8 - 12 per els trams més sorrencs - argilosos i de 12 - > 50 per a les sorres

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

i graves. *Destaca a la major part dels punts realitzats un tram basal de sòls naturals de resistència més reduïda abans de l'assoliment del substrat resistent que ofereix una resistència inferior a la resta del nivell amb registres de 7 – 8.*

Es compta amb les dades proporcionades per les anàlisis i assaigs fets sobre 1 mostra inalterada de sòls extreta durant la perforació del sondeig a una profunditat de 2,80 m.

Els resultats obtinguts s'exposen a continuació:

IDENTIFICACIÓ	**CODI**	**2106621**
	LOCALITZACIÓ	Sh-1: IN-1
	PROFUNDITAT	2,80 – 3,40 m
	LITOLOGIA	Argiles denses amb sorres i gravetes
GRANULOMETRIA	**%F**	1,5
	%G	56,1
LÍMITS D'ATTERBERG	**L_L**	28,7
	I_P	11,5
COMPRESSIÓ SIMPLE	**q_u**	1,17 kg/cm^2
	δ_{humida}	2,039 g/cm^3
	δ_{seca}	1,879 g/cm^3
TALL DIRECTE (NC / ND)	**c**	0,33 kg/cm^2
	ϕ	27,5 º
QUANTITATIU SULFATS	**CONTINGUT SO_4**	81,47 mg/kg
	AGRESSIVITAT	Nul·la

Els resultats obtinguts a laboratori indiquen que els materials assajats del present nivell (LL<40 i IP ≤ 15; SO_4: 81,47 mg/kg) no són expansius i no presenten risc d'agressivitat de sulfats al formigó.

Les excavacions que es realitzin sobre els materials del nivell 1 es podran fer fàcilment amb maquinària convencional.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Nivell 2

Gresos arcósics, calcarenites i microconglomerats. Fm. Gresos Folgueroles. Bartonià inf. Eocè.

El present nivell es desenvolupa just per els sòls naturals. Correspon al substrat resistent, format per una alternança de gresos arcósics, calcarenites i microconglomerats marró i de l'eocè (Fm. Folgueroles).

Les profunditats a les que s'han trobat el present nivell als punts d'investigació es resumeix a la següent taula:

PUNT D'INVESTIGACIÓ	N2 (Substrat resistent)
P-1	7,60 - > 7,80 m
P-2	-----
P-3	6,50 - > 6,80 m
P-4	9,50 - > 9,80 m
P-5	5,60 - > 6,00 m
Sh-1	9,65 – > 10,70 m
Sh-2	6,50 – > 7,50 m
Sh-3	11,20 – > 11,50 m
Sh/c-4	7,50 – > 11,40 m

*Respecte la cota d'inici da cada assaig

D'acord amb la bibliografia i els nombrosos sondeigs realitzats sobre la sèrie eocena de la regió, el gruix de la sèrie és de varis centenars de metres a la Plana de Vic i està constituïda per una successió constant de gresos, calcarenites i microconglomerats més o menys cimentats.

La Fm. Folgueroles constitueix una unitat litoestratigràfica característica del marge sudoriental de la conca de Vic que s'estén al peu del vessant nord del massís del Montseny, on assoleix una potència superior als 50 m. La seva edat és eocena i se situa entre el Lutecià superior i el Priabonià inferior, de manera que constitueix, en part, un equivalent lateral cap al SE de les Margues de Vic. Es disposa sobre els conglomerats i gresos de la Fm. Romagats (Eocè mig) que constitueix un conjunt rocós molt resistent de varis centenars de metres de gruix.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

L'estratificació s'organitza en estrats subtabulars de potència decimètrica i es registren cabussaments màxims de 5-7º cap a l'ONO.

Es compta amb les dades proporcionades per les anàlisis i assaigs fets sobre 1 testimoni en roca recuperats del sondeig Sh/c-4 a una profunditat entre 9,40 – 9,60 m.

Les característiques bàsiques de la mostra i resultats obtinguts es mostren seguidament:

IDENTIFICACIÓ	**CODI**	**2106622**
	LOCALITZACIÓ	Sh/c-4: TR-1
	PROFUNDITAT	10,20 – 10,35 m
	LITOLOGIA	Gresos
LÍMITS D'ATTERBERG	**LL**	No plàstic
	LP	
COMPRESSIÓ SIMPLE	q_u	482,38 kp/cm^2
	δ HUMIDA	2,592 g/cm^3
	δ SECA	2,557 g/cm^3
QUANTITATIU SULFATS	**CONTINGUT SO_4**	62,39 mg/kg
	AGRESSIVITAT	Nul·la

Els resultats obtinguts a laboratori indiquen que els materials assajats del present nivell (LL<40 i IP ≤ 15; SO_4:62,39 mg/kg) no són expansius i no presenten risc d'agressivitat de sulfats al formigó.

D'acord amb la consulta de la documentació complementària de la Fulla Magna a escala 1:50.000 nº: 332 (Vic), les anàlisis petrogràfiques sobre els gresos i microconglomerats de la Fm. Folgueroles de la zona indiquen la presència de quars, fragments de roques bioclastes i intraclastes com a principals components de la fracció clàstica, el ciment és calcari configurant un mosaic de tipus esparític i la matriu és escassa corresponent a llims quars-micacis amb continguts de minerals argilosos inferiors al 5%.

Les determinacions semiquantitatives per difracció de Rx efectuades sobre la fracció argilosa evidencien un marcat predomini de l´illita mentre que la clorita i caolinita apareixen en baixes quantitats constituint una associació mineralògica amb baix potencial d´expansivitat. No es detecten sulfats ni minerals potencialment expansius.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

En funció de les característiques petrogràfiques i mineralògiques d'aquests materials es garanteix que no són expansius i presenten agressivitat nul·la davant el formigó.

Aquest nivell constitueix materials no excavables amb màquinària convencional. Les excavacions a realitzar requeriran l'ús de medis molt enèrgics i amb martell pneumàtic s'obtindran rendiments bastant discrets.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

6. Excavabilitat i estabilitat dels talussos d'excavació del soterrani

Donat que per a l'obtenció de l'esplanada edificable, fins a cota del pavelló existent, caldrà fer un rebaix del terreny que serà màxima a l'extrem nord-est on la nova estructura gairebé tocarà al carrer, es realitza de forma preceptiva, l'estudi d'estabilitat de les parets d'excavació d'aquest tenint en compta que el desmunt màxim a realitzar serà d'uns 6,00 – 6,50 m.

D'acord amb les investigacions realitzades el vessant natural està format per sòls naturals dipositats directament sobre en el substrat rocós format per una alternança de gresos, calcarenites i microconglomerats més o menys cimentats.

Per al càlcul d'empenta de terres sobre contencions es poden adoptar, de forma conservadora, els següents paràmetres de càlcul:

Nivell geotècnic	**N1 (Dip. al·luv.-col·luv.)**
Angle de fregament intern ϕ	21,15 º
Cohesió, *c*	0,25 kp/cm^2
Densitat aparent, γ	2,12 g/cm^3

Donades les característiques del terreny investigat i els gruixos estimats per a cada nivell es recomana a la direcció tècnica d'obra que projecti les contencions necessàries en funció dels paràmetres facilitats a fi i efecte d'evitar possibles inestabilitats.

En base a aquest paràmetres de càlcul es calcula, segons el *mètode de Taylor*, l'angle dels talussos provisionals que es puguin generar en el transcurs de les excavacions (talús final d'uns màxim a la zona de Sh-1 de 6,00 – 6,50 m de desplant en el nivell 1).

Angle per a talussos provisionals, β = 65 - 70 º

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

7. Hidrogeologia

7.1. Hidrologia Superficial

Els principals cursos d'aigua que drenen la zona ho fan allunyats de la zona d'estudi i a cotes inferiors.

El drenatge superficial de la zona es realitza per escolament difós cap els principals cursos d'aigua que drenen la zona i en menor part per infiltració al terreny.

7.2. Hidrogeologia

No s'ha detectat cap nivell d'aigua subterrània en els punts d'assaig en el moment de les investigacions realitzades.

Els sòls al·luvials – col·luvials (argiles amb sorres i passades de gravetes), Nivell 1, es caracteritzen pel predomini d'argiles llimoses que constitueixen dipòsits de baixa permeabilitat. Les intercalacions dels termes granulars, essencialment sorres i graves, presenten porositat interganular que poden contenir i transmetre aigua subterrània sense proporcionar fluxes de consideració.

El substrat resistent, Nivell 2, es pot considerar una formació de baixa permeabilitat constituint un medi fissurat. La circulació d'aigua subterrània es limita de forma localitzada a les fractures i diàclasis obertes del massís rocós proporcionant en qualsevol cas cabals de poca importància.

Tot i que no s'ha interceptat el nivell freàtic en el moment de les investigacions, no es descarta l'aparició d'aigua subterrània en el contacte entre els sòls i el substrat rocós, especialment després de períodes de recàrrega intensa.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

8. Risc sísmic

D'acord amb la zonació exposada a la norma de Construcció Sismoresistent NCSR-02, el solar objecte d'estudi se situa en una zona amb una acceleració sísmica bàsica a_b 0,05·g i un coeficient de contribució de K=1.

El coeficient adimensional de risc, que depèn del període de vida útil (t) de l'edificació, és de ρ=1 per t: 50 anys.

Els sòls al·luvials – col·luvials (Nivell 1, argiles amb sorres i passades de gravetes) corresponen a terrenys de tipus II - III (sòls granulars o cohesius de compacitat mitja-alta) amb un coeficient de sòl de C= 1,4.

El substrat resistent, nivell 2, està format per materials de Tipus I (roques compactes) amb un coeficient de sòl de C= 1,0.

NIVELL GEOTÈCNIC	**NR/O (Reblert / Sòl Orgànic)**	**N1 (Dip. al·luv.-col·luv.)**	**N2 (Substrat resistent)**
TIPUS DE TERRENY	IV	II - III	I
GRUIX	0,10 – 0,80 m	4,80 – 10,70 m	>50 m
COEFICIENT DE SÒL, *C*	**2,0**	**1,4**	**1,0**

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

9. Protecció vers l'exposició al RADÓ

D'acord amb l'***apèndix B*** de la ***secció HS 6*** de la normativa vigent del *CTE* (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra motiu de la present memòria se situa en un terme municipal catalogat com a ZONA I segons les mesures realitzades pel *Consejo de Seguridad Nacional*, que considera que els edificis construïts al municipi sense solucions específiques de protecció vers el radó presenten concentracions d'aquest element que superen el *nivell de referència* (300Bq/m^3 = promig anual).

A tal efecte caldrà, en funció de la zona a la que pertanyi l'edifici, implementar les següents verificacions incloses en la **secció HS 6** (i els seus annexes), o altres que proporcionin un nivell de protecció equivalent o superior:

MUNICIPIS ZONA I:

Caldrà una *barrera de protecció**, entre el terreny i els locals habitables de l'edifici, que limiti el pas dels gasos provinents dels terreny. De forma alternativa, es podrà construir una càmera d'aire entre el terreny i els locals habitables per tal de mitigar l'entrada de gas radó als locals. En aquest cas la càmera d'aire haurà de ser adequadament ventilada (de forma natural o mecànica) segons les especificacions de l'apartat corresponents i separada dels locals habitables mitjançant un tancament sense esquerdes, fissures o discontinuïtats entre els elements i els sistemes constructius que pugessin permetre el pas del radó.

MUNICIPIS ZONA II:

Caldrà una *barrera de protecció** d'igual característiques a les de la ZONA I juntament amb un sistema addicional que podrà ser:

Un *espai de contenció ventilat** igual que el recomanat per a la ZONA I;

O bé, un sistema de *despressurització del terreny** que permeti l'extracció del gasos continguts als terrenys adjacents a l'edificació projectada.

* Veure especificacions de l'element a l'apartat corresponent del CTE, **secció HS 6** (i els seus annexes)

Especificacions addicionals:

- Quan existeixin locals habitables situats en àrees grans no protegides, com cabines de vigilància en garatges, es podrà utilitzar com a solució de protecció alternativa a les

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

especificacions anteriors la creació d'una sobre-pressió al interior del local habitable a partir de la introducció d'aire exterior.

- En cas d'intervencions en edificis existents, les especificacions anteriors es podran ajustar amb l'ús de solucions alternatives que permetin limitar l'entrada de radó. En tot cas es necessari que els locals habitables disposin d'un nivell de ventilació interior que compleixi amb el reglament en vigor de la qualitat de l'aire.

- En cas d'intervencions en edificis existents, quan es disposi de valors mitjos obtinguts segons l'*apèndix C* (**secció HS6** del *CTE*), i en alguna de les zones se superi el *nivell de referència*, s'haurà de tenir en compte:

    1. Si el valors sobrepassen entre 1 i 2 cops el nivell de referència s'adoptaran les solucions corresponents a la ZONA I.
    2. Si el valors superen 2 cops el nivell de referència s'adoptaran les solucions corresponents a la ZONA II.

Aquesta secció del *CTE* no serà d'aplicació en els següents casos:

- En locals no habitables, per ser recintes de poc temps de permanència
- En locals no habitables que es trobin separats del terreny de forma efectiva a través d'espais oberts intermitjos on el nivell de ventilació sigui similar al de l'ambient exterior.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

10. Càrregues admissibles i assentaments previstos

Donat que l'ampliació del pavelló esta prevista a nivell de l'actual es preveu un rebaix del terreny fins a la cota de paviment de 607,38 m. Així, d'acord amb les característiques del terreny investigat es preveu que al sector del punt d'assaig penetromètric P-5 un cop assolida la cota de fonamentació el substrat resistent quedarà a una cota de només 50 cm, mentre que a les zones de P-1 i P-2 profunditzaria fins a 6,00 i 10,00 m, respectivament.

La important diferencia de gruixos de sòls d'un extrem a l'altre juntament amb la variabilitat de la resistència del terreny tant lateralment com en profunditat condicionen una solució de fonamentació de superficial a profunda per tal d'evitar possibles assentaments diferencials.

Les profunditats a les que s'han trobat els nivells diferenciats als punts d'investigació es resumeix a la següent taula:

PUNT D'INVESTIGACIÓ	NR/O (Reblert / Sòl Orgànic)	N1 (Dip. al·luv.-col·luv.)	N2 (Substrat resistent)
P-1	0,00 – 0,40 m	0,40 - 7,60 m	7,60 - > 7,80 m
P-2	0,00 – 0,40 m	0,40 - > 8,00 m	-----
P-3	0,00 – 0,10 m	0,10 - 6,50 m	6,50 - > 6,80 m
P-4	0,00 – 0,40 m	0,40 - 9,50 m	9,50 - > 9,80 m
P-5	0,00 – 0,80 m	0,80 - 5,60 m	5,60 - > 6,00 m
Sh-1	0,00 – 0,50 m	0,60 - 9,65 m	9,65 – > 10,70 m
Sh-2	0,00 – 0,10 m	0,10 - 6,50 m	6,50 – > 7,50 m
Sh-3	0,00 – 0,50 m	0,50 - 11,20 m	12,20 – > 11,50 m
Sh/c-4	0,00 – 0,20 m	0,20 - 7,50 m	7,50 – > 11,40 m

*Respecte la cota d'inici da cada assaig

Es presenta a continuació la solució de fonamentació plantejada amb el desenvolupament dels mètodes de càlcul per a la determinació de les càrregues admissibles i assentaments previsibles.

Serà decisió i responsabilitat de la direcció facultativa de l'obra l'adopció de les solucions de fonamentació que consideri més convenients.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Fonamentació semiprofunda amb pous, implantats al nivell 2

La base de la fonamentació ha de quedar, en tot moment, en materials sans del substrat rocallós.

Les càrregues admissibles proposades s'obtenen a partir dels valors normatius, de tal manera que la capacitat portant d'un terreny rocós constituït per un massís homogeni i potent, amb estratificació horitzontal o cabussament inferior a 30º, sense alteracions importants, etc., ve donada per les següents recomanacions:

- Els codis americans indiquen $q_{adm} = 0,2 \cdot q_u$
- Els codis anglesos permeten $q_{adm} = 0,5 \cdot q_u$
- La norma danesa DIN-1054 dóna per massissos homogenis pressions admissibles superiors a 15 Kg/cm^2
- El Codi de Pràctica Britànic (BSCP 20004/1972) recomana l'adopció de tensions admissibles de treball (q_a) per a roques de la Classe 2-4 (calcàries i gresos durs, argilites i lutites dures, gresos tous) de *20-40 kp/cm^2.*
- D'acord amb els criteris de classificació del CTE i segons la taula D.25 (Pressions admissibles a efectes orientatius) per a roques sedimentaries sanes tipus gresos poden adoptar com a valors orientatius carregues entre 10 i 40 kp/cm^2

De forma conservadora es pot adoptar la següent càrrega admissible (amb un factor de seguretat F ≥ 3 inclòs):

$$\mathbf{q_{adm} = 6,0\ kp/cm^2}$$

Donat que el substrat resistent (Nivell 2) està constituït per un massís rocós de gran resistència, els assentaments previsibles es poden considerar menyspreables.

Fonamentació profunda mitjançant pilots implantats al nivell 2

La determinació de les càrregues admissibles es realitza en base de la Norma NTE-CPI 1977.

El pilons treballarien essencialment per punta (R) amb un encast en roca d'1,0 - 1,5 diàmetres.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Amb l'aplicació de la Norma i adoptant un factor de seguretat de F:3 s'obtenen el següents resultats:

TIPUS DE ROCA	ENCAST	RESISTÈNCIA PER PUNTA, P			
		D: 30 cm	D: 35 cm	D: 45 cm	D: 55 cm
Gresos / microconglomerats	1,0 D	29 t	39 t	64 t	95 t
	1, 5 D	33 t	44 t	72 t	107 t

(D:Diàmetre del piló)

Els valors de la taula inclouen, a més de la resistència per punta, la resistència corresponent a la part de fust encastada en roca.

Els assentaments serien menyspreables per estar els pilons encastats en roca.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

11. Conclusions

- **Introducció i objectius.** El projecte bàsic contempla la construcció d'una pista annexa a l'actual amb 1 planta pis a sobre. La superfície total construïda serà d'uns **1500 m**^{2}.

  D'acord amb la normativa actual per a l'edificació (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra que ens ocupa es classifica com a **C-1 / T-1**.

- **Situació de la zona d'estudi.** La zona on es projecta l'obra es troba a l'oest del nucli urbà principal de Taradell. Vora l'entrada del poble des de la carretera de Montrodón als terrenys annexos al pavelló actual i les piscines (EAS Taradell).

  La zona a ocupar per la nova ampliació serà de forma sud-rectangular. Actualment, el terreny s'organitza en tres feixes connectades per desnivells que dones estabilitat al vesant naturals descendent en sentit cap al pavelló existent. Així, el desnivell màxim és d'uns 5,50 m.

- **Investigacions realitzades.** Les investigacions realitzades han consistit en la realització de 5 assaigs penetromètrics tipus *DPSH* i la perforació de 4 sondeigs mecànics a rotació (1 d'ells amb combinació de perforació helicoidal i a testimoni continu). Alhora, s'han extret 2 mostres inalterades de sòls, executat 2 assaig S.P.T. i escollit un testimoni del substrat resistent. Al laboratori, s'ha procedit a la caracterització analítica dels materials extrets.

- **Nivells geotècnics.** D'acord amb les investigacions realitzades s'ha diferenciat, per sota d'un tram superficial de reblert / o sòl orgànic, 2 nivells geotècnics:

  Nivell R/O: *Terres remogudes amb restes rígides diverses / Argiles i sorres. Reblert / Sòl orgànic.*
  Nivell 1*: Argiles amb sorres i passades de gravetes amb matriu argilosa. Dip. al·luvial-col·luvial. Quaternari.*
  Nivell 2: *Gresos arcósics, calcarenites i microconglomerats. Fm. Gresos Folgueroles. Bartonià inf. Eocè.*

  Les profunditats a les que s'han trobat els nivells diferenciats als punts d'investigació es resumeix a la següent taula:

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) | ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) | ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) | ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) | ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

PUNT D'INVESTIGACIÓ	NR/O (Reblert / Sòl Orgànic)	N1 (Dip. al·luv.-col·luv.)	N2 (Substrat resistent)
P-1	0,00 – 0,40 m	0,40 - 7,60 m	7,60 - > 7,80 m
P-2	0,00 – 0,40 m	0,40 - > 8,00 m	-----
P-3	0,00 – 0,10 m	0,10 - 6,50 m	6,50 - > 6,80 m
P-4	0,00 – 0,40 m	0,40 - 9,50 m	9,50 - > 9,80 m
P-5	0,00 – 0,80 m	0,80 - 5,60 m	5,60 - > 6,00 m
Sh-1	0,00 – 0,50 m	0,50 - 9,65 m	9,65 – > 10,70 m
Sh-2	0,00 – 0,10 m	0,10 - 6,50 m	6,50 – > 7,50 m
Sh-3	0,00 – 0,50 m	0,50 - 11,20 m	11,20 – > 11,50 m
Sh/c-4	0,00 – 0,20 m	0,20 - 7,50 m	7,50 – > 11,40 m

*Respecte la cota d'inici da cada assaig

Els paràmetres i característiques geotècniques bàsiques dels nivells descrits es resumeixen a continuació:

Nivell 1		
Litologia	Argiles amb sorres i passades de gravetes amb matriu argilosa	
Estratigrafia	Dip. al·luvial-col·luvial. Quaternari	
Gruix estimat (m)	4,80 - 10,70 m	
Número DPSH, N_{DPSH}	8-12 (tram sorrencs-argilosos) i 12 - > 50 (tram sorres i graves)	
Coeficient de balast, K_{30} (kg/cm^3)*	6,0 - 9,0	
Coeficient de permeabilitat, K_z (m/s)**	10^{-5} – 10^{-9}	
Excavabilitat	Alta	
Laboratori		
Granulometria	%F: 1,5	%G: 56,1
Límits d'Atterberg	L_L: 28,7	I_P: 11,5
Compressió Simple, q_u (kp/cm^2)	1,17	
Densitat humida, δ_h (g/cm^3)	2,039	
Densitat seca, δ_s (g/cm^3)	1,879	
Angle de fregament intern, ϕ (º)	27,5	
Cohesió, c (kp/cm^2)	0,33	
Quantitatiu Sulfats (mg/kg)	81,47	

Nivell 2	
Litologia	Gresos arcósics, calcarenites i microcongomerats
Estratigrafia	Substrat resistent. Eocè
Gruix (m)	> 50
Número de DPSH, N_{DPSH}	Rebuig en materials sans

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Coeficient de balast, K_{30} (kg/cm^3)*	30-500
Coeficient de permeabilitat, K_z (m/s)**	< 10^{-11}
Excavabilitat	Baixa a inexcavable
Laboratori	
Límits d'Atterberg	No plàstic
Compressió Simple, q_u (kp/cm^2)	482,38
Densitat humida, δ_{HUMIDA} (g/cm^3)	2,592
Densitat seca, δ_{SECA} (g/cm^3)	2,557
Sulfats (mg/kg)	62,39

*Segons CTE: taula D.29 Valors orientatius del coeficient de balast, K_{30}
**Segons CTE :taula D.28. Valors orientatius del coeficient de Permeabilitat
***Segons CTE: taula D.27. Propietats bàsiques dels sòls

- **Excavabilitat i estabilitat dels talussos d'excavació del soterrani**. Donat que per a l'obtenció de l'esplanada edificable, fins a cota del pavelló existent, caldrà fer un rebaix del terreny que serà màxima a l'extrem nord-est on la nova estructura gairebé tocarà al carrer, es realitza de forma preceptiva, l'estudi d'estabilitat de les parets d'excavació d'aquest tenint en compta que el desmunt màxim a realitzar serà d'uns 6,00 – 6,50 m.

  En base a aquest paràmetres de càlcul es calcula, segons el *mètode de Taylor*, l'angle dels talussos provisionals que es puguin generar en el transcurs de les excavacions (talús final d'uns màxim a la zona de Sh-1 de 6,00 – 6,50 m de desplant en el nivell 1).

  Angle per a talussos provisionals, β = 65 - 70 º

- **Hidrogeologia.** Tot i que no s'ha interceptat el nivell freàtic en el moment de les investigacions, no es descarta l'aparició d'aigua subterrània en el contacte entre els sòls i el substrat rocós, especialment després de períodes de recàrrega intensa.

- **Risc sísmic.** D'acord amb la zonació exposada a la norma de Construcció Sismoresistent NCSR-02, el solar objecte d'estudi se situa en una zona amb una acceleració sísmica bàsica a_b 0,05·g i un coeficient de contribució de K=1.

NIVELL GEOTÈCNIC	**NR/O (Reblert / Sòl Orgànic)**	**N1 (Dip. al·luv.-col·luv.)**	**N2 (Substrat resistent)**
TIPUS DE TERRENY	IV	II - III	I
GRUIX	0,10 – 0,80 m	4,80 – 10,70 m	>50 m
COEFICIENT DE SÒL, *C*	**2,0**	**1,4**	**1,0**

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

- **Protecció vers l'exposició al RADÓ.** D'acord amb l'***apèndix B*** de la ***secció HS 6*** de la normativa vigent del *CTE* (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra motiu de la present memòria se situa en un terme municipal catalogat com a ZONA I segons les mesures realitzades pel *Consejo de Seguridad Nacional*, que considera que els edificis construïts al municipi sense solucions específiques de protecció vers el radó presenten concentracions d'aquest element que superen el *nivell de referència* (300Bq/m^3 = promig anual).

  Consulta les especificacions a tenir en compte a l'apartat 9 de l'estudi.

- **Càrregues admissibles.** Donat que l'ampliació del pavelló esta prevista a nivell de l'actual es preveu un rebaix del terreny fins a la cota de paviment de 607,38 m. Així, d'acord amb les característiques del terreny investigat es preveu que al sector del punt d'assaig penetromètric P-5 un cop assolida la cota de fonamentació el substrat resistent quedarà a una cota de només 50 cm, mentre que a les zones de P-1 i P-2 profunditzaria fins a 6,00 i 10,00 m, respectivament.

  La important diferencia de gruixos de sòls d'un extrem a l'altre juntament amb la variabilitat de la resistència del terreny tant lateralment com en profunditat condicionen una solució de fonamentació de superficial a profunda per tal d'evitar possibles assentaments diferencials.

  Fonamentació semiprofunda amb pous, implantats al nivell 2

  Per aquesta solució de fonamentació es pot adoptar, de forma conservadora, una càrrega admissible (amb un factor de seguretat F≥ 3 inclòs) de **q_{adm}= 6,0 kp/cm^2**, essent els assentaments previsibles menyspreables.

  Fonamentació profunda mitjançant pilots implantats al nivell 2

  La determinació de les càrregues admissibles es realitza en base de la Norma NTE-CPI 1977.

  El pilons treballarien essencialment per punta (R) amb un encast en roca d'1,0 - 1,5 diàmetres.

  Amb l'aplicació de la Norma i adoptant un factor de seguretat de F:3 s'obtenen el següents resultats:

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

TIPUS DE ROCA	ENCAST	RESISTÈNCIA PER PUNTA, P			
		D: 30 cm	D: 35 cm	D: 45 cm	D: 55 cm
Gresos / microconglomerats	1,0 D	29 t	39 t	64 t	95 t
	1, 5 D	33 t	44 t	72 t	107 t

(D:Diàmetre del piló)

Els valors de la taula inclouen, a més de la resistència per punta, la resistència corresponent a la part de fust encastada en roca.

Els assentaments serien menyspreables per estar els pilons encastats en roca.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05) ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05) ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07) ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07) ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Un estudi geotècnic es basa en l'execució d'uns assaigs puntuals a partir dels quals es fa una interpretació de dades al llarg del terreny investigat per tal de poder determinar, en la mesura del possible i de la forma més acurada, les característiques del subsòl. El fet de basar l'estudi en un nombre concret de punts d'investigació (marcat per la normativa vigent del CTE) permet fer una valoració important a l'hora de projectar i quantificar el cost de les futures fonamentacions .No obstant, si un cop iniciades les tasques per a la implantació de la fonamentació es registre alguna anomalia en el terreny o l'aparició de materials no descrits en la present memòria caldrà realitzar, amb la major brevetat possible, un nou reconeixement del terreny per recomanar la solució més adequada.

****

LOSTEC, S.A. resta a la seva disposició per a la consulta sobre qualsevol dubte.

Novembre de 2021

LOSTEC, S.A.

LOSTEC S.A.
C Santiago Ramon i Cajal, 95 - P A E - 08500 VIC (BCN)
T 93 889 17 14 - F 93 889 18 39 - www.lostec.com

Myriam Serra i Serra

Geòloga col·legiada nº 4758

Aquest informe i els documents annexos contenen informació confidencial que només interessa a les persones a les quals va dirigit. S'adverteix de la prohibició legal de realitzar còpies parcials o totals de l'informe i documents annexats sense autorització expressa dels peticionaris.

Es presenten els resultats de les investigacions de camp i assaigs de laboratori així com les conclusions tècniques i recomanacions segons els treballs realitzats. Tan els assaigs in situ en les investigacions de camp, com els assaigs de laboratori s'han fet d'acord amb la normativa vigent segons les acreditacions vigents de LOSTEC, S.A., sense més responsabilitats que les derivades de la correcta realització i interpretació dels assaigs segons normativa. Les conclusions de l'estudi es refereixen exclusivament a la zona i material indicat en cada punt d'investigació.

L'informem que les seves dades han estat incorporades al nostre fitxer del que n'és responsable LOSTEC, SA, amb la finalitat de realitzar els serveis tècnics que ens ha encarregat. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, dirigint-se a les nostres oficines, al carrer Ramon y Cajal, 95 del P.A.E. (Polígon d'Activitats Econòmiques) de Vic.
Ramon y Cajal, 95 del P.A.E. (Polígon d'Activitats Econòmiques) de Vic.

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ANNEXOS

CVE: 20220-06293-95771-29102

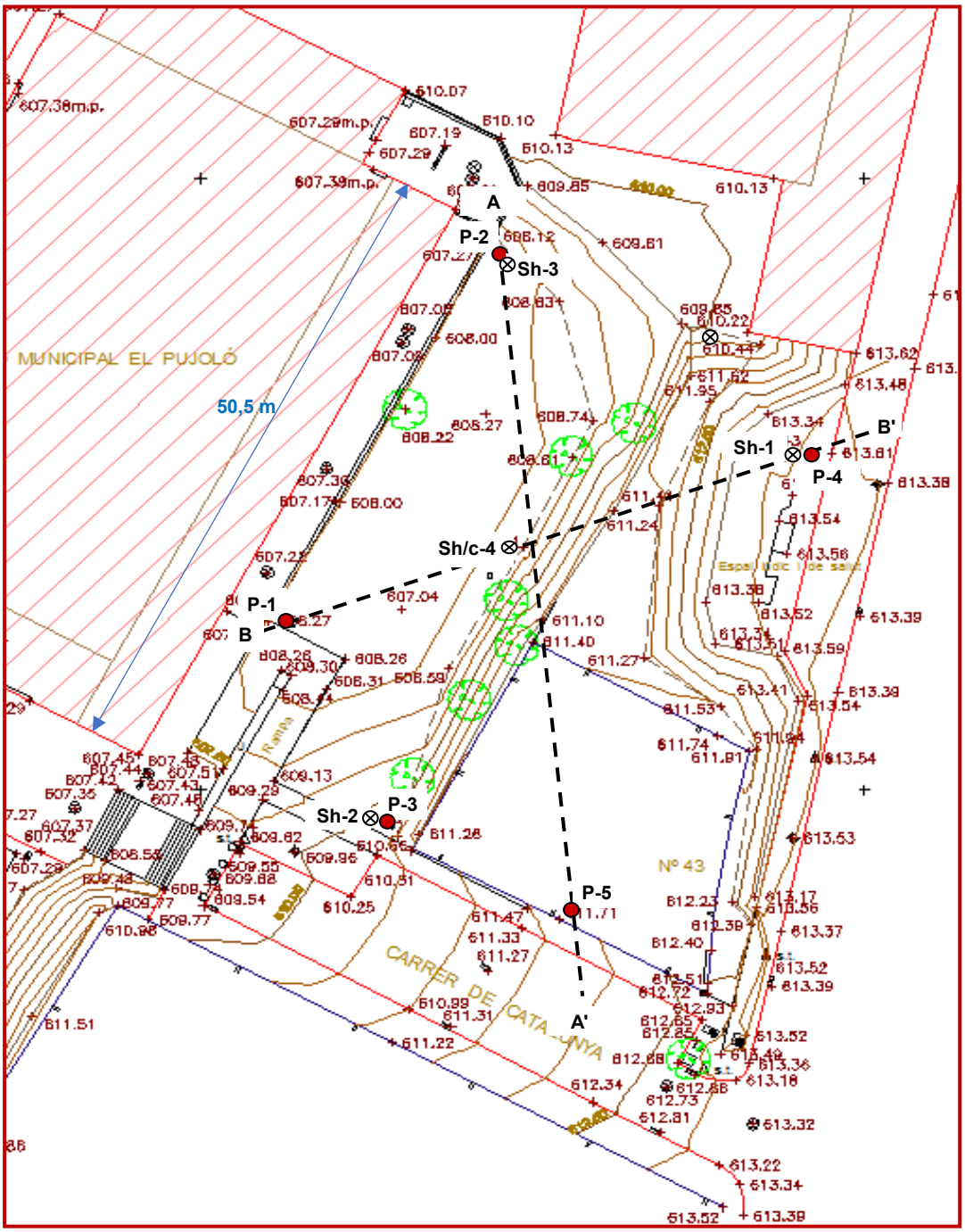
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Plànol de situació

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Plànol de situació de les investigacions realitzades



- Assaig penetromètric
- Sondeig mecànic
- Tall geològic

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102

Actes d'assaigs de camp

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	2124171
PETICIONARI	00161 AJUNTAMENT DE TARADELL
NIF/CIF	P0827800D
OBRA	00019 Ampliació pavelló "El Pujoló"
POBLACIÓ	TARADELL

AJUNTAMENT DE TARADELL

C/de la Vila, 45

08552 TARADELL

DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Assaig realitzat per Lostec, S.A.
DATA	03/11/2021

DADES DELS ASSAIGS

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994. Emplaçament equip (inclou 4 ml de penetració)
M00048	Metre lineal de perforació en sòls amb barrina helicoidal
M00047	Metre lineal de perforació en roca semidura amb barrina helicoidal
M00027	Emplaçament de l'equip de sondeig
M00010	Metre lineal de sondeig en roca semidura amb recuperació contínua
M00006	Presa de mostres amb el penetròmetre de presa de mostres estàndard (SPT) segons UNE 103800:1992
M00005	Extracció de mostra inalterada
M00002	Metre lineal de Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994.

Vic, a 08 de Novembre del 2021

Carles Rovira i Serra	Segell de còpia confrontada:	Myriam Serra i Serra
Arquitecte Tècnic Director tècnic del Laboratori		Geòloga Cap d'Àmbit de Geotècnia in Situ GTC

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

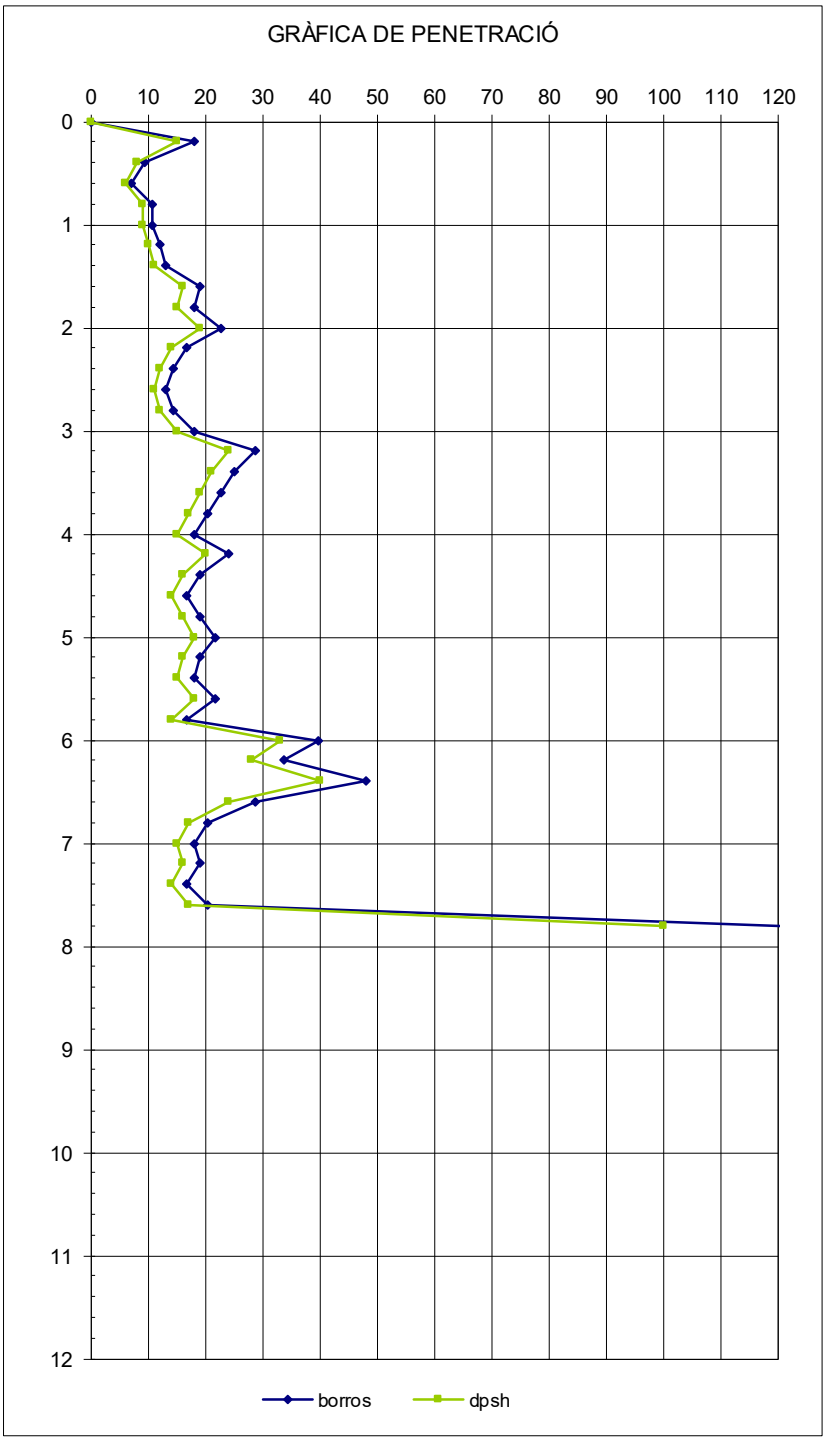
NÚM. D'ASSAIG	P-1	HORA INICI		COTA INICIAL	608,27
DATA	02/11/2021	HORA FINAL		RESPECTE	Respecte el plànol topogràfic facilitat
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	15,00			
0,4	8,00			
0,6	6,00			
0,8	9,00			
1	9,00	<200 Nm	< al 2%	
1,2	10,00			
1,4	11,00			
1,6	16,00			
1,8	15,00			
2	19,00	<200 Nm	< al 2%	
2,2	14,00			
2,4	12,00			
2,6	11,00			
2,8	12,00			
3	15,00	<200 Nm	< al 2%	
3,2	24,00			
3,4	21,00			
3,6	19,00			
3,8	17,00			
4	15,00	<200 Nm	< al 2%	
4,2	20,00			
4,4	16,00			
4,6	14,00			
4,8	16,00			
5	18,00	<200 Nm	< al 2%	
5,2	16,00			
5,4	15,00			
5,6	18,00			
5,8	14,00			
6	33,00	<200 Nm	< al 2%	
6,2	28,00			
6,4	40,00			
6,6	24,00			
6,8	17,00			
7	15,00	<200 Nm	< al 2%	
7,2	16,00			
7,4	14,00			
7,6	17,00			
7,8	100,00			R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

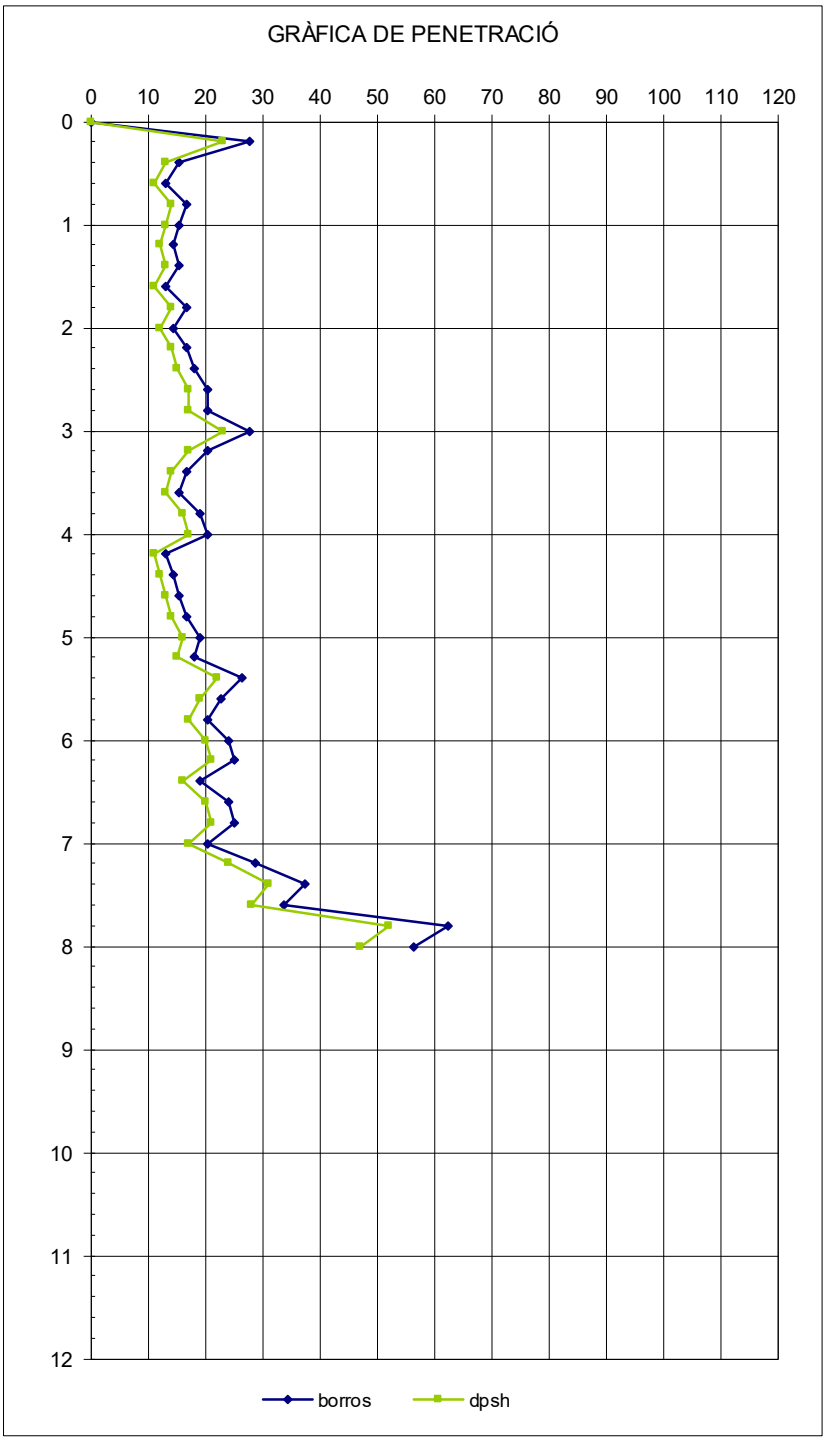
NÚM. D'ASSAIG	P-2	HORA INICI		COTA INICIAL	608,10
DATA	02/11/2021	HORA FINAL		RESPECTE	Respecte el plànol topogràfic facilitat
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ
0	0,00	<200 Nm	< al 2%
0,2	23,00		
0,4	13,00		
0,6	11,00		
0,8	14,00		
1	13,00	<200 Nm	< al 2%
1,2	12,00		
1,4	13,00		
1,6	11,00		
1,8	14,00		
2	12,00	<200 Nm	< al 2%
2,2	14,00		
2,4	15,00		
2,6	17,00		
2,8	17,00		
3	23,00	<200 Nm	< al 2%
3,2	17,00		
3,4	14,00		
3,6	13,00		
3,8	16,00		
4	17,00	<200 Nm	< al 2%
4,2	11,00		
4,4	12,00		
4,6	13,00		
4,8	14,00		
5	16,00	<200 Nm	< al 2%
5,2	15,00		
5,4	22,00		
5,6	19,00		
5,8	17,00		
6	20,00	<200 Nm	< al 2%
6,2	21,00		
6,4	16,00		
6,6	20,00		
6,8	21,00		
7	17,00	<200 Nm	< al 2%
7,2	24,00		
7,4	31,00		
7,6	28,00		
7,8	52,00		
8	47,00	<200 Nm	< al 2%



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

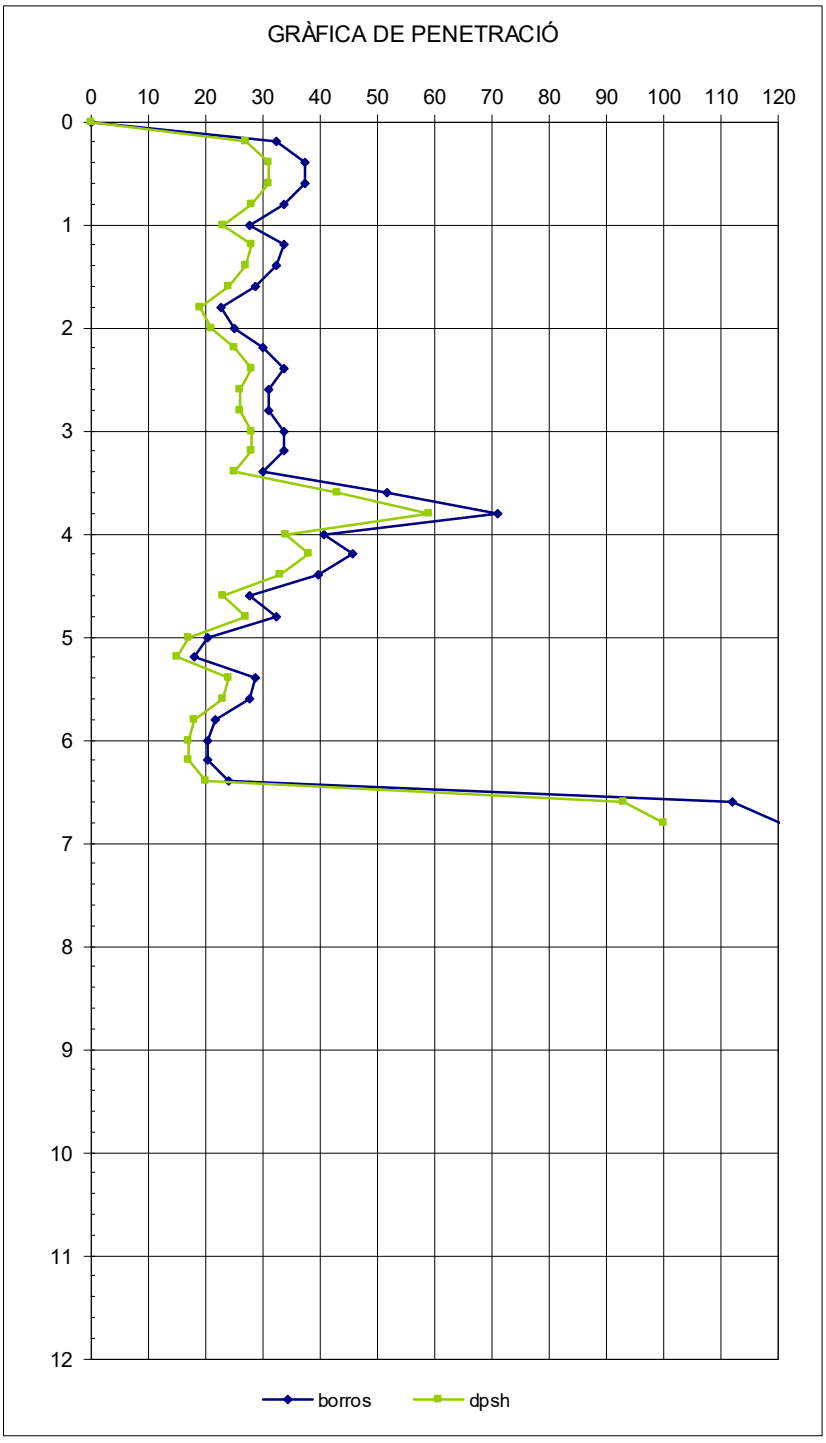
NÚM. D'ASSAIG	P-3	HORA INICI		COTA INICIAL	610,05
DATA	02/11/2021	HORA FINAL		RESPECTE	Respecte el plànol topogràfic facilitat
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	27,00			
0,4	31,00			
0,6	31,00			
0,8	28,00			
1	23,00	<200 Nm	< al 2%	
1,2	28,00			
1,4	27,00			
1,6	24,00			
1,8	19,00			
2	21,00	<200 Nm	< al 2%	
2,2	25,00			
2,4	28,00			
2,6	26,00			
2,8	26,00			
3	28,00	<200 Nm	< al 2%	
3,2	28,00			
3,4	25,00			
3,6	43,00			
3,8	59,00			
4	34,00	<200 Nm	< al 2%	
4,2	38,00			
4,4	33,00			
4,6	23,00			
4,8	27,00			
5	17,00	<200 Nm	< al 2%	
5,2	15,00			
5,4	24,00			
5,6	23,00			
5,8	18,00			
6	17,00	<200 Nm	< al 2%	
6,2	17,00			
6,4	20,00			
6,6	93,00			
6,8	100,00			R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

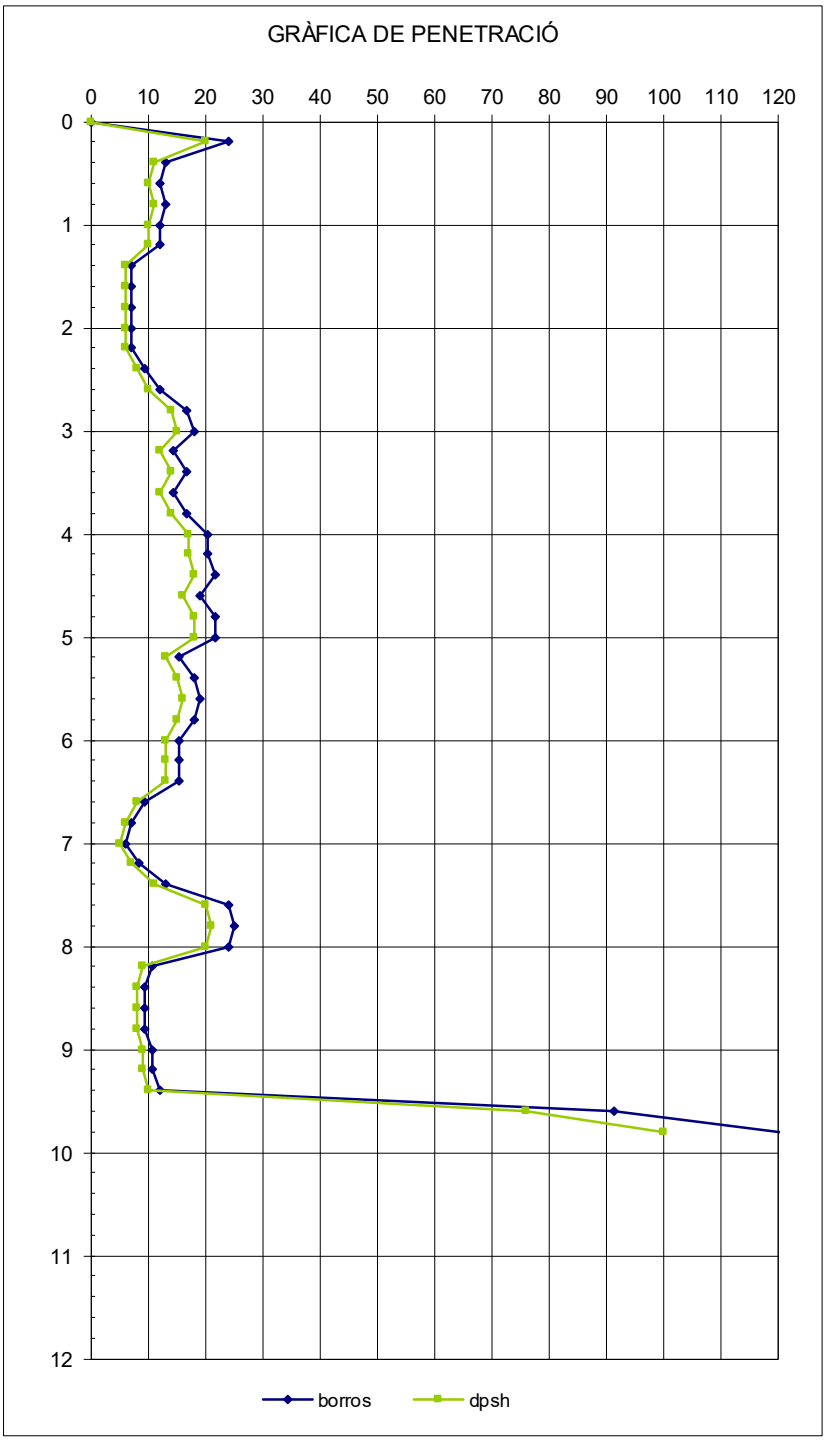
NÚM. D'ASSAIG	P-4	HORA INICI		COTA INICIAL	613,34
DATA	02/11/2021	HORA FINAL		RESPECTE	Respecte el plànol topogràfic facilitat
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	20,00			
0,4	11,00			
0,6	10,00			
0,8	11,00			
1	10,00	<200 Nm	< al 2%	
1,2	10,00			
1,4	6,00			
1,6	6,00			
1,8	6,00			
2	6,00	<200 Nm	< al 2%	
2,2	6,00			
2,4	8,00			
2,6	10,00			
2,8	14,00			
3	15,00	<200 Nm	< al 2%	
3,2	12,00			
3,4	14,00			
3,6	12,00			
3,8	14,00			
4	17,00	<200 Nm	< al 2%	
4,2	17,00			
4,4	18,00			
4,6	16,00			
4,8	18,00			
5	18,00	<200 Nm	< al 2%	
5,2	13,00			
5,4	15,00			
5,6	16,00			
5,8	15,00			
6	13,00	<200 Nm	< al 2%	
6,2	13,00			
6,4	13,00			
6,6	8,00			
6,8	6,00			
7	5,00	<200 Nm	< al 2%	
7,2	7,00			
7,4	11,00			
7,6	20,00			
7,8	21,00			
8	20,00	<200 Nm	< al 2%	
8,2	9,00			
8,4	8,00			
8,6	8,00			
8,8	8,00			
9	9,00	<200 Nm	< al 2%	
9,2	9,00			
9,4	10,00			
9,6	76,00			
9,8	100,00			R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

M00001	Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons UNE 103801:1994

DADES DE LA PROVA

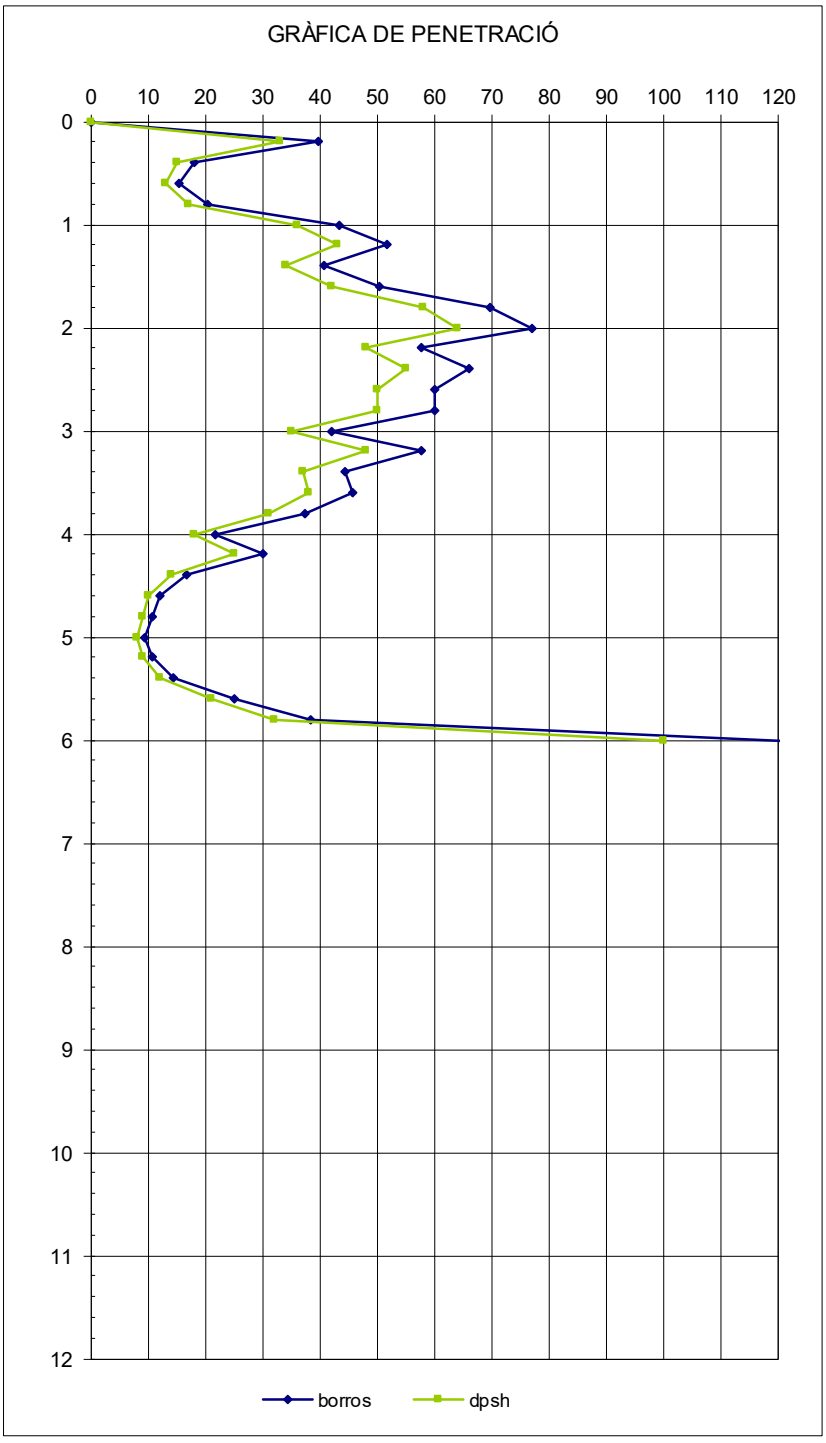
NÚM. D'ASSAIG	P-5	HORA INICI		COTA INICIAL	611,71
DATA	04/11/2021	HORA FINAL		RESPECTE	Respecte el plànol topogràfic facilitat
SITUACIÓ	Veure plànol adjunt a l'apartat d'annexes				

DADES DE L'EQUIP

MODEL ROLATEC ML-60A								
TIPUS D'ASSAIG	DISPOSITIU DE COLPEIG		BARRES			CON		
	ALÇADA DE CAIGUDA(m)	MASSA (Kg)	LONGITUD (m)	DIÀMETRE (mm)	MASSA (Kg)	ÀREA NOMINAL(cm2)	TIPUS	MASSA (Kg)
DPSH	0,76	63,5	1	33	8	20	PERDUT	0,715

DADES DE LA PROVA

PROF.	COLPEIG DPSH	PAR TORSIO	DEFLEXIÓ	
0	0,00	<200 Nm	< al 2%	
0,2	33,00			
0,4	15,00			
0,6	13,00			
0,8	17,00			
1	36,00	<200 Nm	< al 2%	
1,2	43,00			
1,4	34,00			
1,6	42,00			
1,8	58,00			
2	64,00	<200 Nm	< al 2%	
2,2	48,00			
2,4	55,00			
2,6	50,00			
2,8	50,00			
3	35,00	<200 Nm	< al 2%	
3,2	48,00			
3,4	37,00			
3,6	38,00			
3,8	31,00			
4	18,00	<200 Nm	< al 2%	
4,2	25,00			
4,4	14,00			
4,6	10,00			
4,8	9,00			
5	8,00	<200 Nm	< al 2%	
5,2	9,00			
5,4	12,00			
5,6	21,00			
5,8	32,00			
6	100,00	<200 Nm	< al 2%	R



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Fotografies



Fotografia 1 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-1



Fotografia 2 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-2

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com



Fotografia 3 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-3



Fotografia 4 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-4

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com



Fotografia 5 – Equip d'assaig penetromètric en el punt d'assaig P-5

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA
EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL
DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

GRÀFICA DE SONDEIG HELICOIDAL

Client	Ajuntament de Taradell
Obra	Ampliació del pavelló "El Pujoló" - TARADELL
Data	Inici: 03/11/21 - Final: 03/11/21
Grup de treball	LOSTEC, S.A. - Departament de Geotècnia

CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG	
Codi	Sh-1
Equip	Sonda TECOINSA TP-30
Situació	Veure plànol de situació adjunt
Cota d'inici	613,43 m aprox. respecte el plànol topogràfic facilitat
Profunditat final	10,70 m
Nivell freàtic	No s'ha detectat

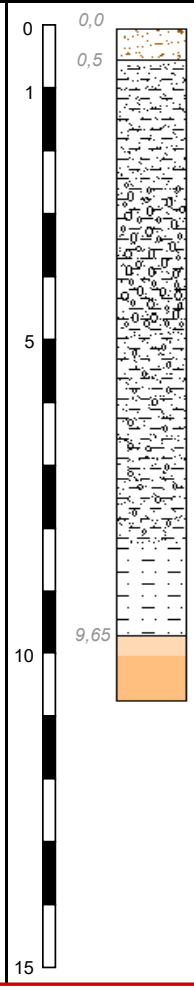
Emplaçament



SONDEIG Sh-1

MOSTRES / ASSAIGS

TIPUS	COTES	COLPEIG	N_{30}
In-1	2,80 - 3,40 m	10/13/16/14	
SPT-1	3,40 - 4,00 m	5/5/7/9	12
In-2	8,50 - 9,10 m	1/3/3/6	
SPT-2	9,25 - 9,75 m	4/13/R	R
Rippis	> 10,00 m		



LITOLOGIA	NIVELL GEOTÈCNIC	PERFORACIÓ
Terres abocades amb fragments rígids. Reblert	R	Punta bialeta de vídia ø = 86 mm
Argiles i sorres amb intercalacions de sorres i graves. Dip. al·luvial (Glacis). Quaternari.	1	
Llims argilosos amb sorres fines *Augment de la humitat*		
Sorres compactes ocres. Substrat alterat. Gresos i calcarenites compactes. Substrat sa. Eocè.	2	

FOTOGRAFIES

1) SPT-1 (3,40 - 4,00 m)

2) Detall punta SPT-1

3) Rippis sòls naturals

4) SPT-2 (9,25 - 9,75 m)









CVE: 20220-06293-95771-29102

GRÀFICA DE SONDEIG HELICOIDAL

Client	Ajuntament de Taradell
Obra	Ampliació del pavelló "El Pujoló" - TARADELL
Data	Inici: 03/11/21 - Final: 03/11/21
Grup de treball	LOSTEC, S.A. - Departament de Geotècnia

CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG	
Codi	Sh-2
Equip	Sonda TECOINSA TP-30
Situació	Veure plànol de situació adjunt
Cota d'inici	609,50 m aprox. respecte el plànol topogràfic facilitat
Profunditat final	7,50 m
Nivell freàtic	No s'ha detectat

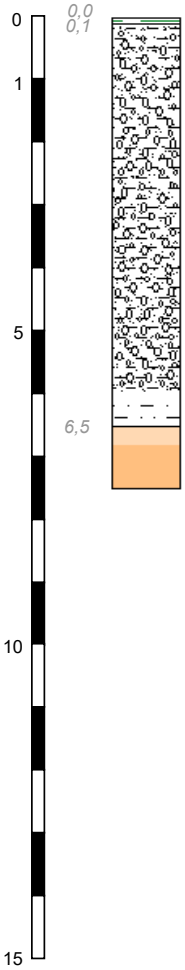
Emplaçament



SONDEIG Sh-2

MOSTRES / ASSAIGS

TIPUS	COTES	COLPEIG	N_{30}



COLUMNA ESTRATIGRÀFICA Cotes (m)

LITOLOGIA

Argiles i sorres. Sòl orgànic

Argiles i sorres amb intercalacions de sorres i graves. Dip. al·luvial (Glacis). Quaternari.

Llims argilosos amb sorres fines
Augment de la humitat

Sorres compactes ocres. Substrat alterat.

Gresos i calcarenites compactes. Substrat sa. Eocè.

NIVELL GEOTÈCNIC: O | 1 | 2

PERFORACIÓ: Punta bialeta de vídia, ø = 86 mm

FOTOGRAFIES

1) Rippis sòls naturals



CVE: 20220-06293-95771-29102

GRÀFICA DE SONDEIG HELICOIDAL

Client	Ajuntament de Taradell
Obra	Ampliació del pavelló "El Pujoló" - TARADELL
Data	Inici: 5/11/21 - Final: 5/11/21
Grup de treball	LOSTEC, S.A. - Departament de Geotècnia

CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG	
Codi	Sh-3
Equip	Sonda TECOINSA TP-30
Situació	Veure plànol de situació adjunt
Cota d'inici	608,10 m aprox. respecte el plànol topogràfic facilitat
Profunditat final	11,50 m
Nivell freàtic	No s'ha detectat

Emplaçament



SONDEIG Sh-3

MOSTRES / ASSAIGS				COLUMNA ESTRATIGRÀFICA Cotes (m)	LITOLOGIA	NIVELL GEOTÈCNIC	PERFORACIÓ
TIPUS	COTES	COLPEIG	N_{30}				
				0 / 0,0 0,5 1 5 10 11,2 15	Terres abocades amb fragments rígids. Reblert	R	Punta bialeta de vídia ø = 86 mm
					Argiles i sorres amb intercalacions de sorres i graves. Dip. al·luvial (Glacis). Quaternari.	1	
					Sorres compactes ocres. Substrat alterat. Gresos i calcarenites compactes. Substrat sa. Eocè.	2	

FOTOGRAFIES

1) Rippis sòls naturals



CVE: 20220-06293-95771-29102

GRÀFICA DE SONDEIG HELICOIDAL

Client	Ajuntament de Taradell
Obra	Ampliació del pavelló "El Pujoló" - TARADELL
Data	Inici: 11/11/21 - Final: 11/11/21
Grup de treball	LOSTEC, S.A. - Departament de Geotècnia

CARACTERÍSTIQUES DEL SONDEIG	
Codi	Sh/c-4
Equip	Sonda TECOINSA TP-30
Situació	Veure plànol de situació adjunt
Cota d'inici	608,50 m aprox. respecte el plànol topogràfic facilitat
Profunditat final	11,40 m
Nivell freàtic	No s'ha detectat

Emplaçament



SONDEIG Sh/c-4

MOSTRES / ASSAIGS

TIPUS	COTES	COLPEIG	N_{30}	COLUMNA ESTRATIGRÀFICA Cotes (m)	LITOLOGIA	NIVELL GEOTÈCNIC	PERFORACIÓ
				0 / 0,0 / 0,2	Argiles i sorres. Sòl orgànic	R	
				1	Argiles i sorres amb intercalacions de sorres i graves. Dip. al·luvial (Glacis). Quaternari.	1	Punta bialeta de vídia ø = 86 mm
				5			
				7,5	Llims argilosos amb sorres fines.		
					Sorres compactes ocres. Substrat alterat.	2	Bateria doble C.D. (ø= 76 mm)
				10	Gresos i calcarenites compactes. Substrat sa. Eocè.		
				15			

FOTOGRAFIES

1) Rippis sòls naturals a uns 2 m

2) Rippis sòls naturals a uns 7 m

3) Caixa de 8,4 a 11,4 m







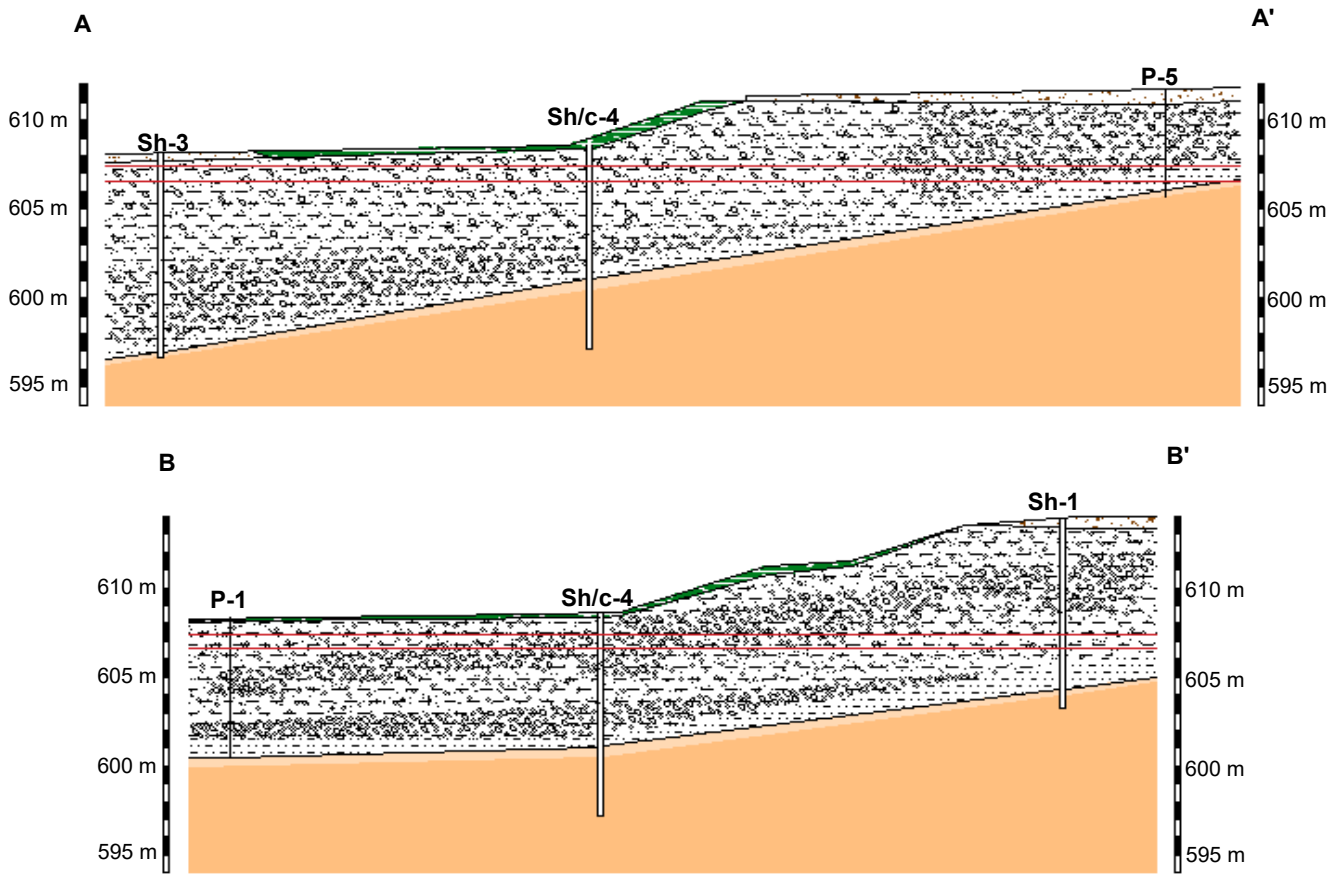
CVE: 20220-06293-95771-29102

Talls Geològics

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Talls geològics orientatius



NO/R: *Argiles i sorres/Terres remogudes amb restes rígides diverses. Sòl orgànics/Reblert.*

N1*: Argiles amb sorres i passades de gravetes amb matriu argilosa. Dip. al·luvial-col·luvial. Quaternari.*

N2: *Gresos arcòsics, calcarenites i microconglomerats. Fm. Gresos Folgueroles. Bartonià inf. Eocè.*

LABORATORI D'ASSAIGS EN LA CONSTRUCCIÓ ACREDITAT PEL DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
LABORATORI ACREDITAT EN:
ÀMBIT DE FORMIGÓ I ELS SEUS COMPONENTS (CODI 06197EHA07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL DE FERMS I BITUMINOSOS VIALS (CODI 06106VSF05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT SÒLS, ÀRIDS, MESCLES BITUMINOSES VIALS (CODI 06198VSG07(B+C)de 26/09/07)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE LABORATORI DE GEOTÈCNIA (CODI 06105GTL05(B+C)de 07/11/05)
ÀMBIT D'ASSAIGS DE GEOTÈCNIA IN SITU (CODI 06125GTC05(B)de 12/12/05)
ÀMBIT CONTROL PERFILS D'ACER PER A ESTRUCTURES (CODI 06199EAP07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT CONTROL SOLDADURA PERFILS ESTR. D'ACER (CODI 06200EAS07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES CERÀMIQUES (CODI 06201AFC07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL FÀBRICA PECES DE FORMIGÓ (CODI 06202AFH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL PAVIMENTS PECES DE FORMIGÓ (CODI 06203APH07(B)de 26/09/07)
ÀMBIT DE CONTROL DE MORTERS PER A OBRA (CODI 06204AMC07(B)de 26/09/07)
CVE: 20220-06293-95771-29102

Actes de laboratori

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	2106621
PETICIONARI	00161 AJUNTAMENT DE TARADELL
NIF/CIF	P0827800D
OBRA	00019 Ampliació pavelló "El Pujoló"
POBLACIÓ	TARADELL

AJUNTAMENT DE TARADELL

C/de la Vila, 45

08552 TARADELL

DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Assaig realitzat per Lostec, S.A.
DATA	03/11/2021
MATERIAL	Argiles denses amb sorres i gravetes
PROCEDÈNCIA	Sh-1
TIPUS	Inalterada
COTES	2,80 - 3,40 m

DADES DELS ASSAIGS

B00048	Determinació de la corba granulomètrica segons UNE 103101/95
B00008	Determinació dels límits d'Atterberg segons UNE 103103/94 i 103104/93
B00020	Assaig de Ruptura a Compressió simple en provetes de sòl segons UNE 103400:1993
B00022	Assaig de tall directe sense consolidar ni drenar segons UNE 103401/98
B00019	Determinació de la presència de sulfats solubles segons la EHE 08

Vic, a 25 de Novembre del 2021

Carles Rovira i Serra	Segell de còpia confrontada:	Myriam Serra i Serra
Arquitecte Tècnic Director tècnic del Laboratori		Geòloga Cap d'Àmbit d'assaigs de Geotècnia GTL

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

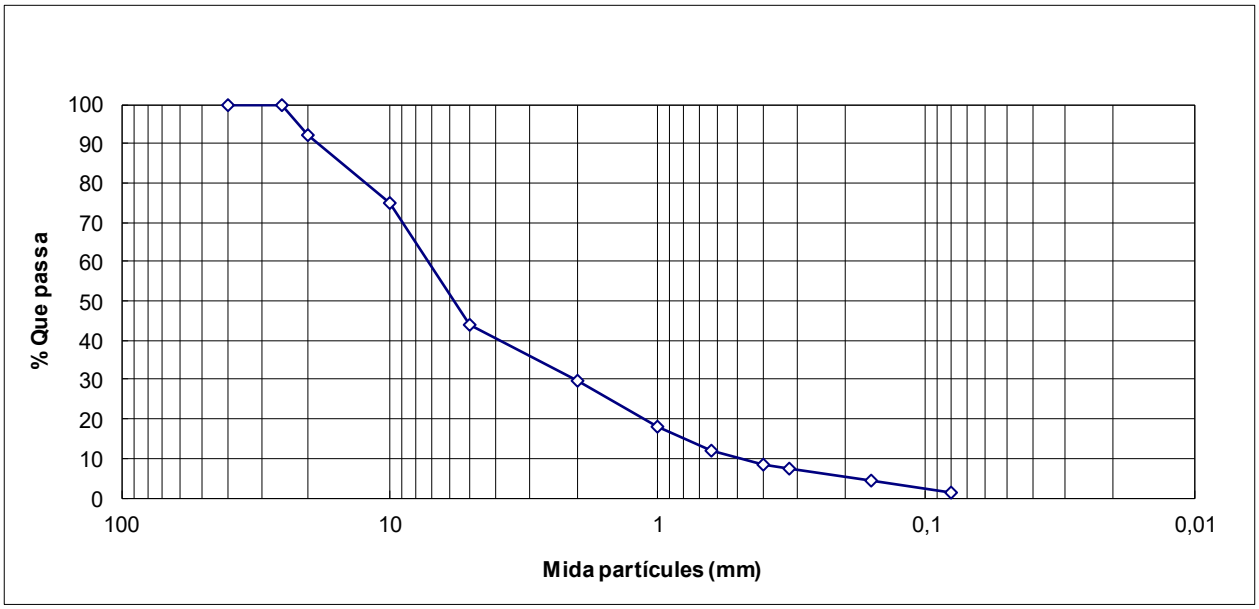
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

B00048	DETERMINACIÓ DE LA CORBA GRANULOMÈTRICA segons UNE 103101:1995

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	22/11/2021											
DATA FINAL	24/11/2021											
Garbell UNE:	40	25	20	10	5	2	1	0,63	0,4	0,32	0,16	0,08
% que passa:	100,0	100,0	91,9	75,0	43,9	29,9	18,0	11,8	8,6	7,3	4,1	1,5



DADES DE L'ASSAIG

B00008	LÍMITS D'ATTERBERG segons UNE 103103:1994

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	25/11/21	LÍMIT PLÀSTIC	LÍMIT LÍQUID	ÍNDEX PLASTICITAT
DATA FINAL	25/11/21	**17,1**	**28,7**	**11,5**

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

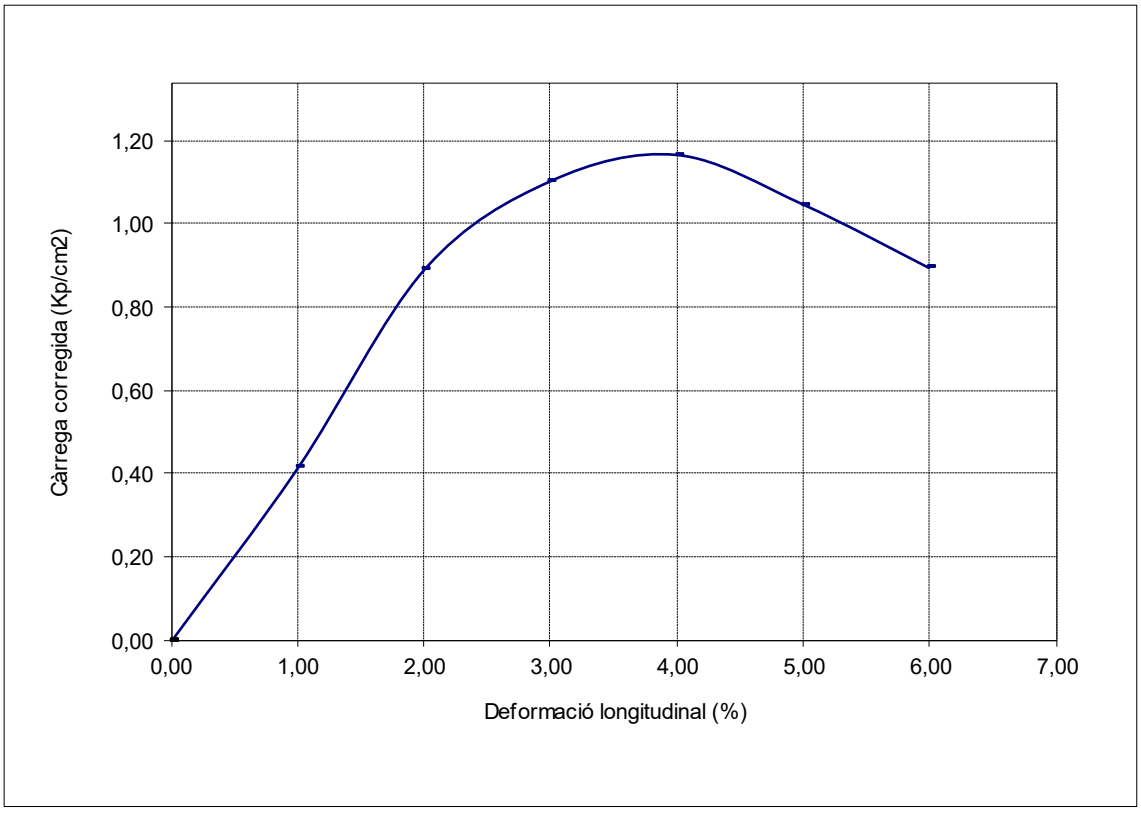
B00020	Assaig de Ruptura a Compressió simple en provetes de sòl segons UNE 103400:1993

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	22/11/21
DATA FINAL	23/11/21

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSAIG I DE LA MOSTRA		
VELOCITAT	2,32	mm/min
INICI FISURACIÓ	4	% de la deformació
DIAMETRE PROV.	5,81	cm
ALÇADA PROV.	11,61	cm
HUMITAT MOSTRA	8,51	%
DENSITAT HUMIDA	2,039	g/cm3
DENSITAT SECA	1,879	g/cm3

	Càrrega (Kp)		Resistència
	Assolida	Corregida	Kp/cm2
RESULTATS	32,00	**30,90**	**1,17**



LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

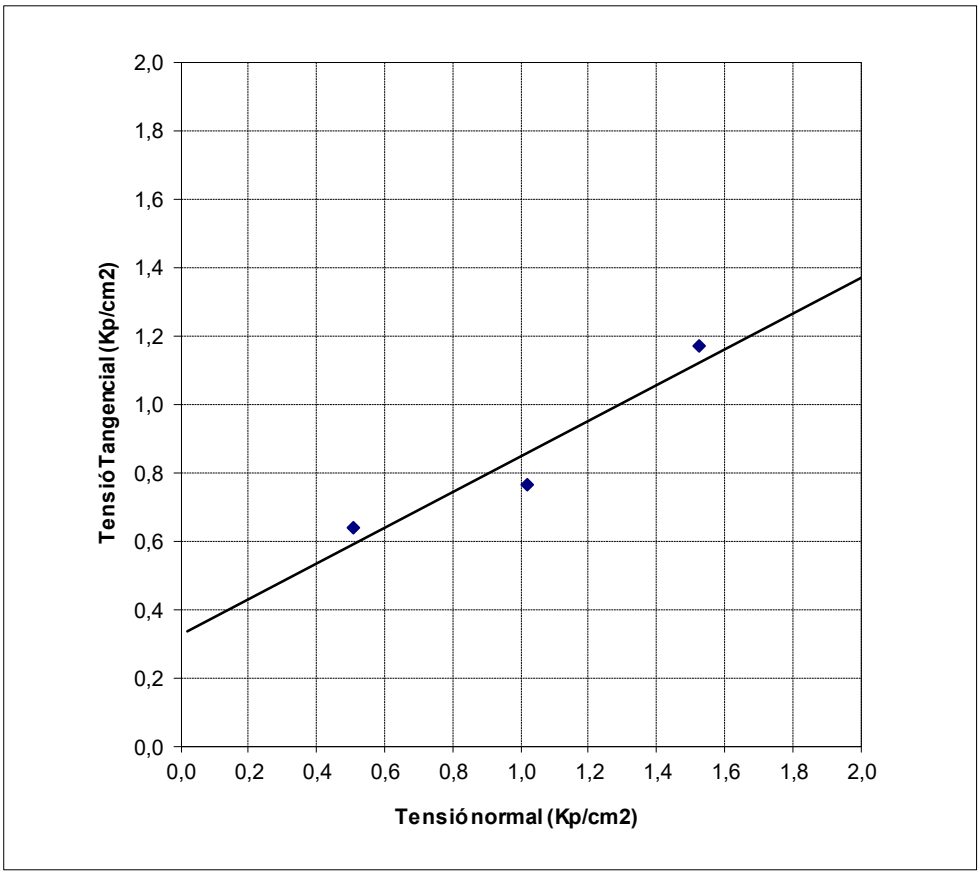
B00022	TALL DIRECTE segons une 103401/98

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	24/11/2021
DATA FINAL	25/11/2021

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSAIG I DE LA MOSTRA			
Consolidat:	**No**	*Drenat:*	**No**
Diàmetre proveta:	50	mm	
Alçada proveta:	20	mm	
Velocitat de l'assaig:	0,75	mm/min	

RESULTATS	PROVETES	1	2	3	COHESIÓ Kp/cm2	ANGLE FREGAMENT INTERN (graus)
Humitat inicial (%):		9,1	9,6	10,0	**0,33**	**27,5**
Humitat final (%):		16,1	15,4	14,4		
Densitat humida (g/cm3):		2,12	2,12	2,14		
Densitat seca (g/cm3):		1,94	1,94	1,95		
Tensió normal (Kp/cm2):		0,51	1,02	1,53		
Tensió tangencial (Kp/cm2):		0,64	0,76	1,17		



CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

B00019	DETERMINACIÓ DE LA PRESÈNCIA DE SULFATS SOLUBLES SEGONS ANNEX 5 DE LA EHE 98

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	22/11/21			
DATA FINAL	23/11/21	**RESULTAT**	81,47	**mg/kg**
		GRAU D'AGRESSIVITAT	Nul·la	

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

ACTA DE RESULTATS

DADES GENERALS

EXPEDIENT	2106622
PETICIONARI	00161 AJUNTAMENT DE TARADELL
NIF/CIF	P0827800D
OBRA	00019 Ampliació pavelló "El Pujoló"
POBLACIÓ	TARADELL

AJUNTAMENT DE TARADELL

C/de la Vila, 45

08552 TARADELL

DADES DE LA MOSTRA

ORÍGEN	Assaig realitzat per Lostec, S.A.
DATA	11/11/2021
MATERIAL	Gresos
PROCEDÈNCIA	Sh/c-4
TIPUS	Testimoni Roca - TR
COTES	10,20 - 10,35 m

DADES DELS ASSAIGS

B00010	Comprovació de la no plasticitat d'un sòl segons UNE 103104/93
B13012	Propietats mecàniques de les roques. Assaigs per a la determinació de la resistència. Part 1: Resistència a la compressió uniaxial (simple) segons UNE 22950-1:1990
B00019	Determinació de la presència de sulfats solubles segons la EHE 08

Vic, a 25 de Novembre del 2021

Carles Rovira i Serra	Segell de còpia confrontada:	Myriam Serra i Serra
Arquitecte Tècnic Director tècnic del Laboratori		Geòloga Cap d'Àmbit d'assaigs de Geotècnia GTL

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

CVE: 20220-06293-95771-29102

L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

DADES DE L'ASSAIG

B00010	COMPROVACIÓ DE NO PLASTICITAT segons UNE 103104:1993

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	19/11/21	ÍNDEX PLASTICITAT
DATA FINAL	19/11/21	**No Plàstic**

DADES DE L'ASSAIG

B13012	ASSAIG DE RUPTURA A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE ROCA segons UNE 22950-1:1990

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	26/11/21
DATA FINAL	29/11/21

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSAIG I DE LA MOSTRA	
VELOCITAT	0,50 Mpa/s
DIAMETRE PROV.	6,15 cm
ALÇADA PROV.	15,25 cm
HUMITAT MOSTRA	1,38 %
ORIENTACIÓ EIX	No s'observa cap pla de debilitat destacable
DENSITAT HUMIDA	2,592 g/cm3
DENSITAT SECA	2,557 g/cm3

	Número Proveta	Càrrega (Kp) Assolida	Càrrega (N) Assolida	Resistència Kp/cm2	Resistència Mpa
RESULTATS	**1**	**14314,00**	**140277,20**	**482,38**	**47,27**

DADES DE L'ASSAIG

B00019	DETERMINACIÓ DE LA PRESÈNCIA DE SULFATS SOLUBLES SEGONS ANNEX 5 DE LA EHE 98

RESULTATS OBTINGUTS

DATA INICIAL	23/11/21			
DATA FINAL	24/11/21	**RESULTAT**	62,39	**mg/kg**
		GRAU D'AGRESSIVITAT	Nul·la	

CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

Fotografia de l'assaig de compressió simple



Forma de trencament de la proveta

LABORATORI D'ASSAIGS PER AL CONTROL DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ, AMB DECLARACIÓ RESPONSABLE PRESENTADA A LA GENERALITAT DE CATALUNYA EN DATA 13/02/2012 I AMB CODI D'INSCRIPCIÓ L0600183. L'ABAST D'ACTUACIÓ INCLÒS A LA DECLARACIÓ RESPONSABLE INSCRIT AL REGISTRE GENERAL DEL CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ ES POT CONSULTAR A www.gencat.cat // www.codigotecnico.org

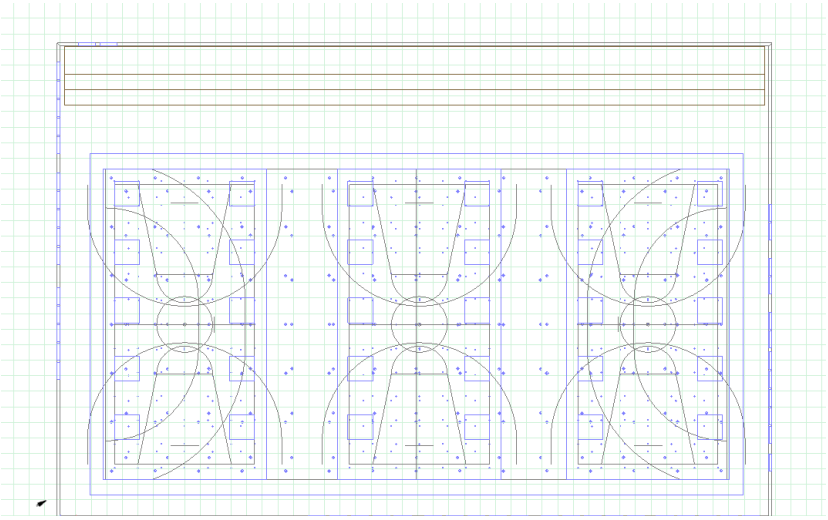
CVE: 20220-06293-95771-29102
L O S T E C, S. A. - C/ Santiago Ramon y Cajal, 95 PAE - 08500 VIC (BCN) - T 93 889 17 14 - F 93 888 60 06 - www.l o s t e c.com

7.6 Estudi d'il·luminació natural

CVE: 20220-06293-95771-29102

AISLUX
CATALUNYA

Poliesportiu en Taradell (Barcelona)
Nou estudi d'il·luminació natural amb claraboies EUROPA





GRUPO AISLUX

21/03/2022

CVE: 20220-06293-95771-29102

Contingut

1 Objectiu i abast 3
2 Superfície d'estudi considerada per la simulació 4
3 Consideracions i dades tècnics dels lucernaris, per l'estudi d'il·luminació natural. . 5
3.1 Restriccions imposades per la simulació: 6
4 Conclusió de la il·luminació natural obtinguda en la simulació. 6
5 Isolínies del pla útil 8
6 Exposició de l'estudi i resultats de les simulacions 8



CVE: 20220-06293-95771-29102

1 Objectiu i abast

Nou estudi d'il·luminació natural pel Poliesportiu Taradell (Barcelona) (3 pistes bàsquet i 1 handbol) mitjançant claraboies EUROPA en coberta i finestres en façanes. Les dimensions i distribució dels diferents lucernaris (claraboies en aquest cas) per a l'estudi d'enllumenat natural, segueixen la del pla facilitat per l'arquitectura. La idea és predir la il·luminància i luminància que s'obtindrà en pistes, amb la llum natural de les claraboies i finestres, sense considerar altres aportacions; en condicions de cel cobert, per obtenir el quocient de llum diürna (factor de llum natural) com a valor més significatiu i amb cel parcialment nuvolós, sense considerar la incidència de la llum solar directa que ens aportaria puntualment punts de llum amb il·luminació més intensa i variable.

Nota:
S'usa com a base per al càlcul, la DIN 5034 i la publicació del CIE 110. La volta del cel es divideix en superfícies lluminoses parametrables, les quals obtenen una luminància en funció del model de cel, de la ubicació, de la data i de l' hora. El quocient de llum diürna ens dona la relació entre la il·luminació en un punt de l'espai interior i la il·luminació sense ombres a l'espai exterior sota un cel homogèniament cobert. (Es considera que s'assoleix una incidència de llum diürna òptima (isolínies D [%]) a partir d'un valor aproximat entre 3 ÷ 4%)

Luminància
En molts casos, els materials utilitzats tenen característiques de reflexió difusa, per la qual cosa n'hi ha prou amb establir una relació proporcional entre nivell d'il·luminació i luminància.

Uniformitat
Uniformitat La il·luminació proporcionada sobre la superfície de referència no serà uniforme, però generalment, ha de ser la màxima possible (desitjable ≥ 0.5)

Mètode d'un pla de manteniment.

S'usa la determinació dels factors de manteniment i la informació d'un pla de manteniment, basant-se en l' EN 12464-1 i CIE 97. Mètode del pla de manteniment, global: Factor de degradació: 0.80

Valors de referència: local molt net, baix temps d' utilització anual.

Exemples: Un local net, amb cicle de manteniment de 3 anys, tindria un factor de degradació de 0.67

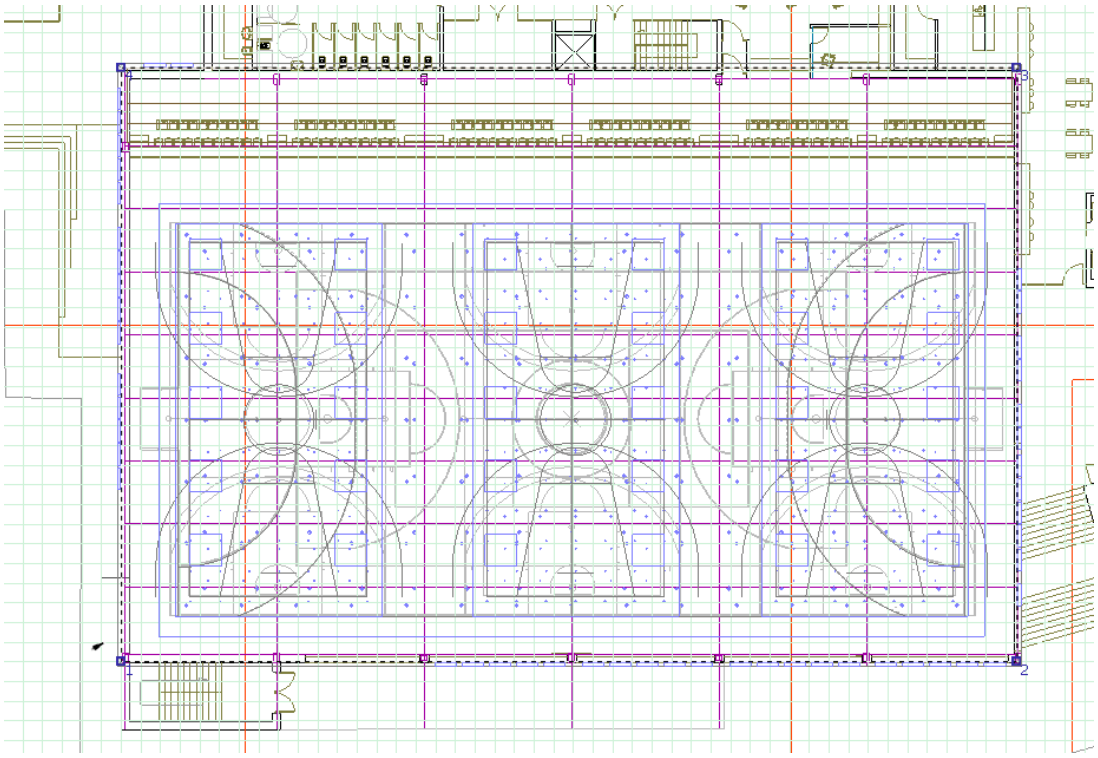
Instal·lació interior o exterior, alta contaminació tindria un factor de degradació de 0.50

CVE: 20220-06293-95771-29102

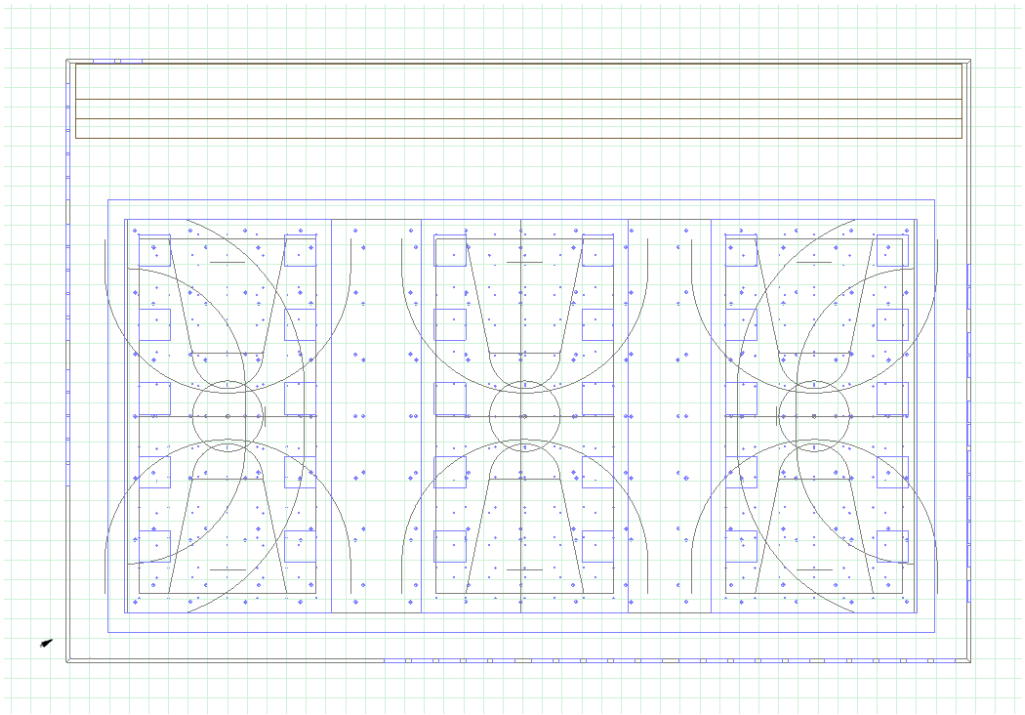
2 Superfície d'estudi considerada per la simulació

Pel planteig de la simulació, seguirem la disposició del pla planta facilitat, amb les claraboies proposats, tenint en compte les coordenades del plànol i l'orientació Nord de la seva ubicació.

Planta pistes (Superfície d'estudi)



distribució de les claraboies i finestres



CVE: 20220-06293-95771-29102

3 Consideracions i dades tècnics dels lucernaris, per l'estudi d'il·luminació natural.

- **Coberta:**
  Claraboia **EUROPA 16 mm (opalí)**

-	Material: Policarbonat:	16 mm
-	Situació:	en coberta de l'edifici
-	Transmissió de la llum:	54 %
-	Factor solar:	57 %
-	Coeficient. d'ombreig:	0,66
-	Coef. Transmissió tèrmica U:	1,9 W/m^2 K
-	Marge de temperatura:	entre -40ºC y +120ºC
-	Dilatació lineal:	0,067 mm//m ºC
-	Dimensió claraboia:	(1600 mm x 1600 mm)

- **Finestres N, S, E, O.**

  Vidres: 6+6/16/4+4

-	Transmissió de la llum:	57,7
-	Reflexió exterior:	12,6 %
-	Factor solar:	28,3 %
-	Coeficient. d'ombreig:	0,33
-	Coef. Transmissió tèrmica U:	1,2 W/m^2 K

  .

Dimensió i alçada finestres:

Al report

CVE: 20220-06293-95771-29102

3.1 Restriccions imposades per la simulació:

- Superfície poligonal considerada de 4 costats per a l' estudi lumínic de llum diürna, segons el pla planta estimat.
- Entrada de llum simulada, la dels lluernaris de coberta i finestres façanes.
- Distribució i dimensions, dibuixades a la superfície d'estudi.
- Parets i sostre estàndards (valors en resultats luminotècnics).
- Color del sòl, 1001 beix, reflexió: 49%.
- No es tenen en compte altres elements arquitectònics que s' interposin en el pas de llum a l'interior, ja que es calcula la transmissió lumínica que pot arribar a la pista.
- Sense altres aportacions de llum.

4 Conclusió de la il·luminació natural obtinguda en la simulació.

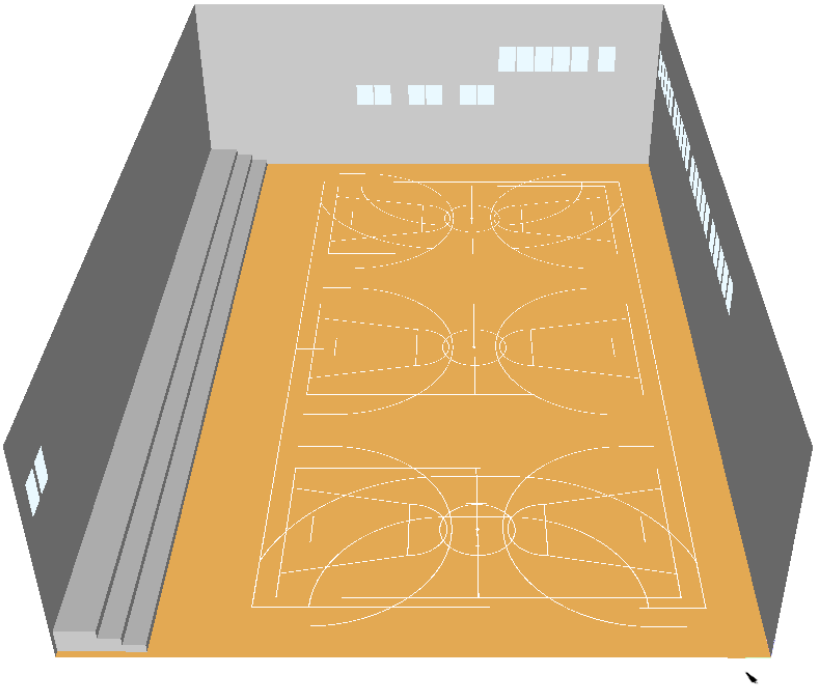
Tal com es pot observar al llarg de l'estudi (vegeu resultats) obtindrem valors d'il·luminació acceptables (prop de 400 lx mínim en pistes) amb bona uniformitat. La luminància variarà en funció del color del terra de la pista, que ha de ser apropiat per al joc. A les taules de gràfics de valors es pot observar la il·luminació segons zones.

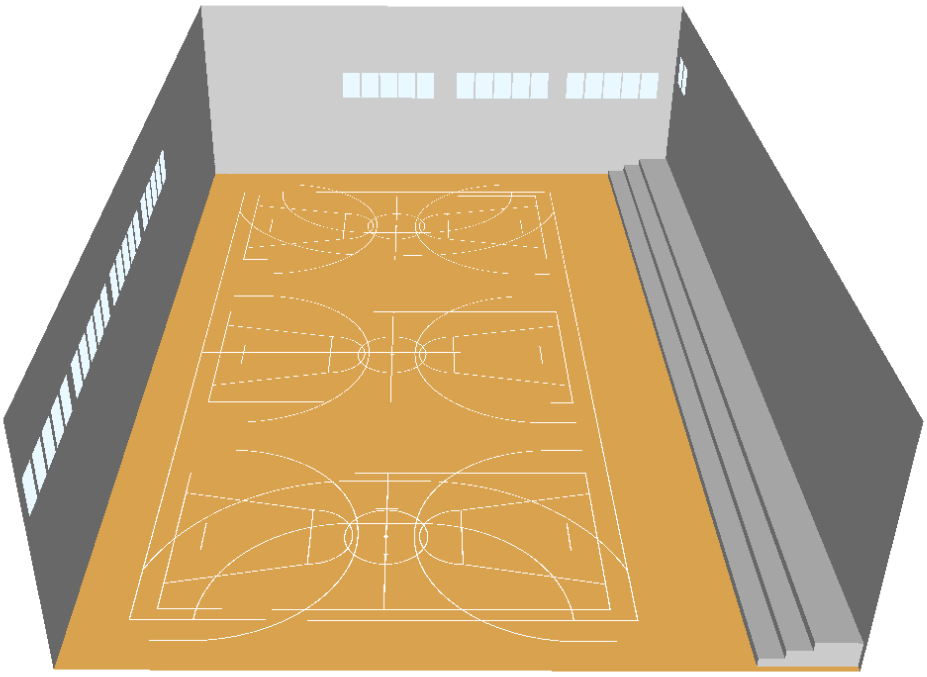
SIMULACIÓ **Llum diürna** **Claraboies + finestres**	**E_m Pla útil** (il·luminació)	**E_m terra** (il·luminació)	E_{max} (il·luminació màxima)	L_m (terra) (luminància)	E_{min}/E_m (Uniformitat)	D_m (%)
Quocient de llum diürna	329 lux	290 lux	495 lux	50 cd/m^2	0,4	2,6
Cel parcialment nuvolat	652 lux	588 lux	968 lux	97 cd/m^2	0,3	-

Intensitat lumínica horitzontal a l'aire lliure Ee:12702 lx

CVE: 20220-06293-95771-29102

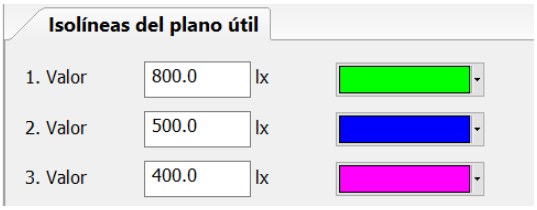
vistes 3D





CVE: 20220-06293-95771-29102

5 Isolínies del pla útil





6 Exposició de l'estudi i resultats de les simulacions

A continuació, s'adjunta els resultats obtinguts amb el software, que permet obtenir per simulació, els valors d'il·luminació en lux i luminància en cd/m^2, del pla útil i el terra.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Poliesportiu Taradell

claraboies EUROPA,
Finestres seccions: N, E, S, O

Contacto: Javier Sánchez (Gerente)
Empresa: AISLUX CATALUNYA SA
Sociedad:

Fecha: 21.03.2022
Proyecto elaborado por: Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Poliesportiu Taradell
Portada del proyecto 1
Índice 2
Pistes bàsquet i handbol
Protocolo de entrada 4
Planta 6
Objetos (plano de situación) 7
Objetos (lista de coordenadas) 8
Elemento del local (ubicación) 12
Centros deportivos (plano de situación) 13
Insertar centros deportivos (lista de coordenadas) 14
Escenas de luz
cociente de luz diurna
Datos de planificación 16
Resumen 17
Resultados luminotécnicos 18
Rendering (procesado) de colores falsos 19
Superficies del local
Plano útil
Isolíneas (E) 20
Gama de grises (E) 21
Gráfico de valores (E) 22
Isolíneas (D) 23
Bàsket 1 trama de càlcul (PA)
Resumen 24
Isolíneas (E, perpendicular) 25
Gráfico de valores (E, perpendicular) 26
Bàsket 2 trama de càlcul (PA)
Resumen 27
Isolíneas (E, perpendicular) 28
Gráfico de valores (E, perpendicular) 29
Bàsket 3 trama de càlcul (PA)
Resumen 30
Isolíneas (E, perpendicular) 31
Gráfico de valores (E, perpendicular) 32
Bàsket 3 trama de càlcul (TA)
Resumen 33
Isolíneas (E, perpendicular) 34
Gráfico de valores (E, perpendicular) 35
Handbol 1 trama de càlcul (PA)
Resumen 36
Isolíneas (E, perpendicular) 37
Gráfico de valores (E, perpendicular) 38
Suelo
Isolíneas (E) 39
Gráfico de valores (E) 40
Isolíneas (L) 41
Gráfico de valores (L) 42
parcialmente nublado
Datos de planificación 43
Resumen 44
Resultados luminotécnicos 45
Rendering (procesado) de colores falsos 46
Superficies del local

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Plano útil
- Isolíneas (E) 47
- Gama de grises (E) 48
- Gráfico de valores (E) 49

Bàsket 1 trama de càlcul (PA)
- Resumen 50
- Isolíneas (E, perpendicular) 51
- Gráfico de valores (E, perpendicular) 52

Bàsket 2 trama de càlcul (PA)
- Resumen 53
- Isolíneas (E, perpendicular) 54
- Gráfico de valores (E, perpendicular) 55

Bàsket 3 trama de càlcul (PA)
- Resumen 56
- Isolíneas (E, perpendicular) 57
- Gráfico de valores (E, perpendicular) 58

Bàsket 3 trama de càlcul (TA)
- Resumen 59
- Isolíneas (E, perpendicular) 60
- Gráfico de valores (E, perpendicular) 61

Handbol 1 trama de càlcul (PA)
- Resumen 62
- Isolíneas (E, perpendicular) 63
- Gráfico de valores (E, perpendicular) 64

Suelo
- Isolíneas (E) 65
- Gráfico de valores (E) 66
- Isolíneas (L) 67
- Gráfico de valores (L) 68

CVE: 20220-06293-95771-29102

21.03.2022

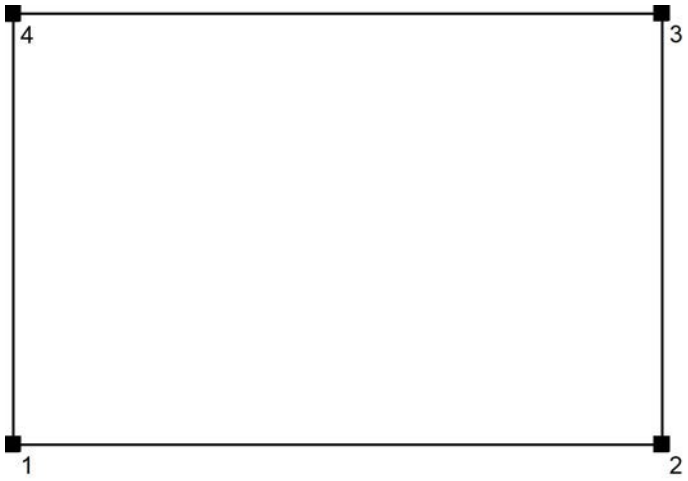
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.500 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 11.400 m
Base: 1376.37 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] | [m])	hacia ([m] | [m])	Longitud [m]
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/
Suelo	49	/	/	/

CVE: 20220-06293-95771-29102

21.03.2022

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Protocolo de entrada

Superficie	Rho [%]	desde ([m] | [m])	hacia ([m] | [m])	Longitud [m]
Techo	70	/	/	/
Pared E	50	(0.000 | 0.000)	(45.560 | 0.000)	45.560
Pared N	50	(45.560 | 0.000)	(45.560 | 30.210)	30.210
Pared O	50	(45.560 | 30.210)	(0.000 | 30.210)	45.560
Pared S	50	(0.000 | 30.210)	(0.000 | 0.000)	30.210

CVE: 20220-06293-95771-29102

21.03.2022

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Planta

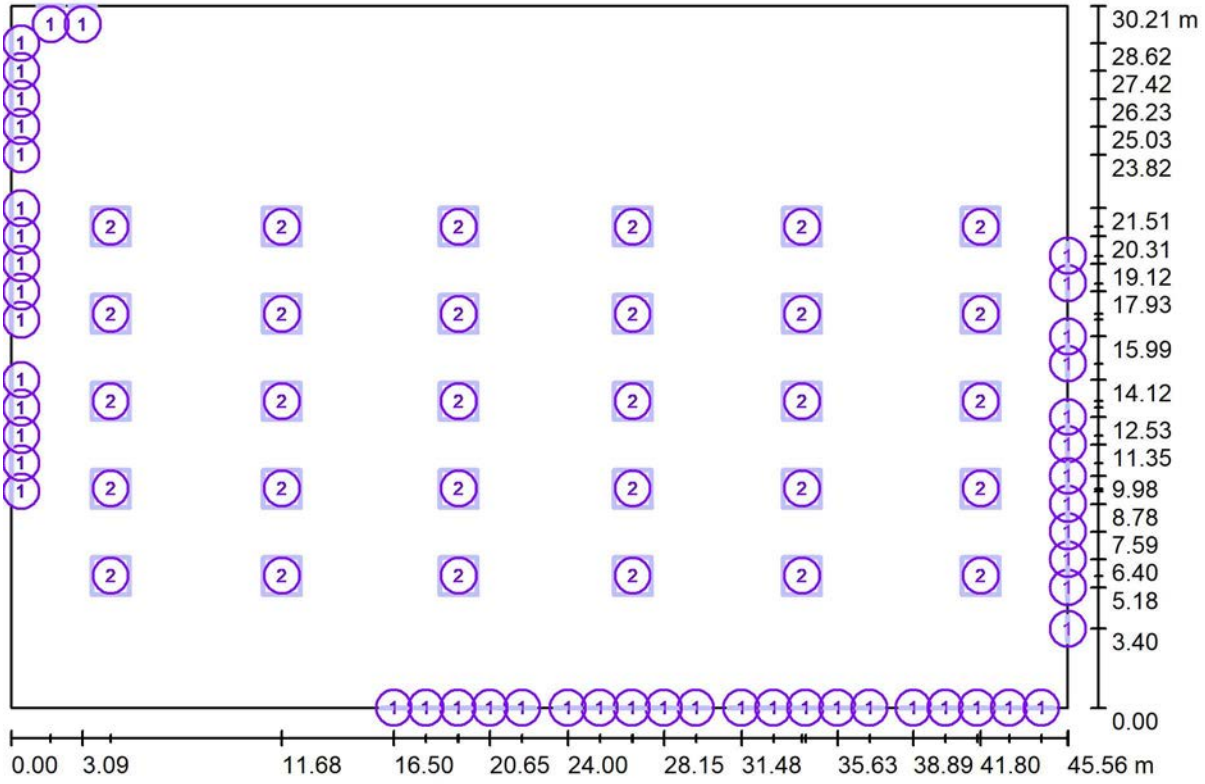


Escala 1 : 326

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Objetos (plano de situación)



Escala 1 : 326

Objeto-Lista de piezas

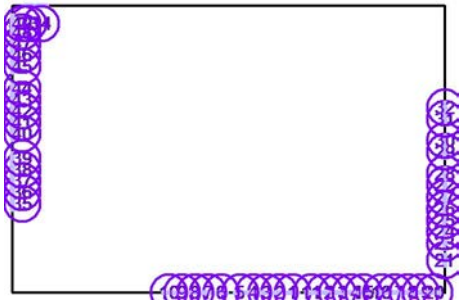
N°	Pieza	Designación
1	49	Ventana
2	30	Claraboya

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Objetos (lista de coordenadas)

Ventana



N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	29.527	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
2	28.145	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
3	26.764	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
4	25.382	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
5	24.000	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
6	22.028	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
7	20.646	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
8	19.264	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
9	17.882	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
10	16.500	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
11	31.484	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
12	32.866	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
13	34.248	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
14	35.630	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
15	37.012	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
16	38.889	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
17	40.271	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
18	41.652	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
19	43.034	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
20	44.416	0.000	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
21	45.560	3.400	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
22	45.560	11.349	4.430	/	1.100	1.400	/	/	/
23	45.560	5.180	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
24	45.560	6.396	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
25	45.560	7.588	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
26	45.560	8.780	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
27	45.560	9.980	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
28	45.560	12.531	4.430	/	1.100	1.400	/	/	/

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Objetos (lista de coordenadas)

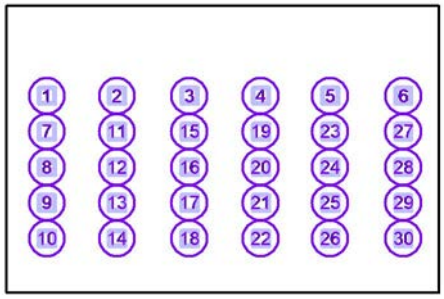
N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
29	45.560	14.813	4.430	/	1.100	1.400	/	/	/
30	45.560	15.995	4.430	/	1.100	1.400	/	/	/
31	45.560	18.276	4.430	/	1.100	1.400	/	/	/
32	45.560	19.458	4.430	/	1.100	1.400	/	/	/
33	1.709	30.210	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
34	3.091	30.210	6.820	/	1.100	1.700	/	/	/
35	0.000	9.324	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
36	0.000	10.540	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
37	0.000	11.733	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
38	0.000	12.924	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
39	0.000	14.124	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
40	0.000	16.713	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
41	0.000	17.929	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
42	0.000	19.121	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
43	0.000	20.313	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
44	0.000	21.513	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
45	0.000	23.818	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
46	0.000	25.034	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
47	0.000	26.226	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
48	0.000	27.418	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/
49	0.000	28.618	5.350	/	1.100	1.700	/	/	/

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Objetos (lista de coordenadas)

Claraboya



N°	Posición [m]				Tamaño [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
1	4.300	20.715	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
2	11.675	20.715	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
3	19.300	20.715	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
4	26.800	20.715	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
5	34.100	20.715	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
6	41.800	20.715	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
7	4.300	16.958	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
8	4.300	13.200	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
9	4.300	9.443	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
10	4.300	5.685	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
11	11.675	16.958	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
12	11.675	13.200	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
13	11.675	9.443	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
14	11.675	5.685	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
15	19.300	16.958	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
16	19.300	13.200	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
17	19.300	9.443	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
18	19.300	5.685	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
19	26.800	16.958	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
20	26.800	13.200	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
21	26.800	9.443	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
22	26.800	5.685	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
23	34.100	16.958	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
24	34.100	13.200	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
25	34.100	9.443	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
26	34.100	5.685	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
27	41.800	16.958	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
28	41.800	13.200	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Objetos (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Tamaño [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	H	X	Y	Z
29	41.800	9.443	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/
30	41.800	5.685	11.400	/	1.600	1.600	/	/	/

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Elemento del local (ubicación)



Escala 1 : 326

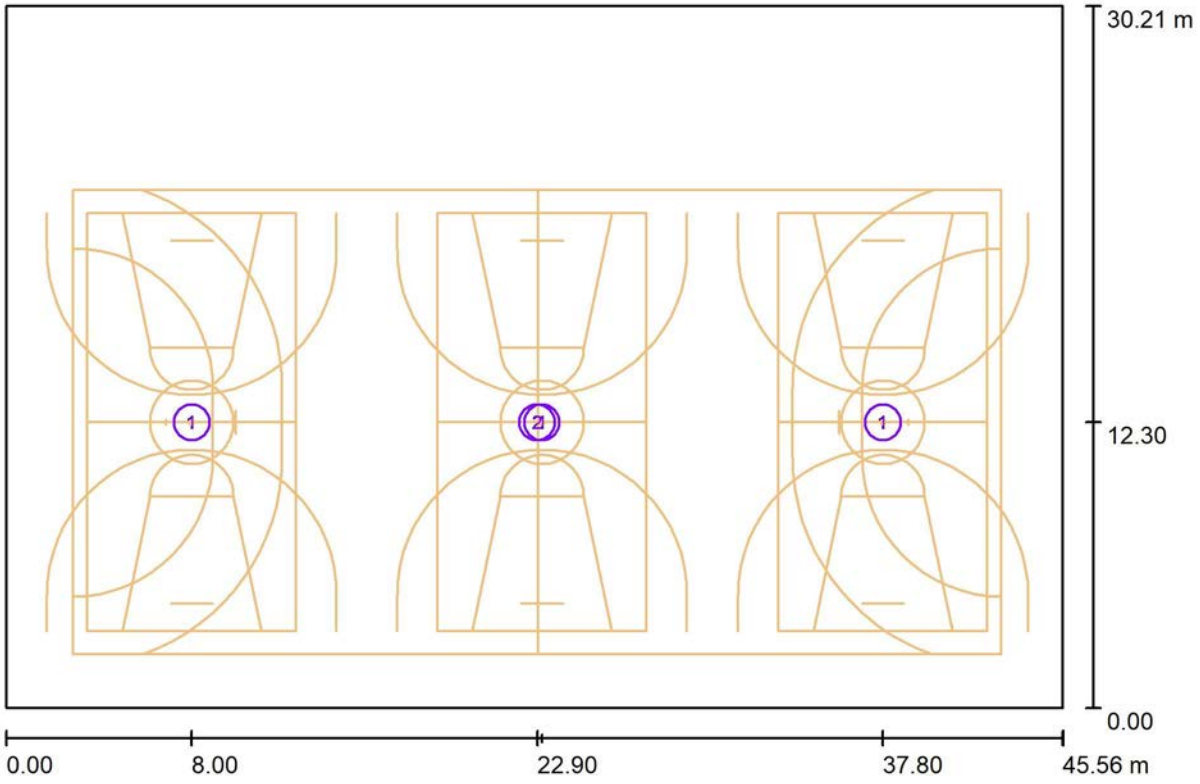
Lista de elementos del local

N°	Pieza	Designación
1	3	Escalón

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Centros deportivos (plano de situación)



Escala 1 : 326

Centros deportivos-lista de unidades

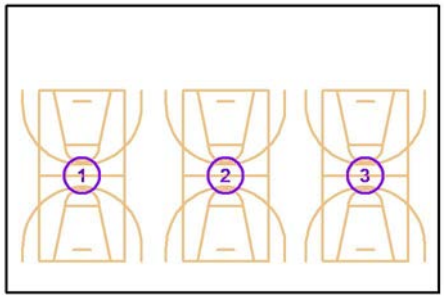
N°	Pieza	Designación
1	3	Baloncesto
2	1	Balonmano

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Insertar centros deportivos (lista de coordenadas)

Baloncesto



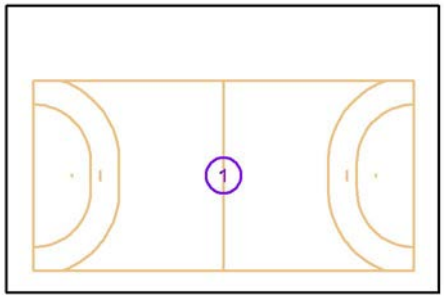
N°	Posición [m]			Tamaño Superficie principal [m]		Tamaño Superficie total [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	L	A	X	Y	Z
1	8.000	12.300	0.000	18.000	9.000	20.000	10.500	0.0	0.0	90.0
2	23.100	12.300	0.000	18.000	9.000	20.000	10.500	0.0	0.0	90.0
3	37.800	12.300	0.000	18.000	9.000	20.000	10.500	0.0	0.0	90.0

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / Insertar centros deportivos (lista de coordenadas)

Balonmano



N°	Posición [m]			Tamaño Superficie principal [m]		Tamaño Superficie total [m]		Rotación [°]		
	X	Y	Z	L	A	L	A	X	Y	Z
1	22.900	12.300	0.000	40.000	20.000	42.000	22.000	0.0	0.0	0.0

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Datos de planificación



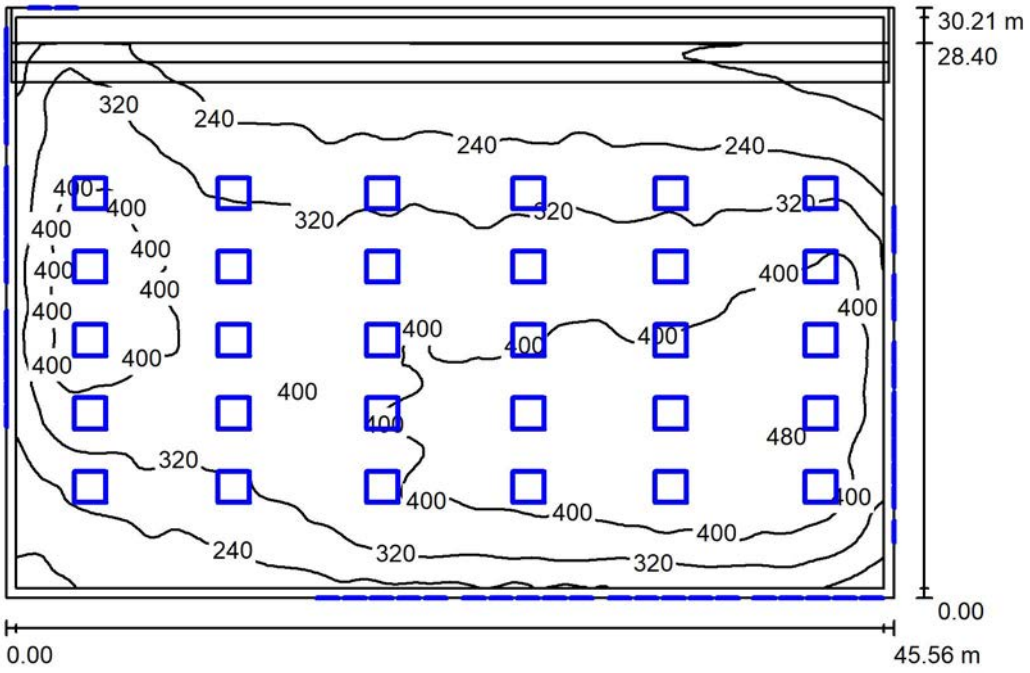
Escala 1 : 326

Parámetro de luz diurna:
Local: Taradell - Barcelona, Longitud: 2.28°, Latitud: 41.87°, Orientación hacia el norte: 61.0°
Fecha: 21.03.2022, Hora:10:28:00 (+1 Desplazamiento a GMT)
Modelo de cielo: Cielo cubierto

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Resumen



Altura del local: 11.400 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:388

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	329	116	495	0.351
Pisos (16)	49	290	21	465	/
Techo	70	120	68	155	0.568
Paredes (4)	50	166	45	449	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 0 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	246	83	329	/	/
Suelo	241	83	324	49	50
Suelo	116	79	194	49	30
Suelo	0.39	63	63	49	9.88
Suelo	0.00	32	32	49	4.94
Suelo	0.00	68	68	49	11
Suelo	116	104	219	49	34
Suelo	101	74	175	49	27
Suelo	0.45	102	103	49	16
Suelo	0.00	33	33	49	5.11
Suelo	0.00	75	75	49	12
Suelo	114	107	221	49	34
Suelo	77	71	148	49	23
Suelo	0.47	82	83	49	13
Suelo	0.00	31	31	49	4.81
Suelo	0.00	75	75	49	12
Suelo	105	90	195	49	30
Techo	0.00	120	120	70	27
Pared E	70	112	182	50	29
Pared N	89	103	191	50	30
Pared O	51	80	130	50	21
Pared S	72	100	172	50	27

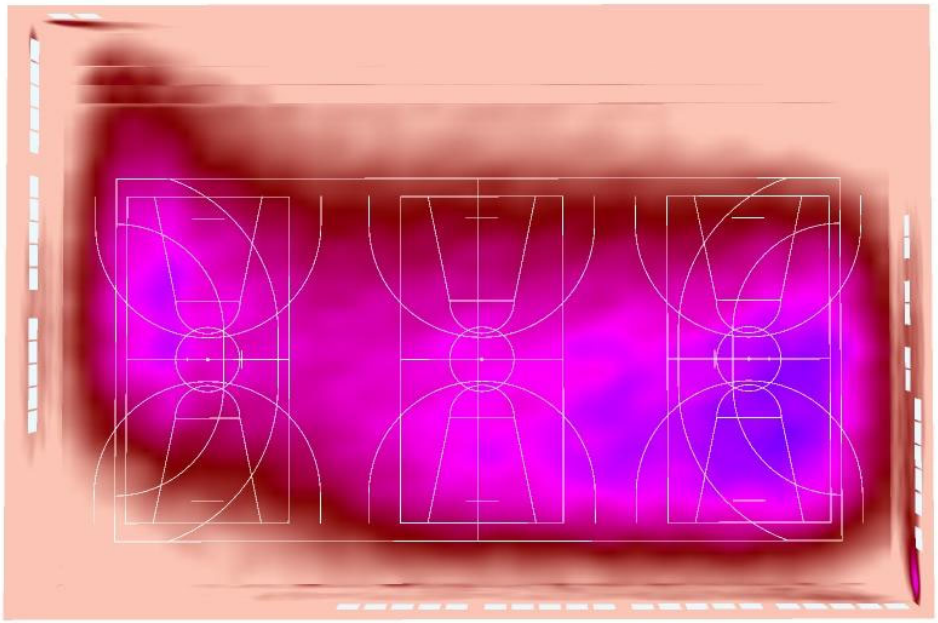
Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.351 (1:3)
E_{min} / E_{max}: 0.233 (1:4)

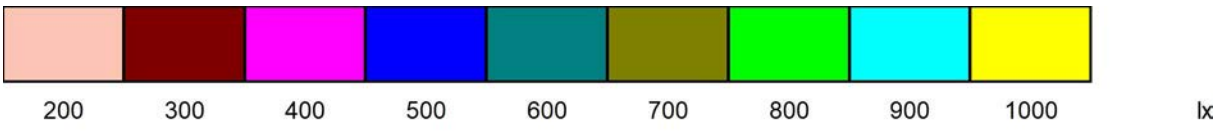
Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 1376.37 m²)

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Rendering (procesado) de colores falsos

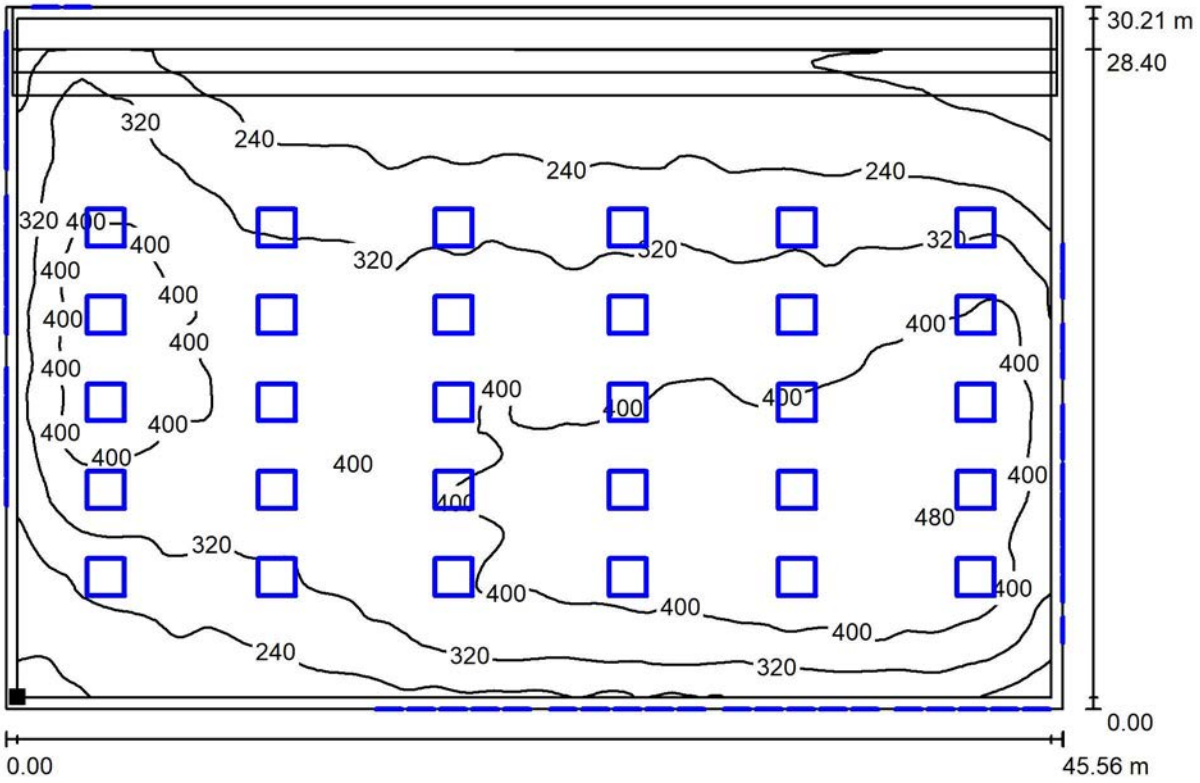




CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



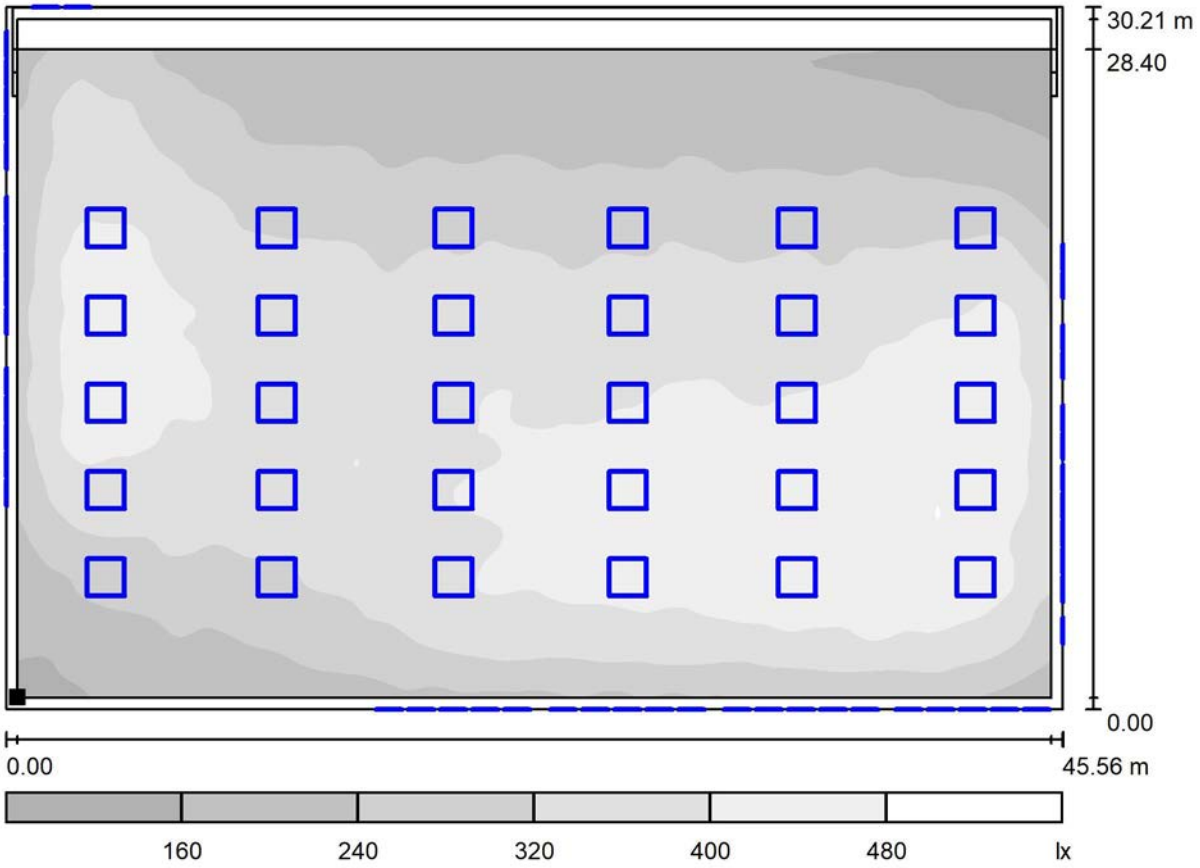
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
329	116	495	0.351	0.233

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



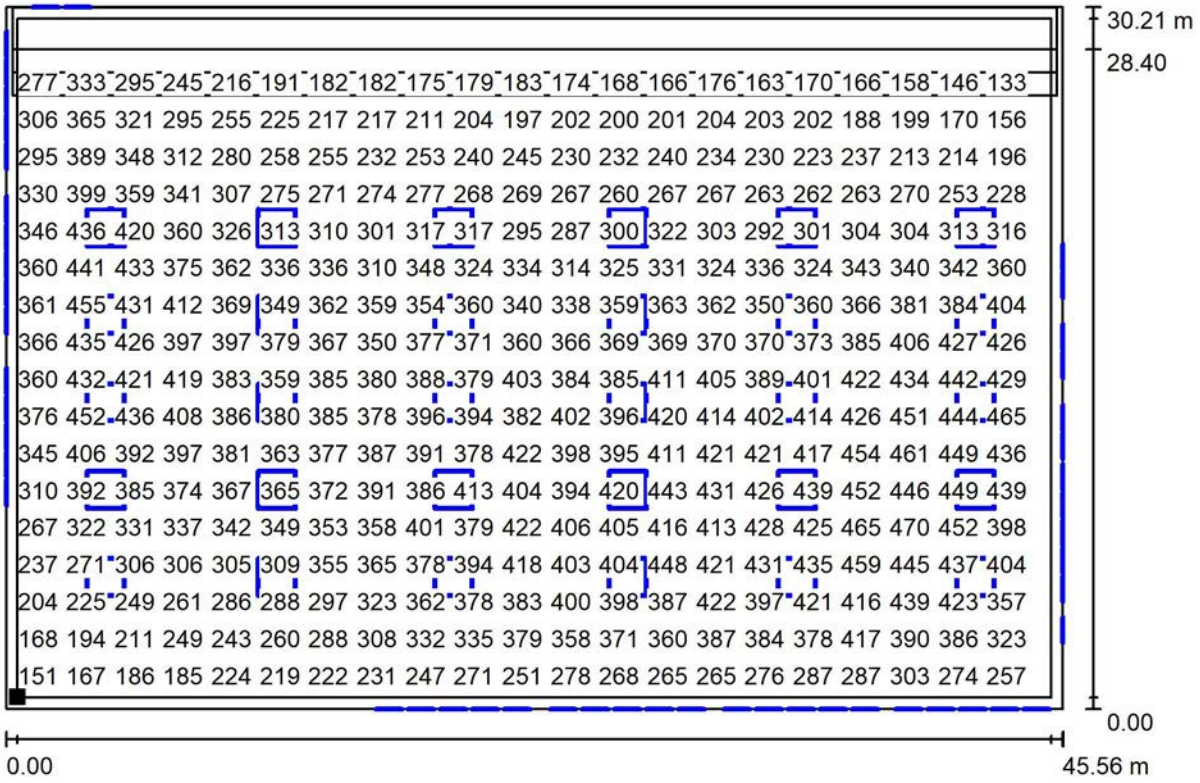
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
329	116	495	0.351	0.233

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 326

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



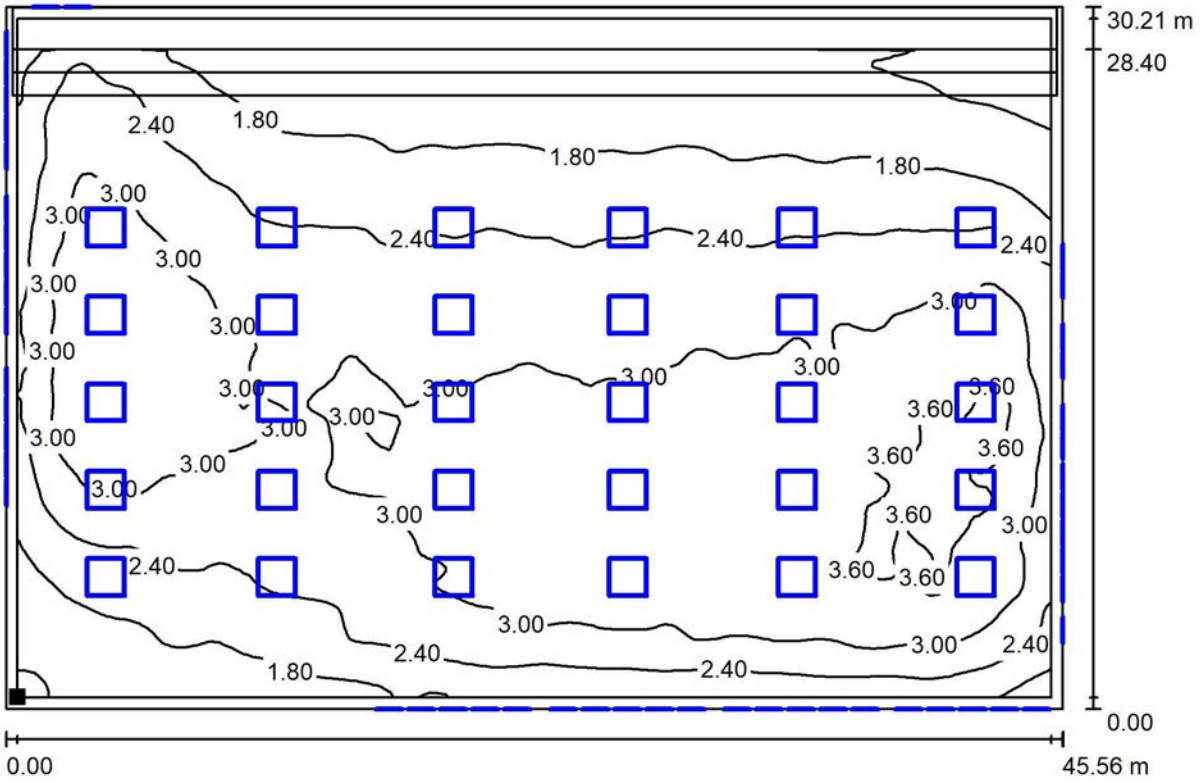
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
329	116	495	0.351	0.233

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Plano útil / Isolíneas (D)



Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

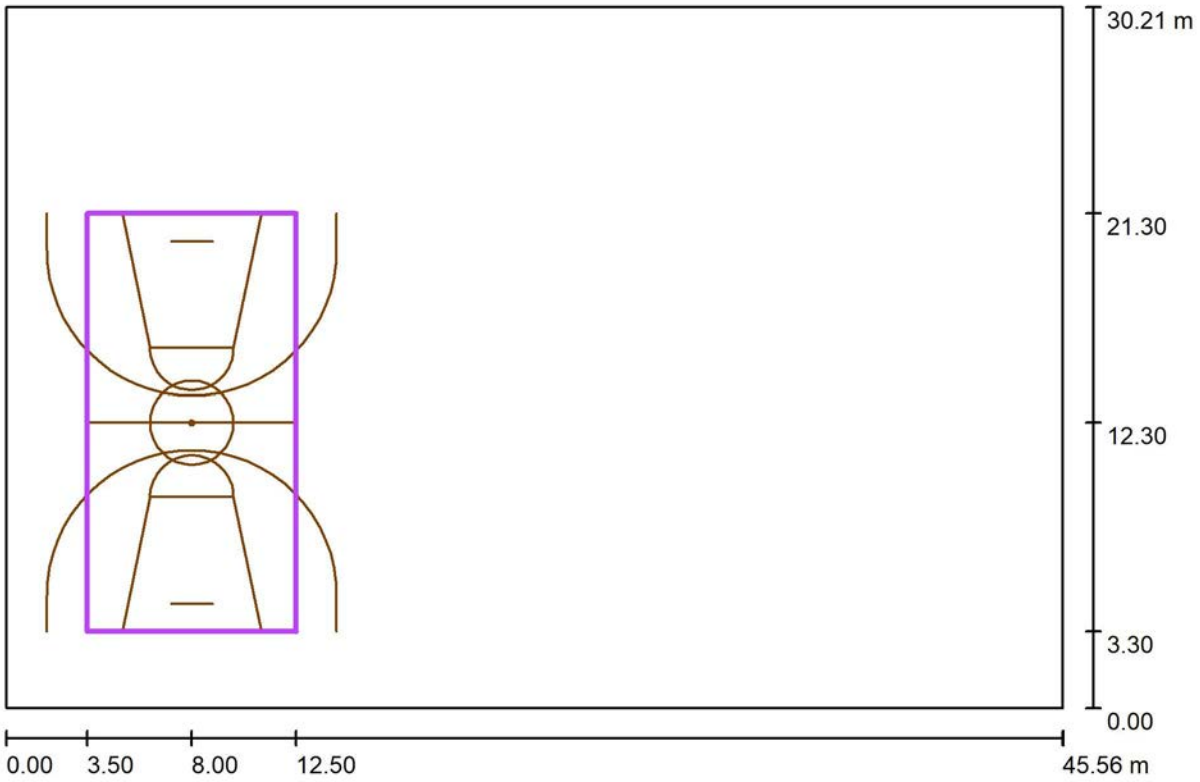
D_m [%]	D_{min} [%]	D_{max} [%]	D_{min} / D_m	D_{min} / D_{max}
2.59	0.91	3.90	0.351	0.233

Intensidad lumínica horizontal al aire libre E_e: 12702 lx

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 1 trama de càlcul (PA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (8.000 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (18.000 m, 9.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 11 x 5 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Bàsket 1

Sumario de los resultados

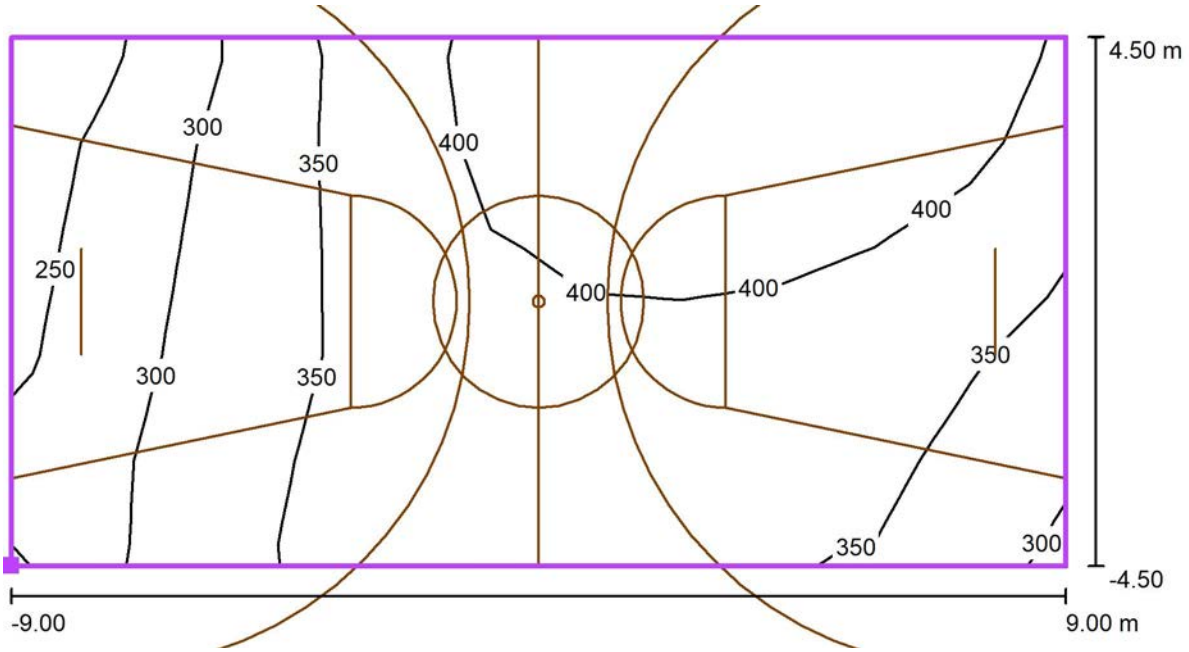
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	361	232	444	0.64	0.52	/	0.750	/
2	horizontal	361	232	444	0.64	0.52	/	0.750	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

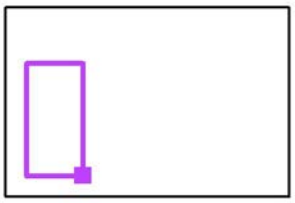
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 1 trama de càlcul (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (12.500 m, 3.300 m, 0.000 m)



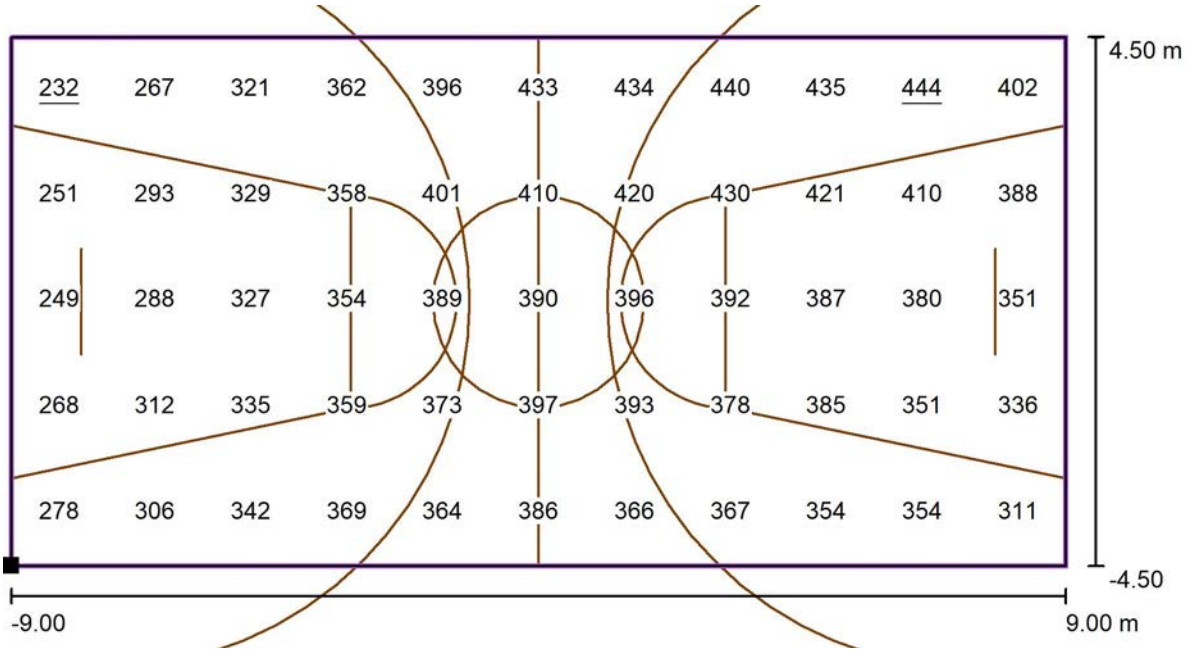
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
361	232	444	0.64	0.52

CVE: 20220-06293-95771-29102

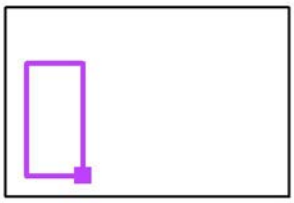
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 1 trama de càlcul (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (12.500 m, 3.300 m, 0.000 m)



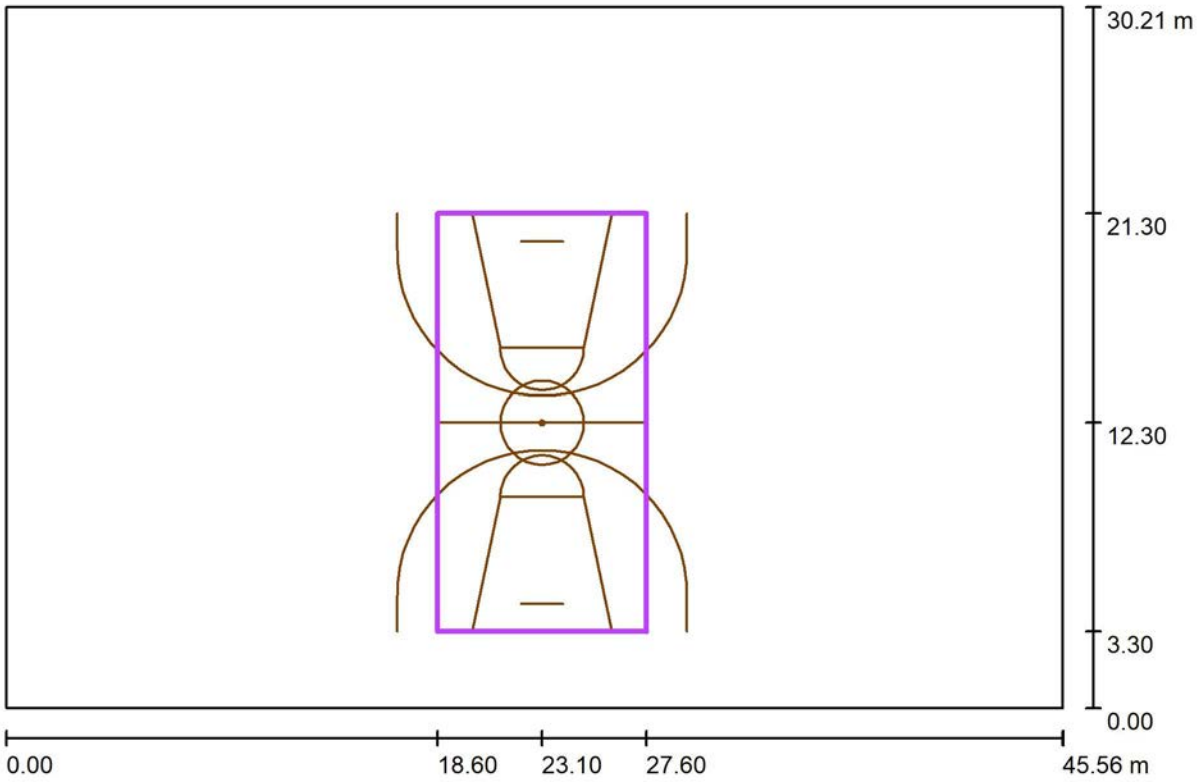
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
361	232	444	0.64	0.52

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 2 trama de càlcul (PA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (23.100 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (18.000 m, 9.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 11 x 5 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Bàsket 2

Sumario de los resultados

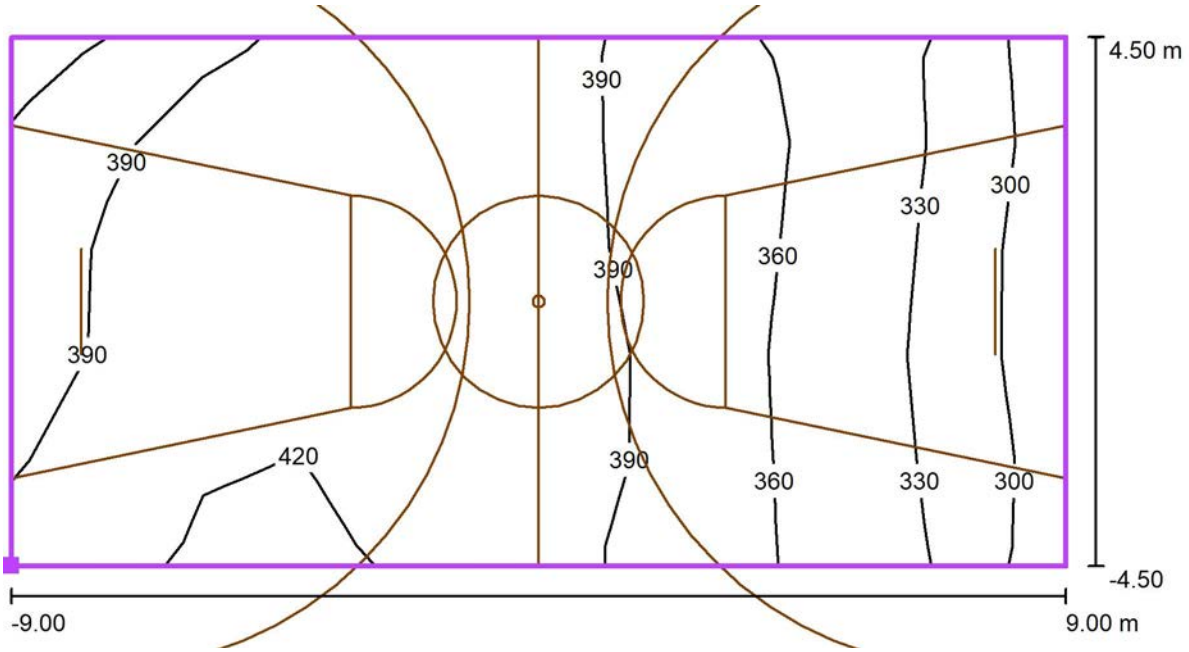
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	377	285	431	0.76	0.66	/	0.750	/
2	horizontal	377	285	431	0.76	0.66	/	0.750	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

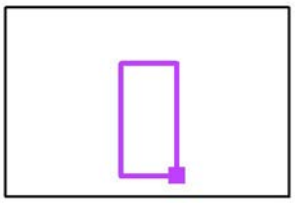
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 2 trama de càlcul (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (27.600 m, 3.300 m, 0.000 m)



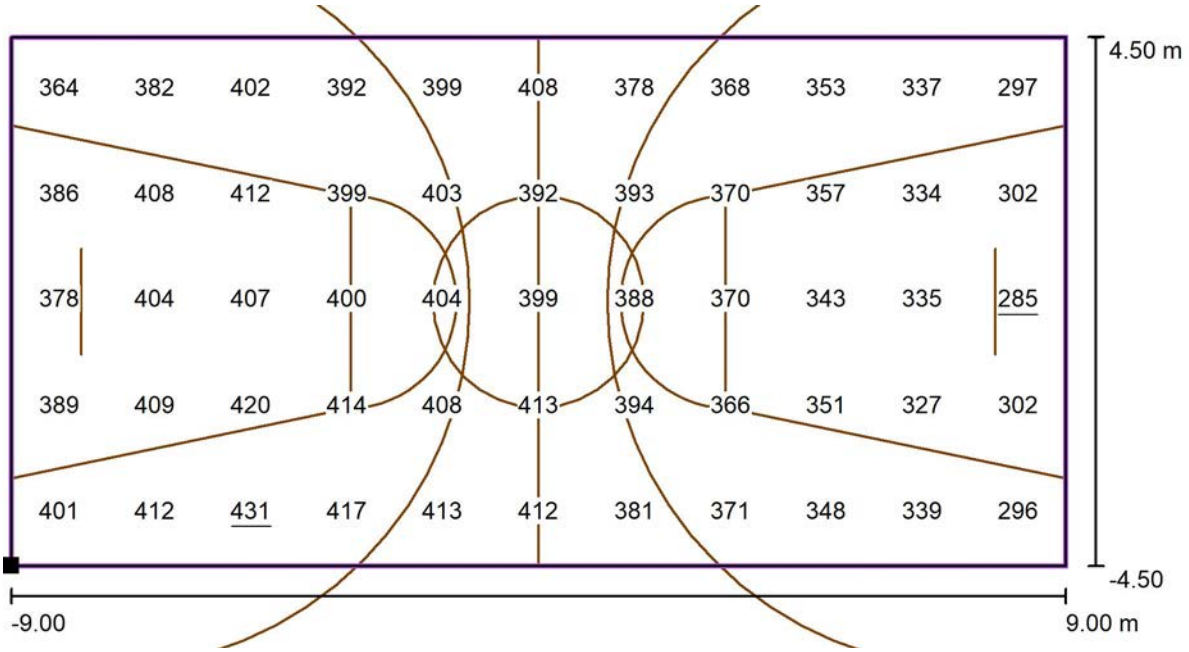
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
377	285	431	0.76	0.66

CVE: 20220-06293-95771-29102

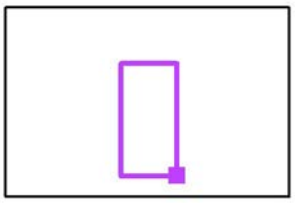
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 2 trama de càlcul (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (27.600 m, 3.300 m, 0.000 m)



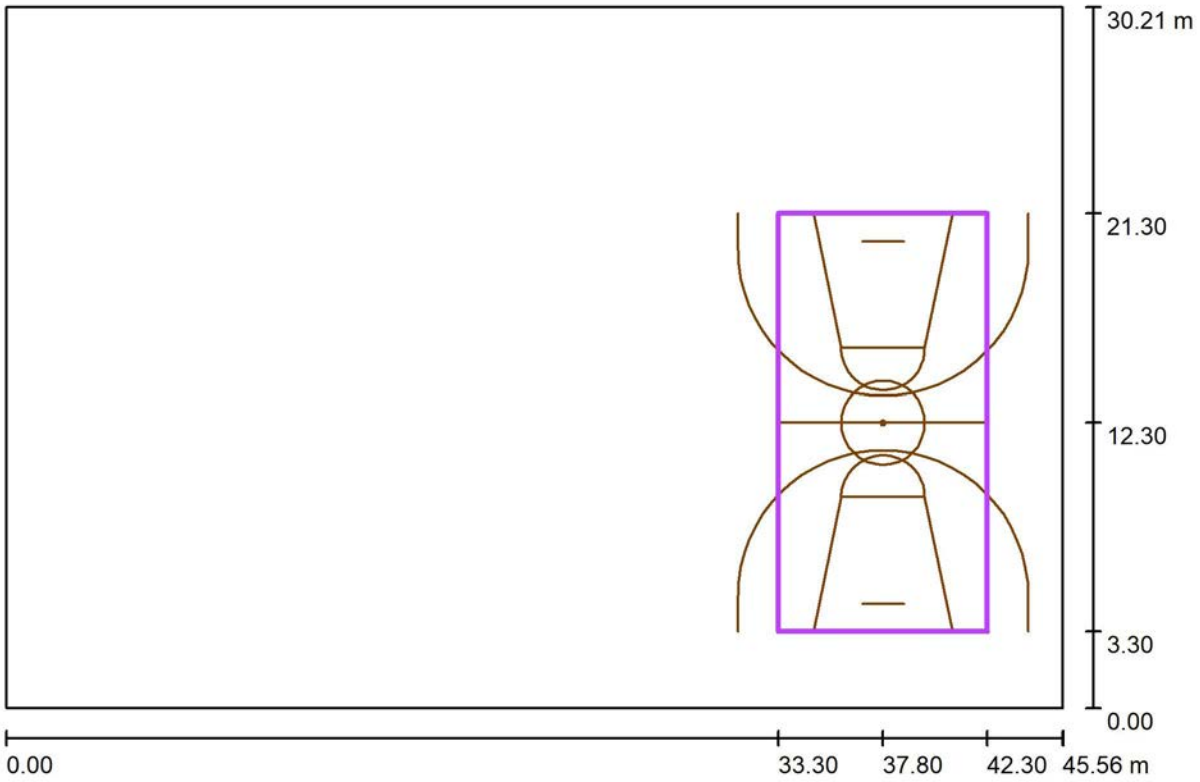
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
377	285	431	0.76	0.66

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 3 trama de càlcul (PA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (37.800 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (18.000 m, 9.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 11 x 5 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Bàsket 3

Sumario de los resultados

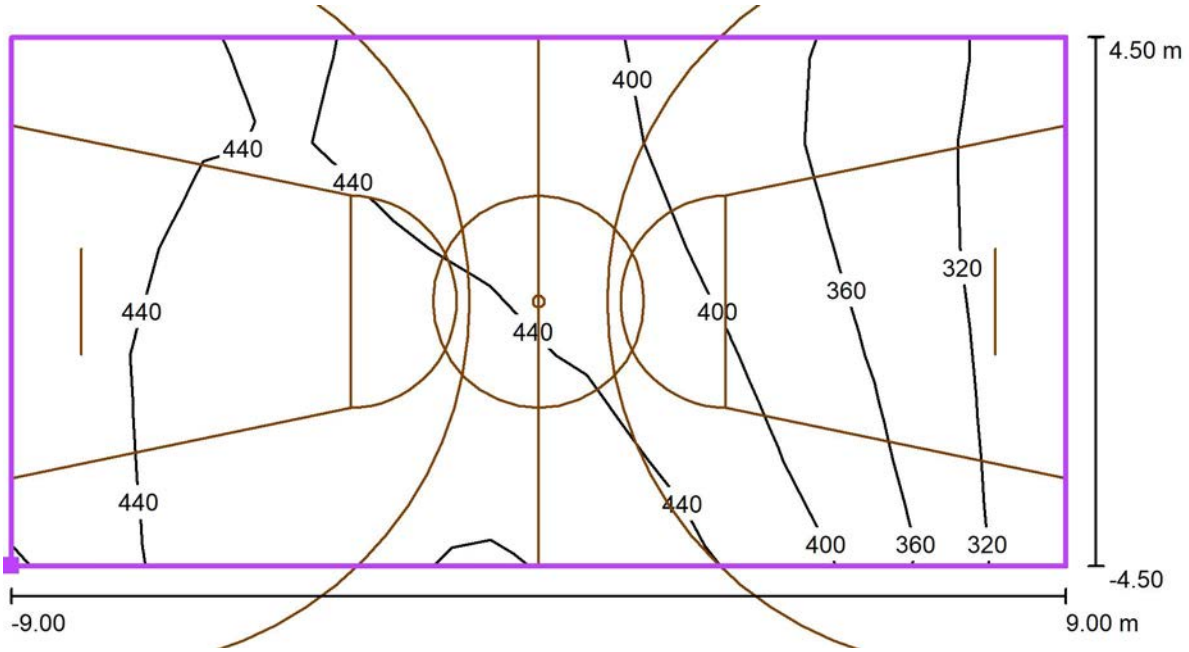
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	408	298	475	0.73	0.63	/	0.750	/
2	horizontal	408	298	475	0.73	0.63	/	0.750	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

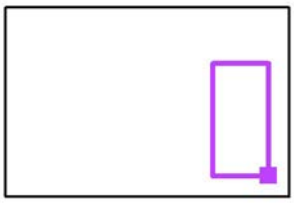
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 3 trama de càlcul (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (42.300 m, 3.300 m, 0.000 m)



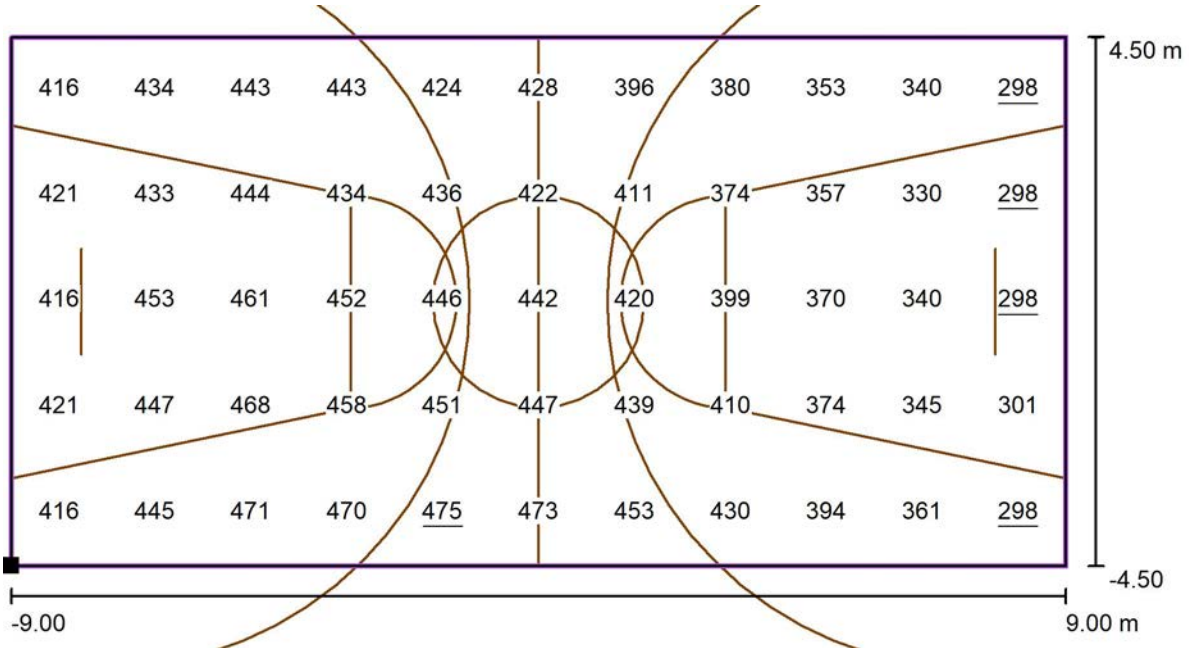
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
408	298	475	0.73	0.63

CVE: 20220-06293-95771-29102

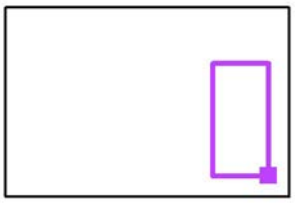
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 3 trama de càlcul (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (42.300 m, 3.300 m, 0.000 m)



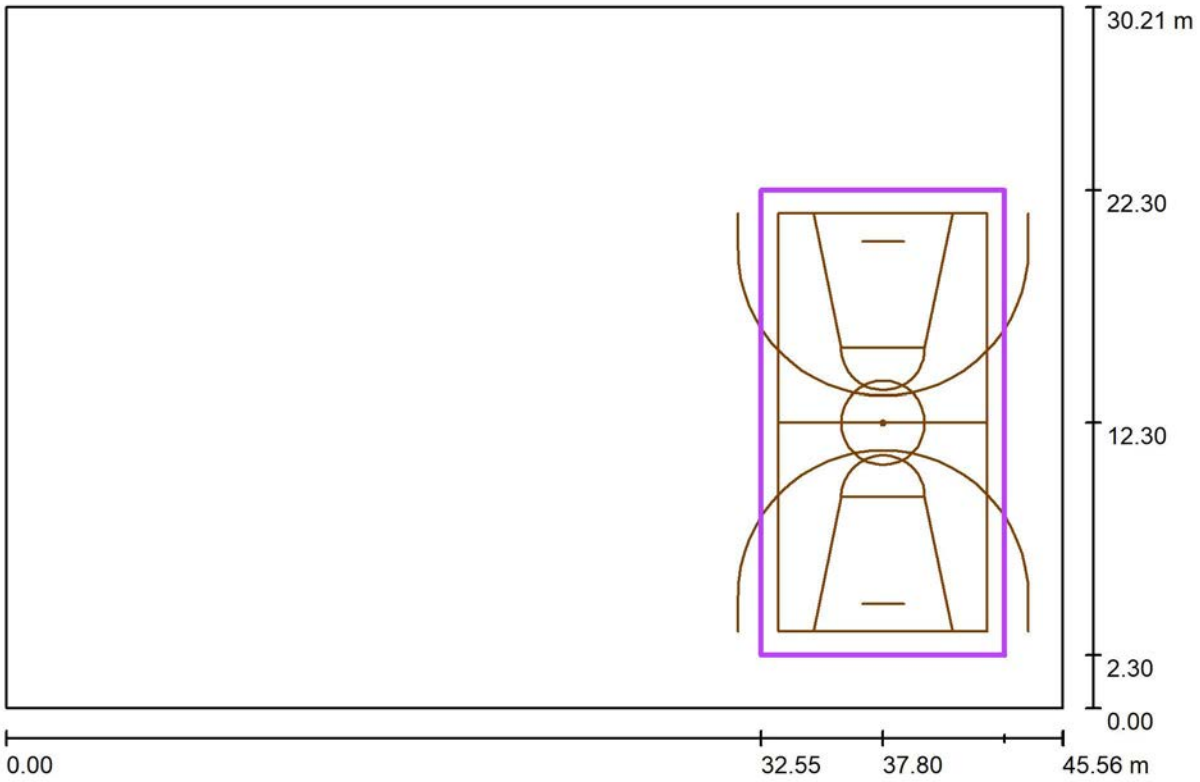
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
408	298	475	0.73	0.63

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 3 trama de càlcul (TA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (37.800 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (20.000 m, 10.500 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 13 x 7 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Bàsket 3

Sumario de los resultados

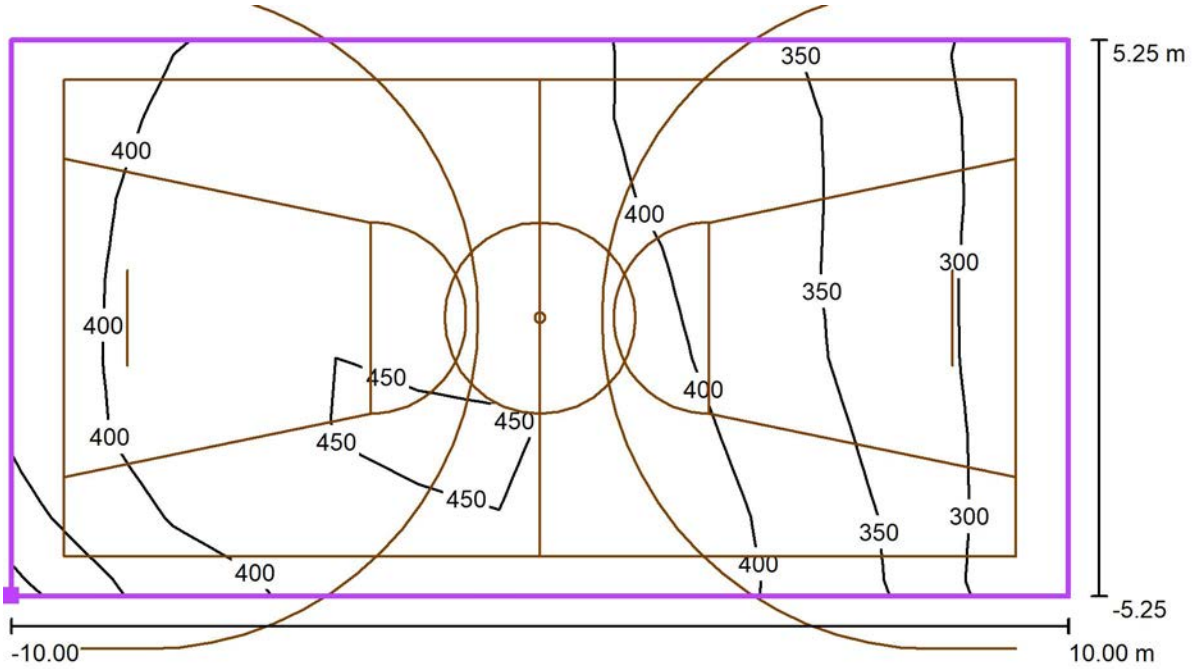
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	388	262	464	0.68	0.56	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

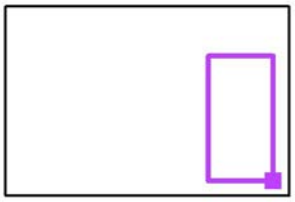
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 3 trama de càlcul (TA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 143

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (43.050 m, 2.300 m, 0.000 m)



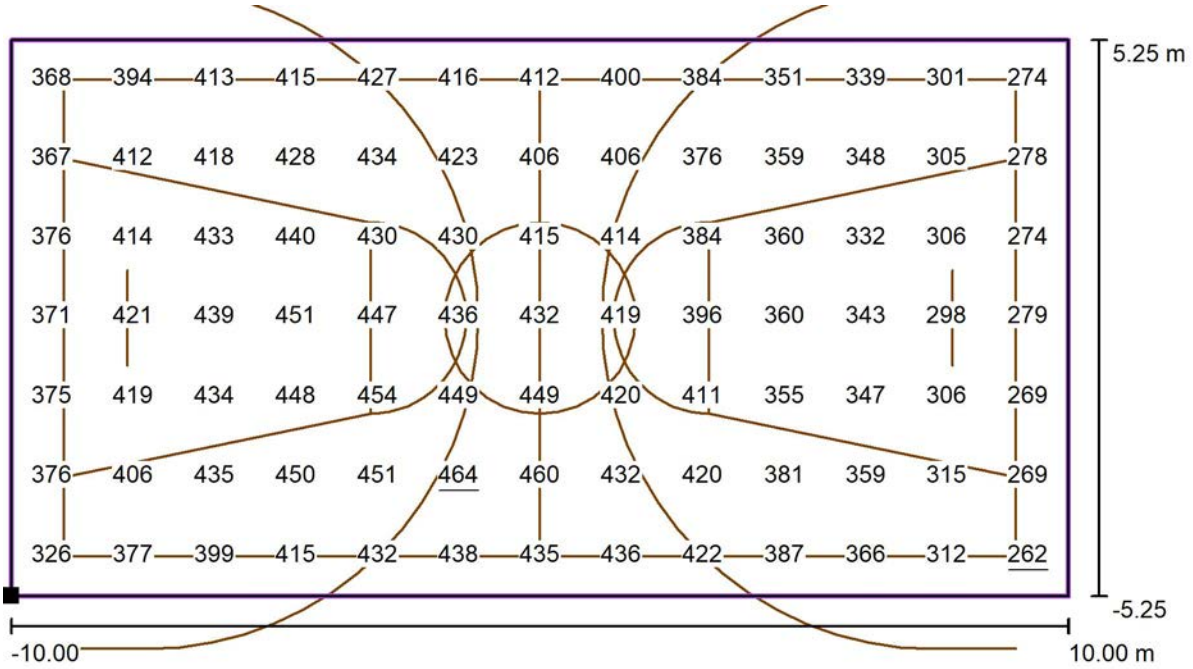
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
388	262	464	0.68	0.56

CVE: 20220-06293-95771-29102

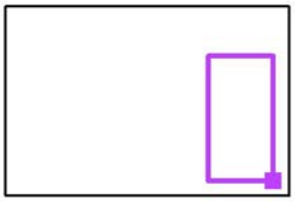
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Bàsket 3 trama de càlcul (TA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 143

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (43.050 m, 2.300 m, 0.000 m)



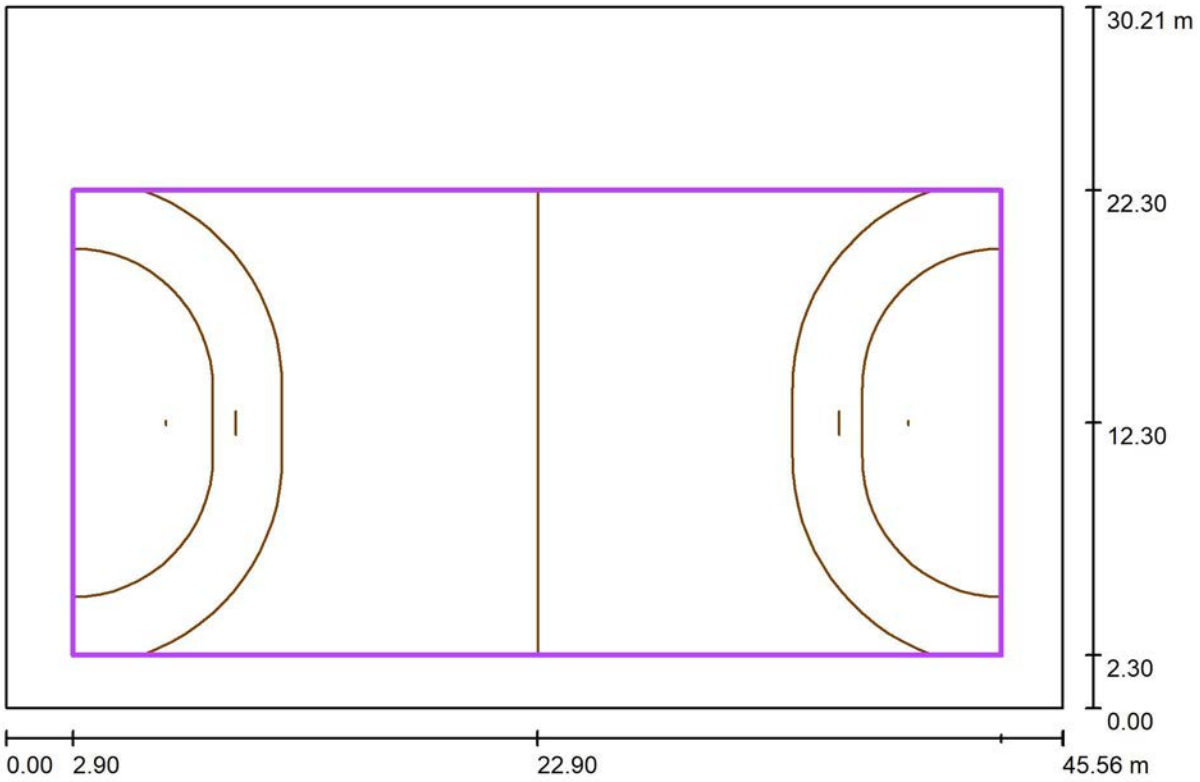
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
388	262	464	0.68	0.56

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Handbol 1 trama de càlcul (PA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (22.900 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 20.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 15 x 7 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Handbol 1

Sumario de los resultados

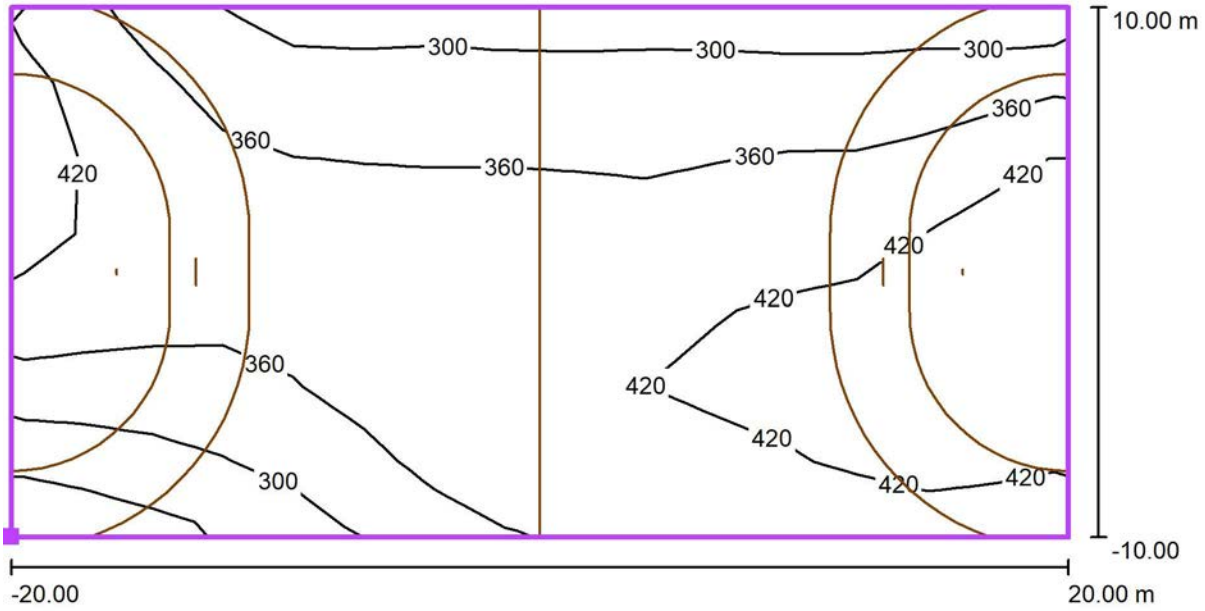
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	374	219	483	0.58	0.45	/	0.750	/
2	horizontal	374	219	483	0.58	0.45	/	0.750	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

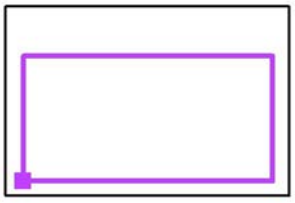
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Handbol 1 trama de càlcul (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (2.900 m, 2.300 m, 0.000 m)



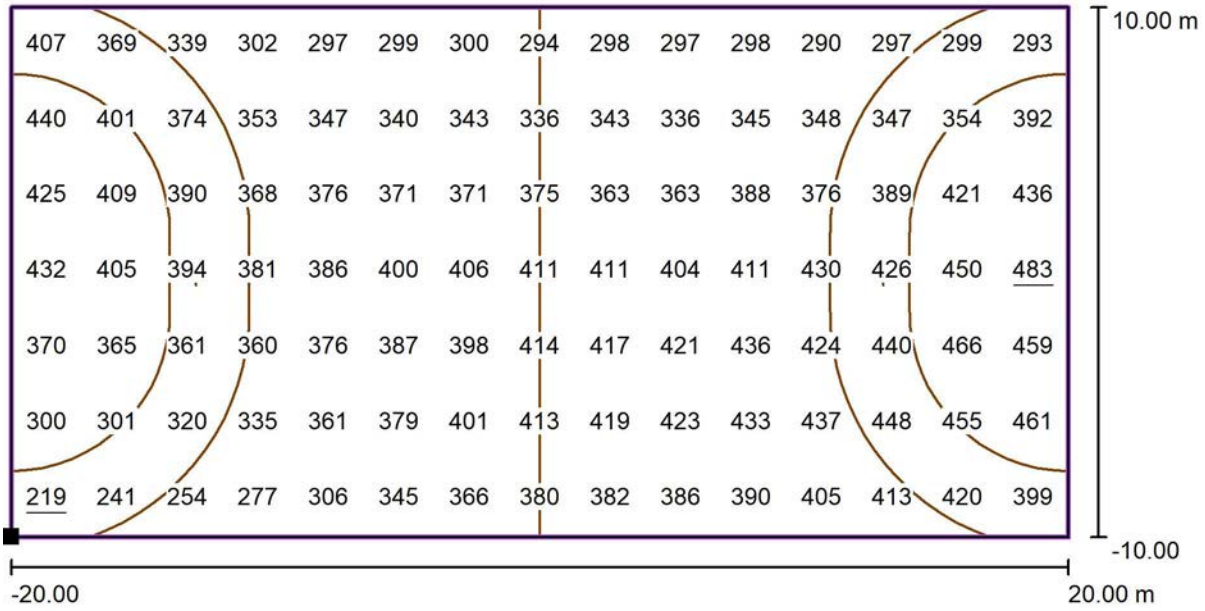
Trama: 15 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
374	219	483	0.58	0.45

CVE: 20220-06293-95771-29102

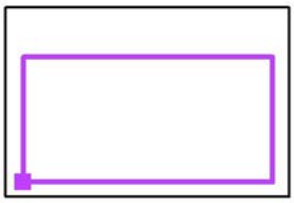
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Handbol 1 trama de càlcul (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (2.900 m, 2.300 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 7 Puntos

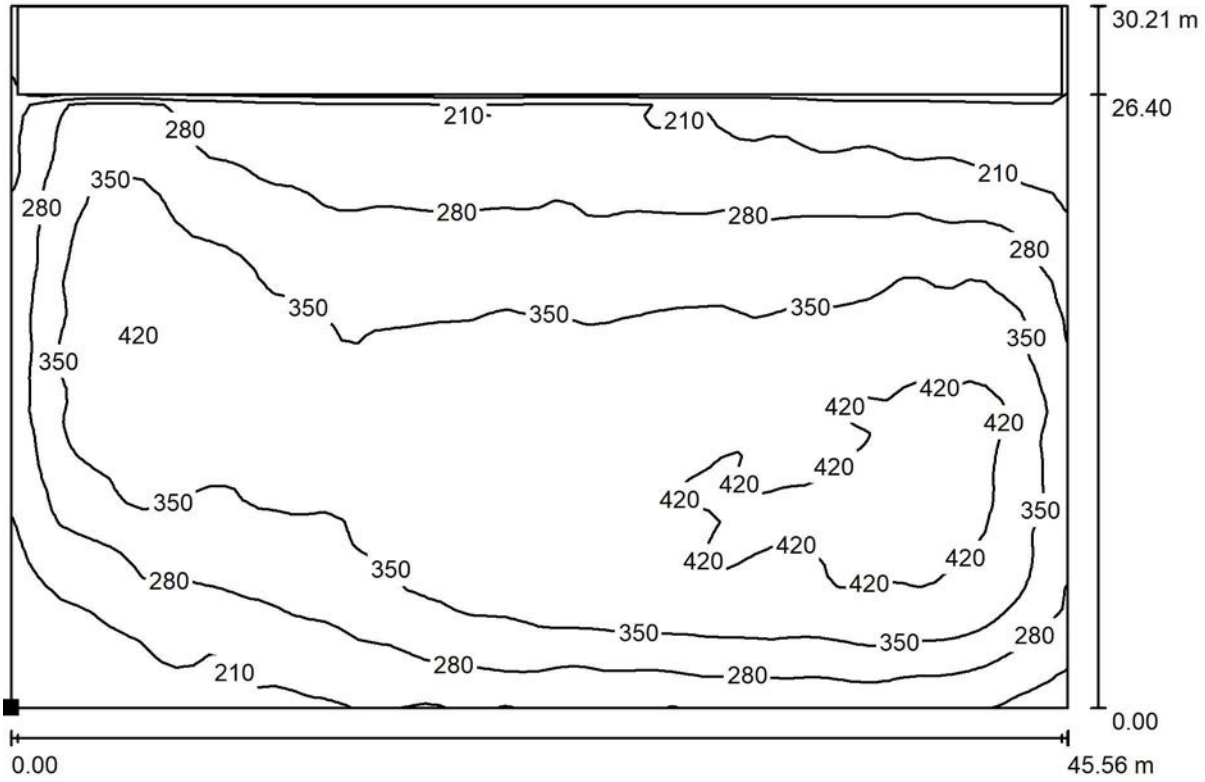
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
374	219	483	0.58	0.45

CVE: 20220-06293-95771-29102

21.03.2022

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



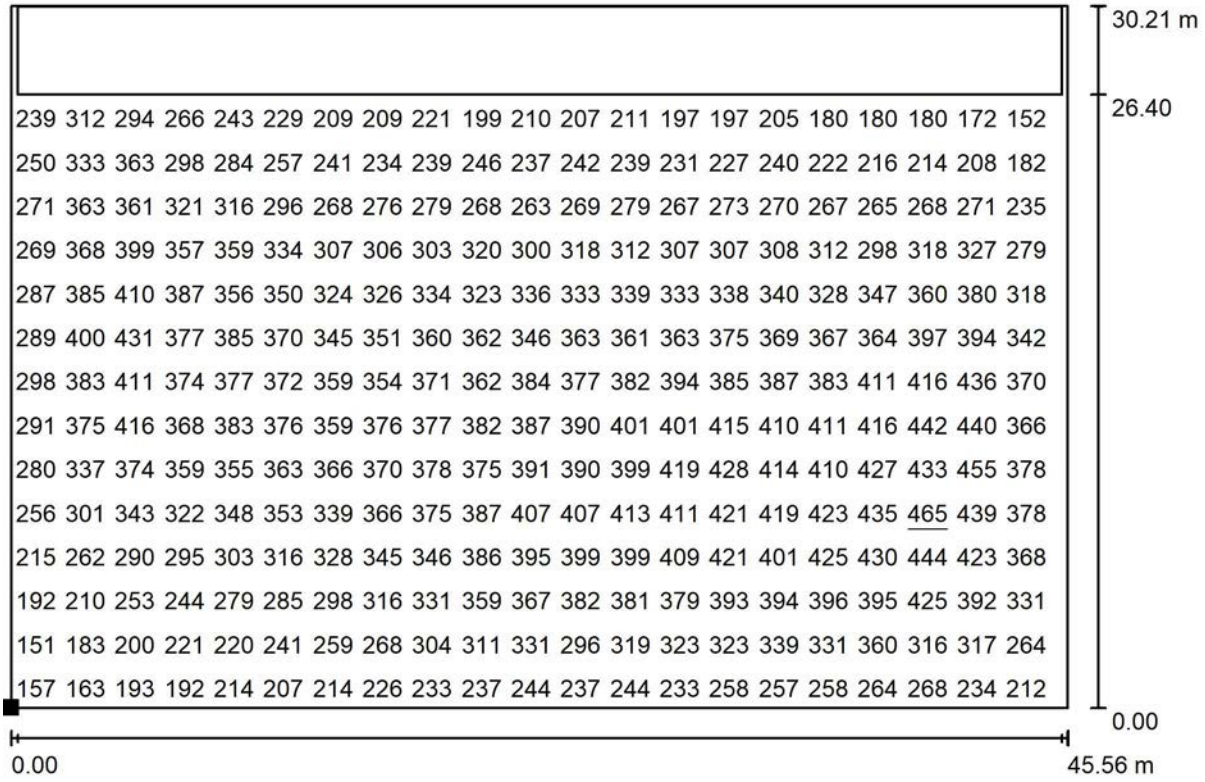
Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
324	139	465	0.430	0.300

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 326

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



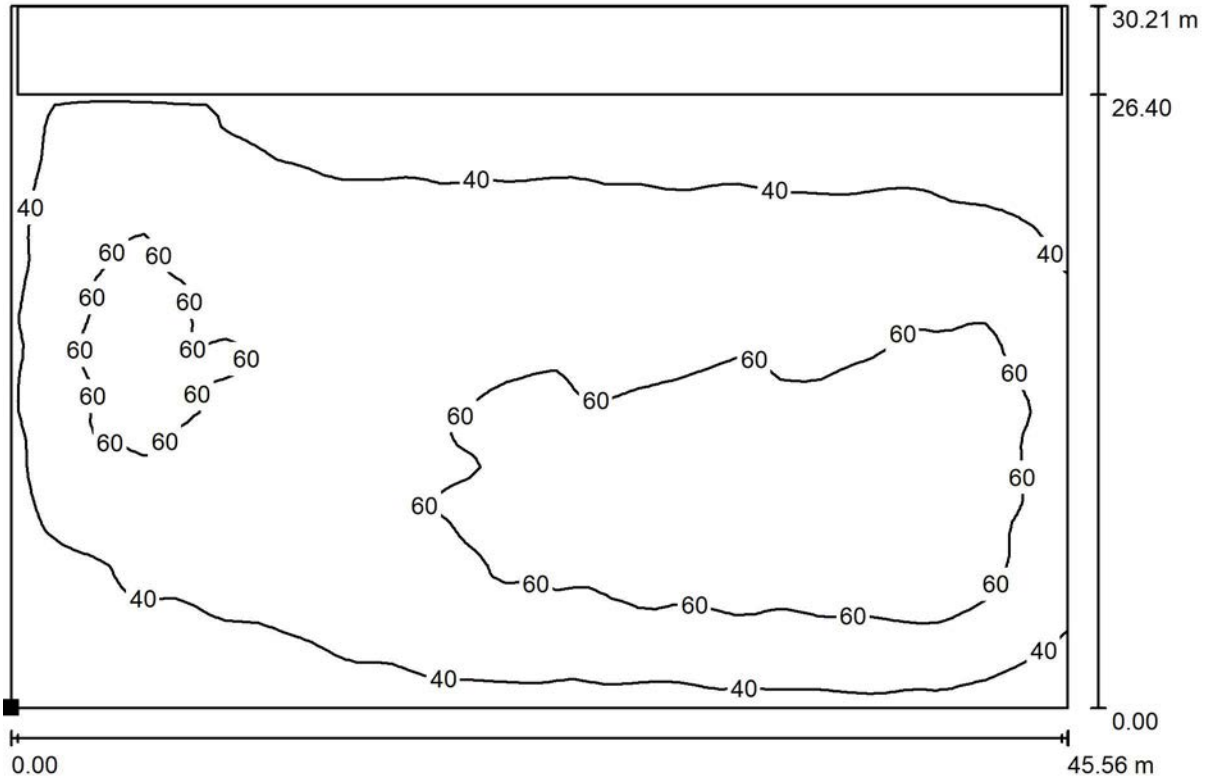
Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
324	139	465	0.430	0.300

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Suelo / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



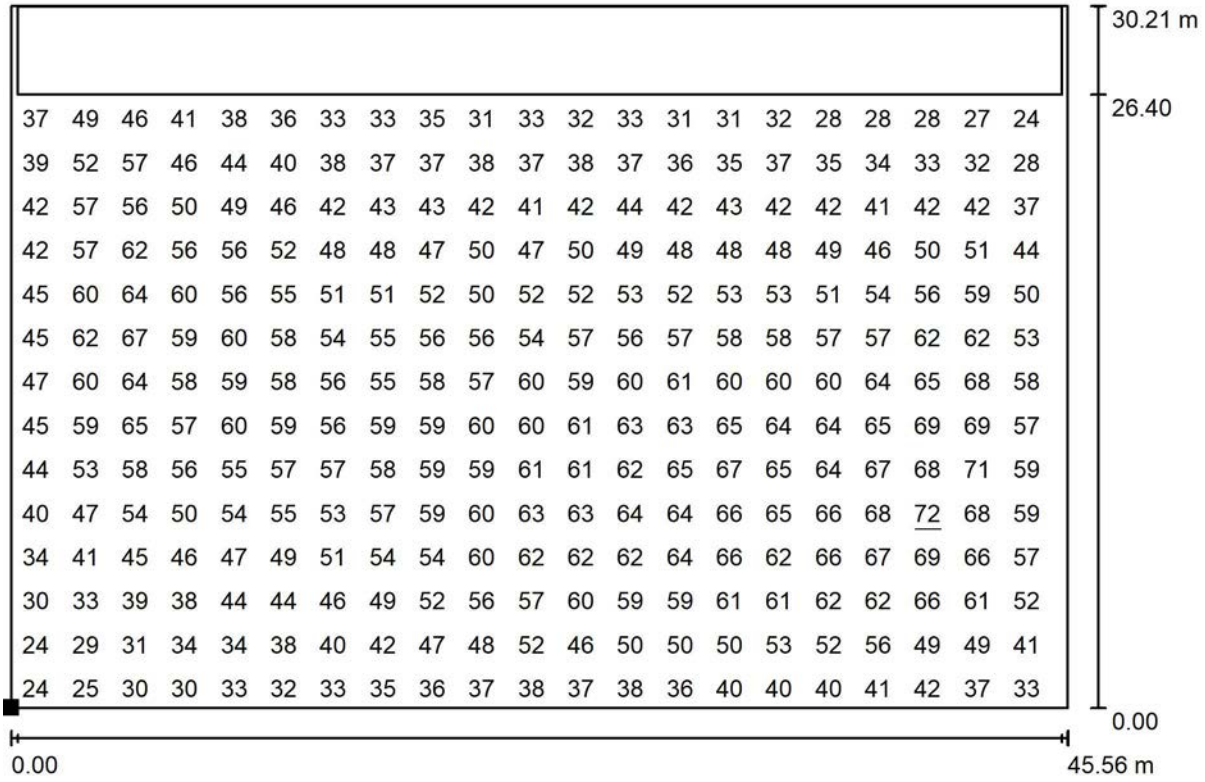
Trama: 64 x 64 Puntos

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
50	22	72

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / cociente de luz diurna / Suelo / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 326

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
50	22	72

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Datos de planificación



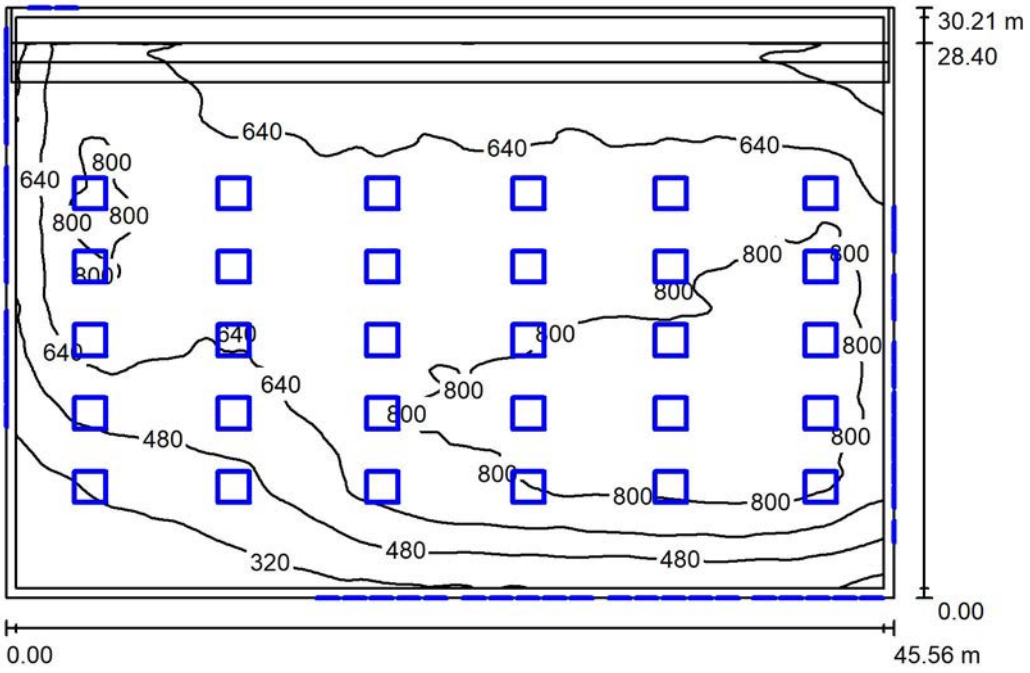
Escala 1 : 326

Parámetro de luz diurna:
Local: Taradell - Barcelona, Longitud: 2.28°, Latitud: 41.87°, Orientación hacia el norte: 61.0°
Fecha: 21.03.2022, Hora:10:28:00 (+1 Desplazamiento a GMT)
Modelo de cielo: Cielo parcialmente nublado

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Resumen



Altura del local: 11.400 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:388

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	652	187	968	0.287
Pisos (16)	49	588	41	920	/
Techo	70	249	147	319	0.591
Paredes (4)	50	373	84	1425	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.500 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 0 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.500 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	474	177	652	/	/
Suelo	446	174	620	49	97
Suelo	355	211	566	49	88
Suelo	0.60	139	139	49	22
Suelo	0.00	76	76	49	12
Suelo	0.00	135	135	49	21
Suelo	446	243	689	49	108
Suelo	322	207	528	49	82
Suelo	0.64	228	229	49	36
Suelo	0.00	78	78	49	12
Suelo	0.00	166	166	49	26
Suelo	454	260	714	49	111
Suelo	273	204	478	49	75
Suelo	0.80	185	185	49	29
Suelo	0.00	73	73	49	11
Suelo	0.00	209	209	49	33
Suelo	430	223	653	49	102
Techo	0.00	249	249	70	55
Pared E	78	214	292	50	46
Pared N	253	222	475	50	76
Pared O	240	178	418	50	67
Pared S	129	197	326	50	52

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.287 (1:3)
E_{min} / E_{max}: 0.193 (1:5)

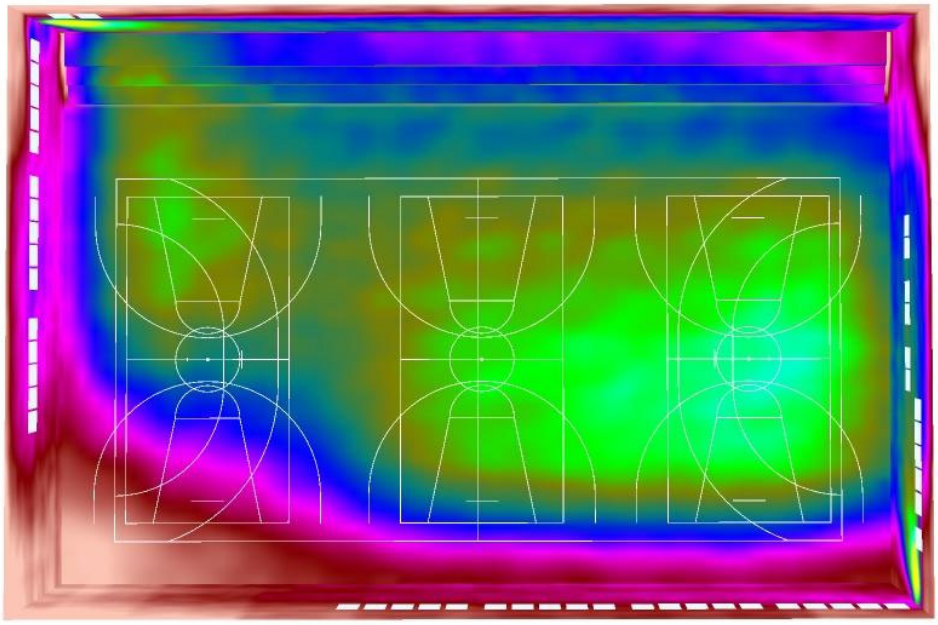
Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 1376.37 m²)

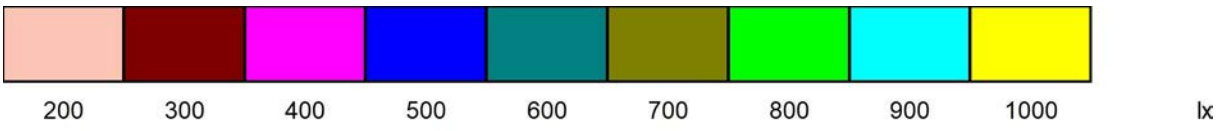
CVE: 20220-06293-95771-29102

21.03.2022

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Rendering (procesado) de colores falsos

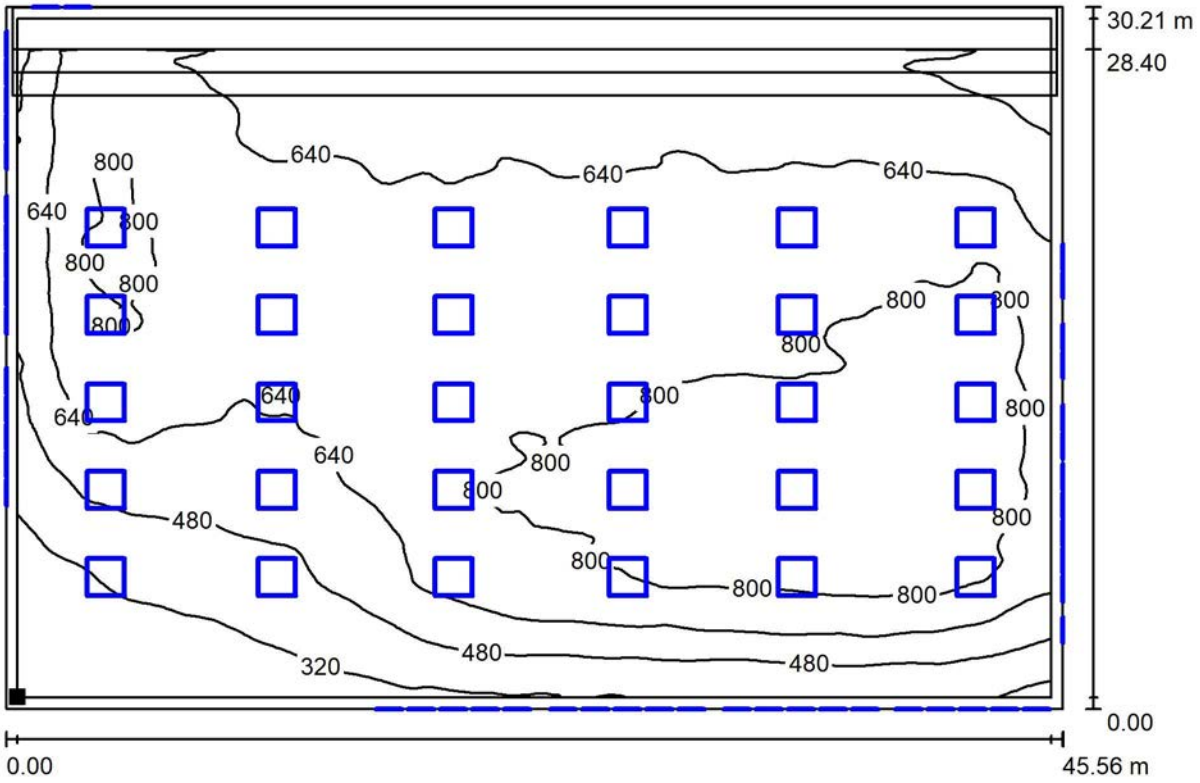




CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



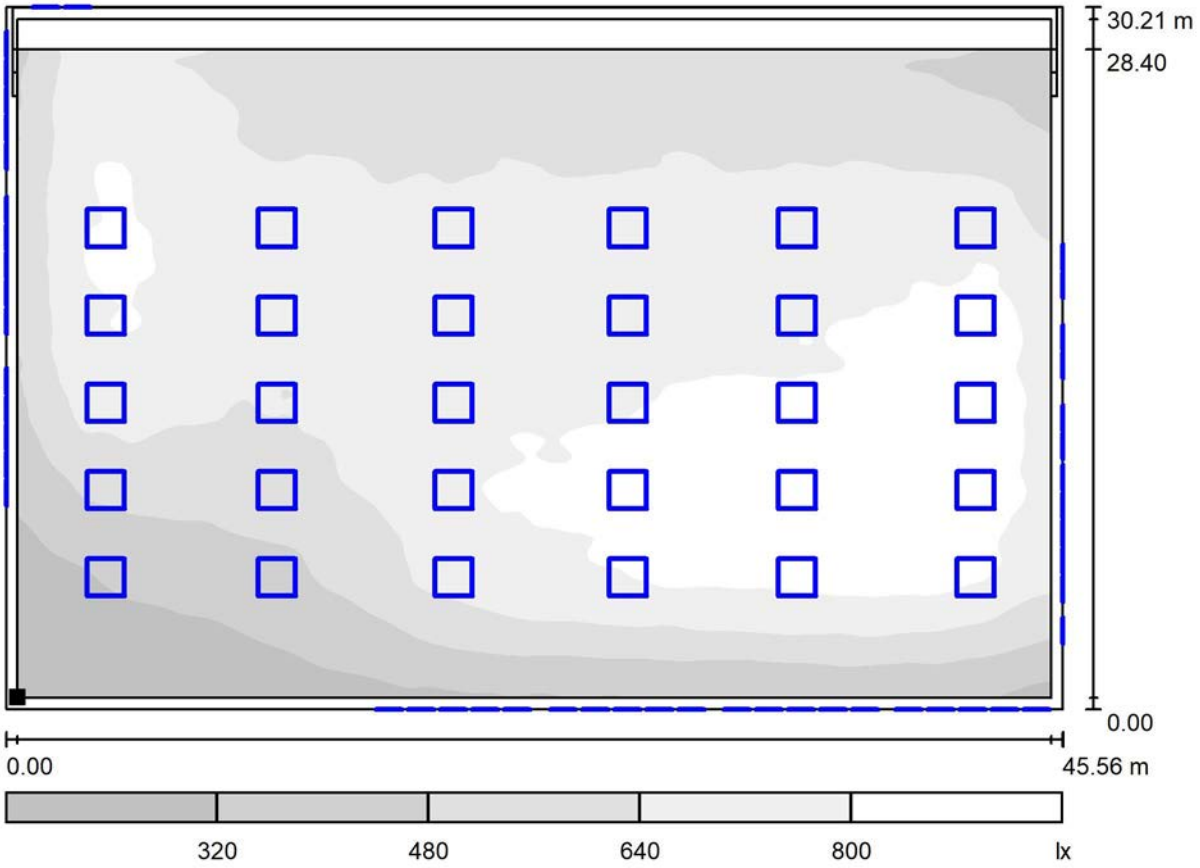
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
652	187	968	0.287	0.193

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



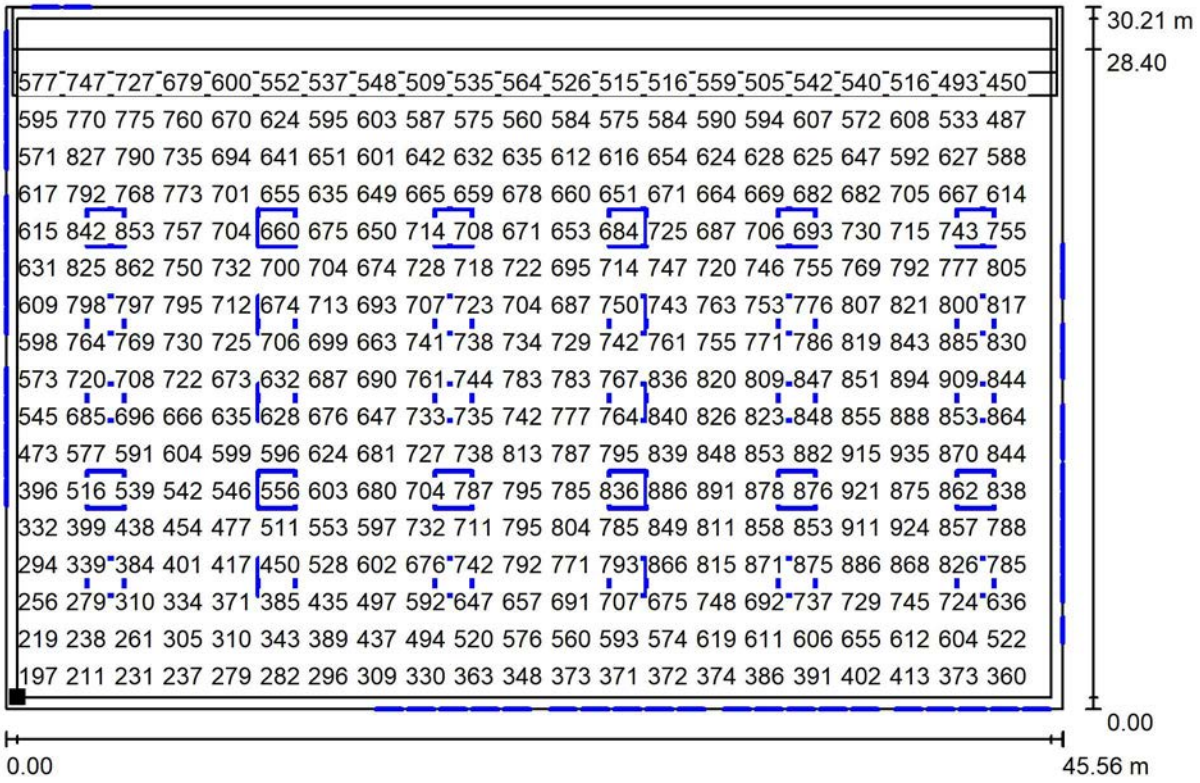
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
652	187	968	0.287	0.193

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 326

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Plano útil con 0.500 m Zona marginal
Punto marcado:
(0.500 m, 0.500 m, 0.850 m)



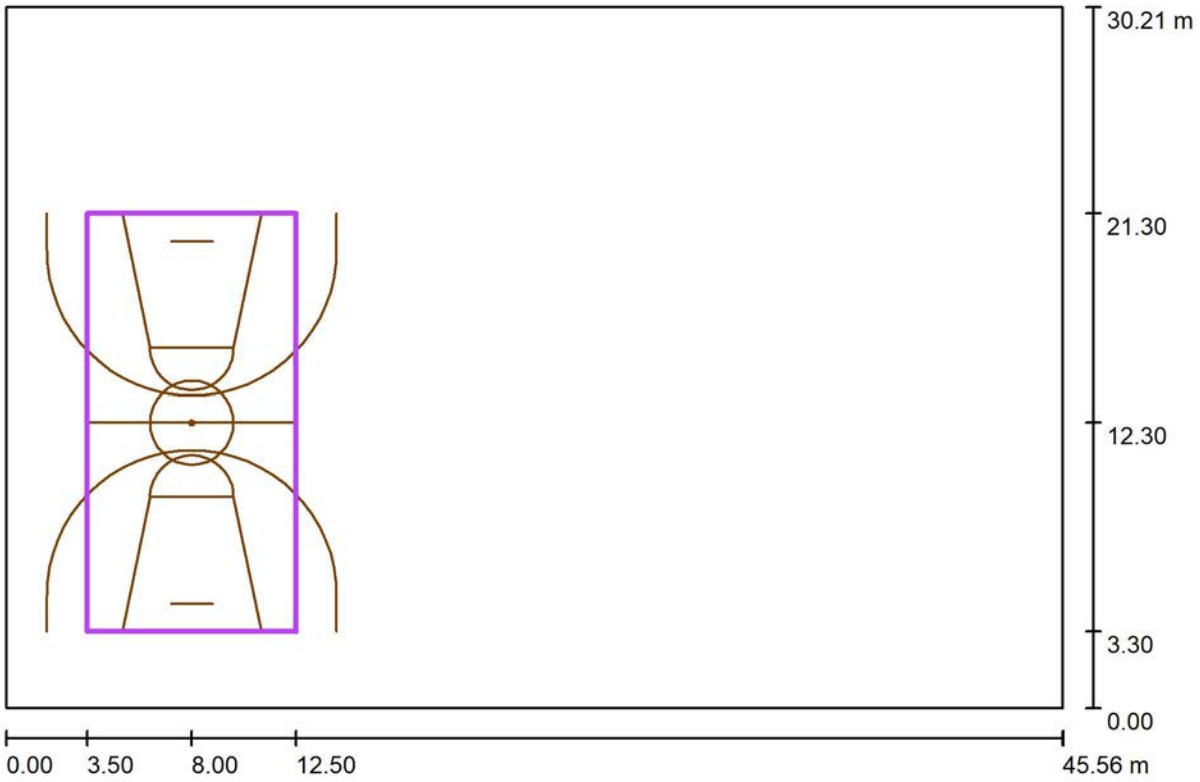
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
652	187	968	0.287	0.193

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 1 trama de càlcul (PA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (8.000 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (18.000 m, 9.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 11 x 5 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Bàsket 1

Sumario de los resultados

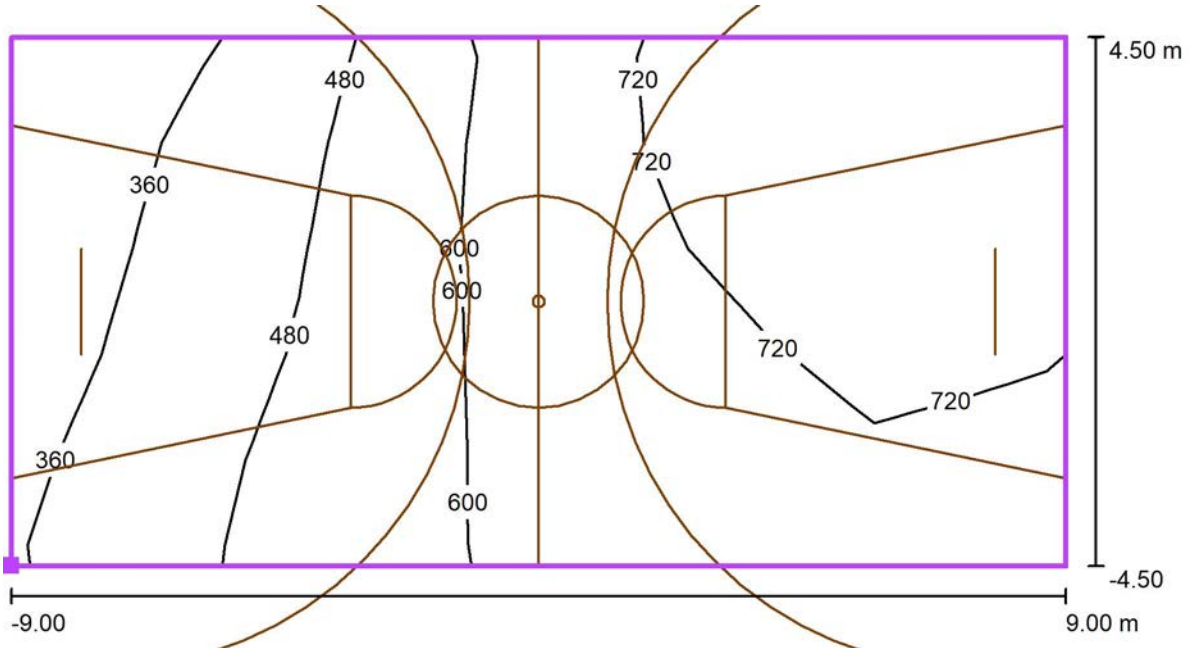
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	597	282	841	0.47	0.34	/	0.750	/
2	horizontal	597	282	841	0.47	0.34	/	0.750	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

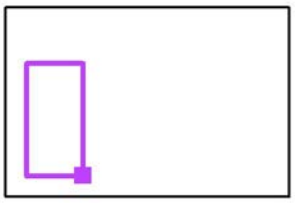
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 1 trama de càlcul (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (12.500 m, 3.300 m, 0.000 m)



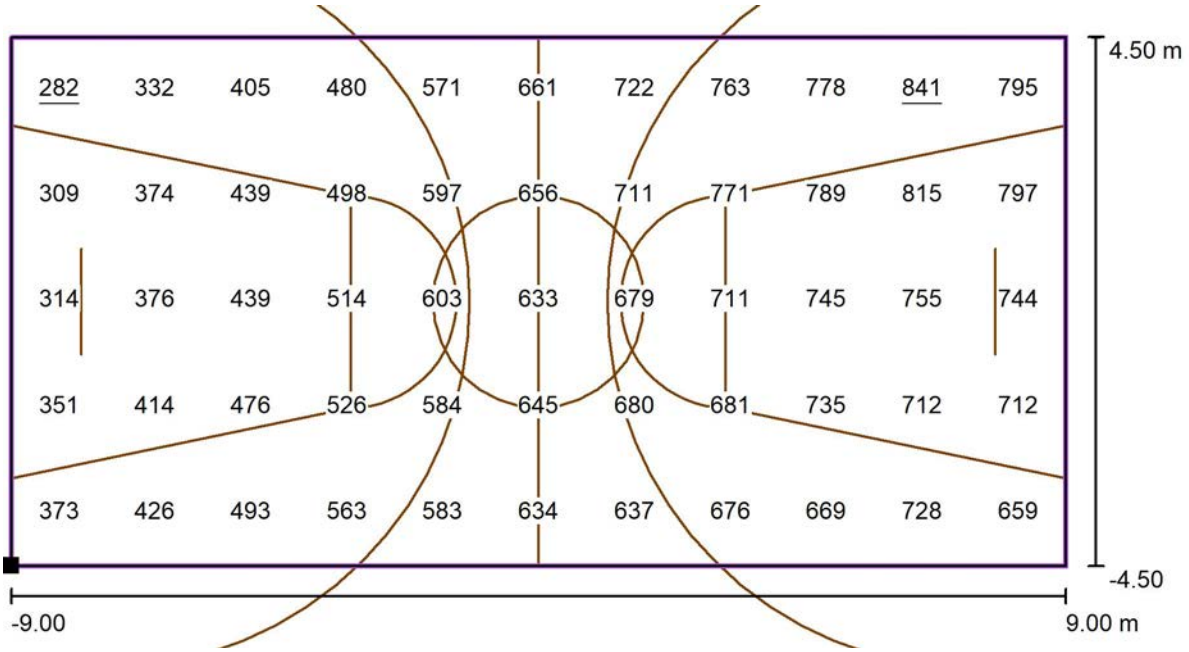
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
597	282	841	0.47	0.34

CVE: 20220-06293-95771-29102

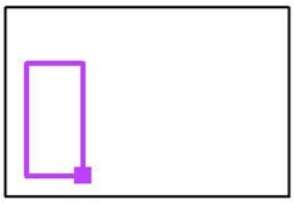
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 1 trama de càlcul (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (12.500 m, 3.300 m, 0.000 m)



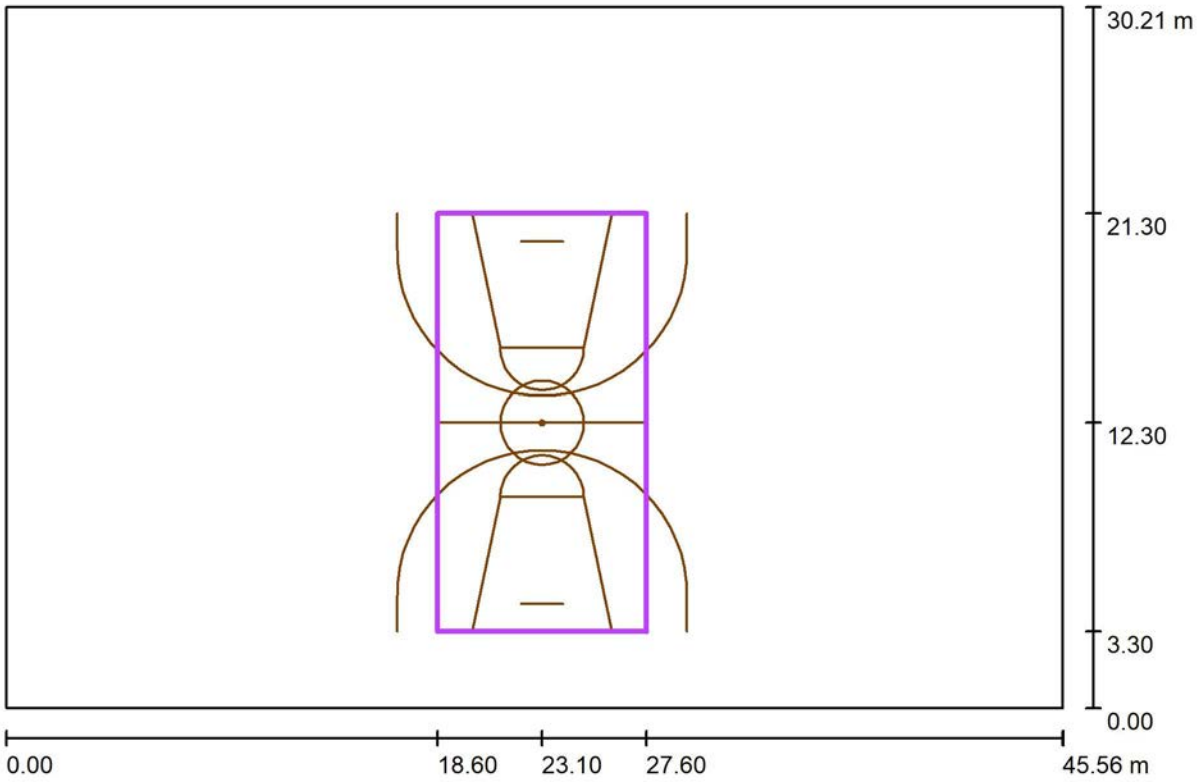
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
597	282	841	0.47	0.34

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 2 trama de càlcul (PA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (23.100 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (18.000 m, 9.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 11 x 5 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Bàsket 2

Sumario de los resultados

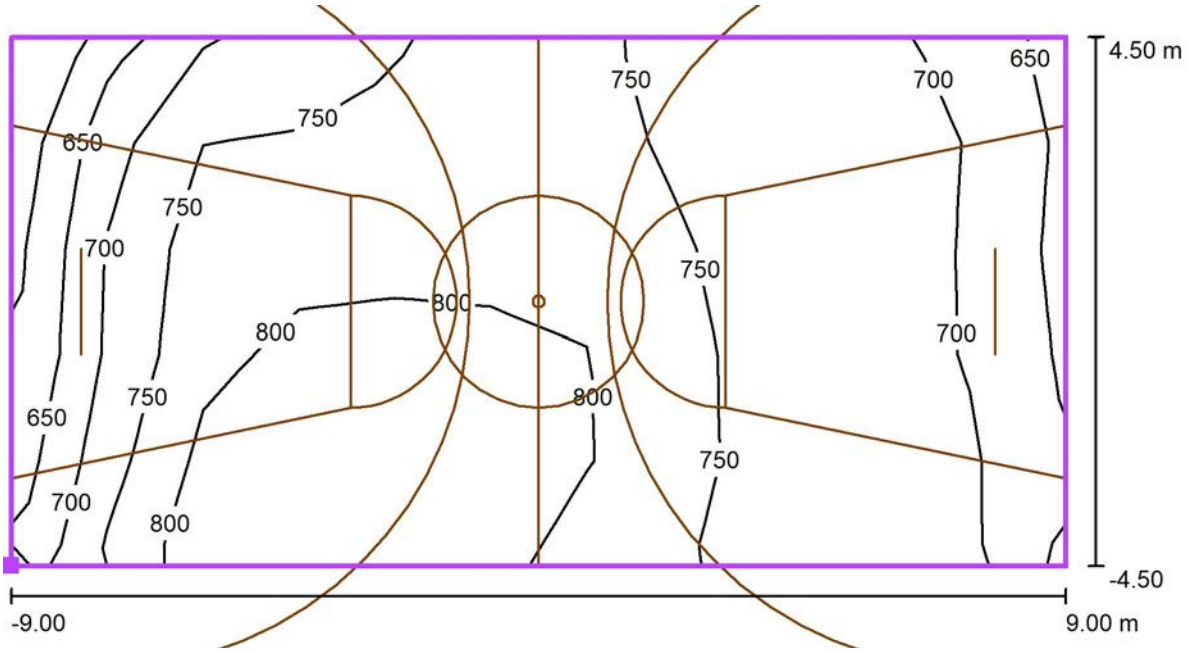
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	747	597	845	0.80	0.71	/	0.750	/
2	horizontal	747	597	845	0.80	0.71	/	0.750	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

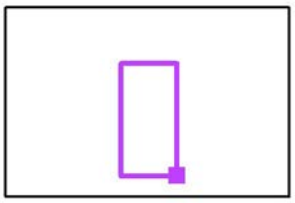
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 2 trama de càlcul (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (27.600 m, 3.300 m, 0.000 m)



Trama: 11 x 5 Puntos

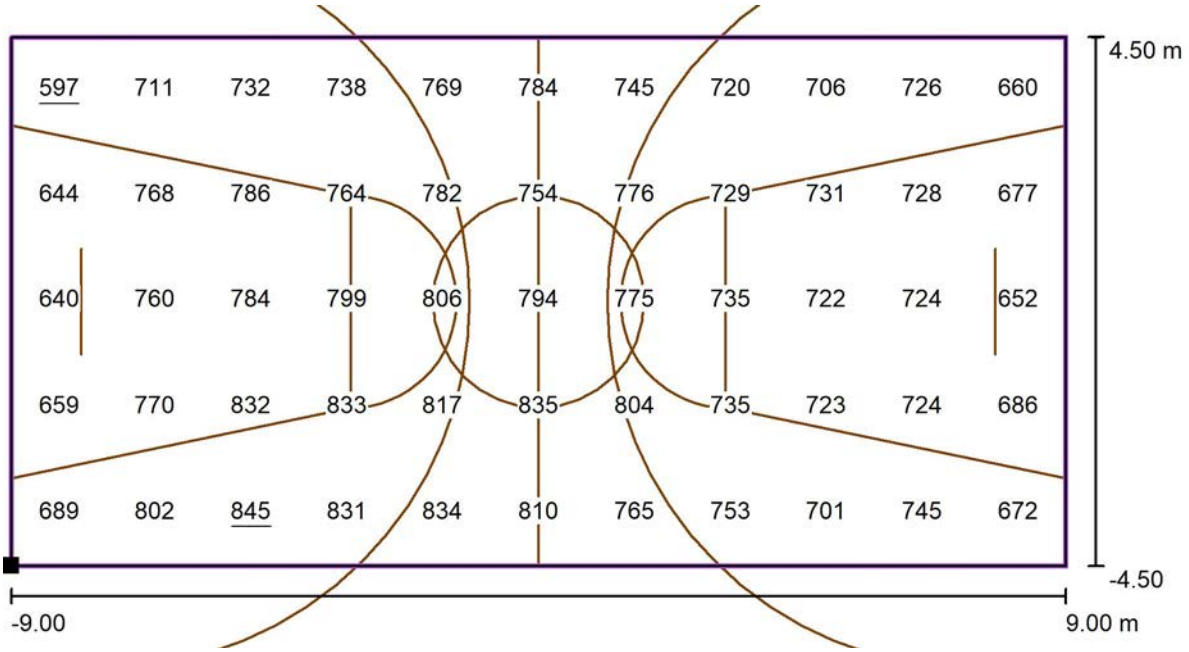
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
747	597	845	0.80	0.71

CVE: 20220-06293-95771-29102

21.03.2022

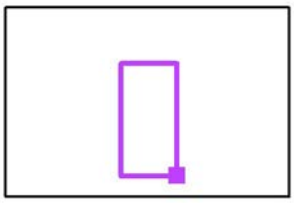
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 2 trama de càlcul (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (27.600 m, 3.300 m, 0.000 m)



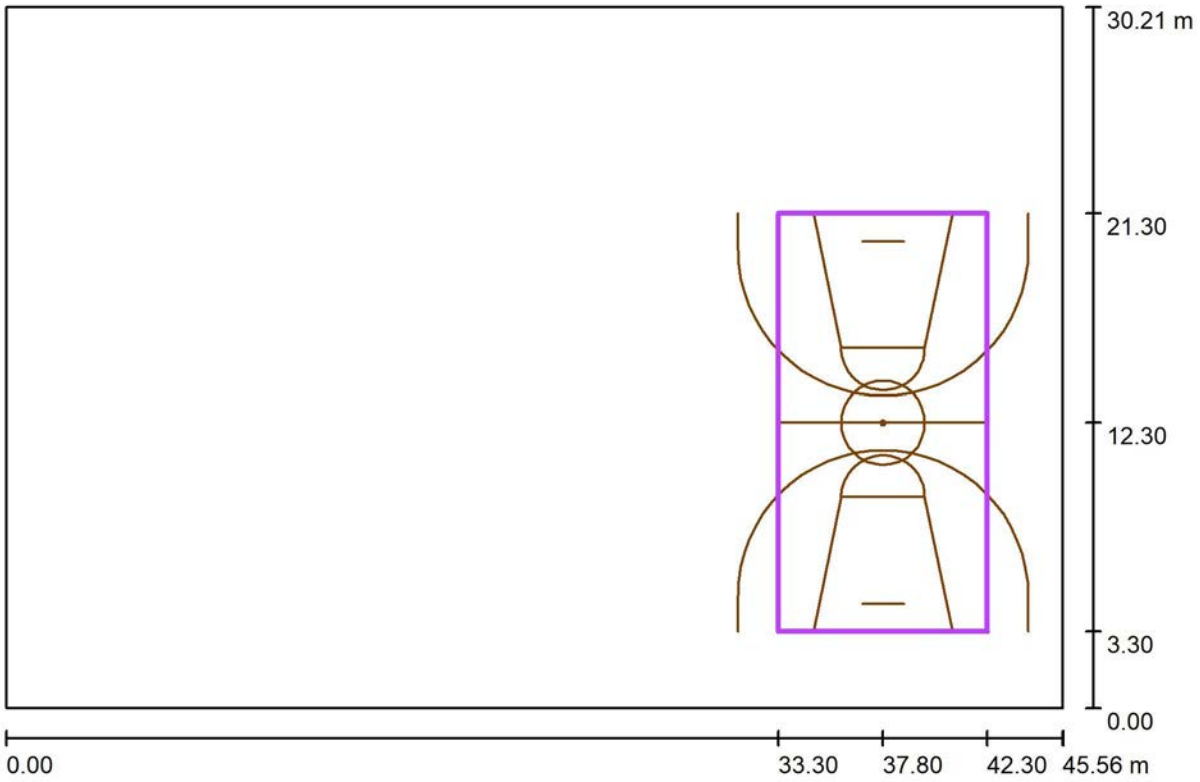
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
747	597	845	0.80	0.71

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 3 trama de càlcul (PA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (37.800 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (18.000 m, 9.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 11 x 5 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Bàsket 3

Sumario de los resultados

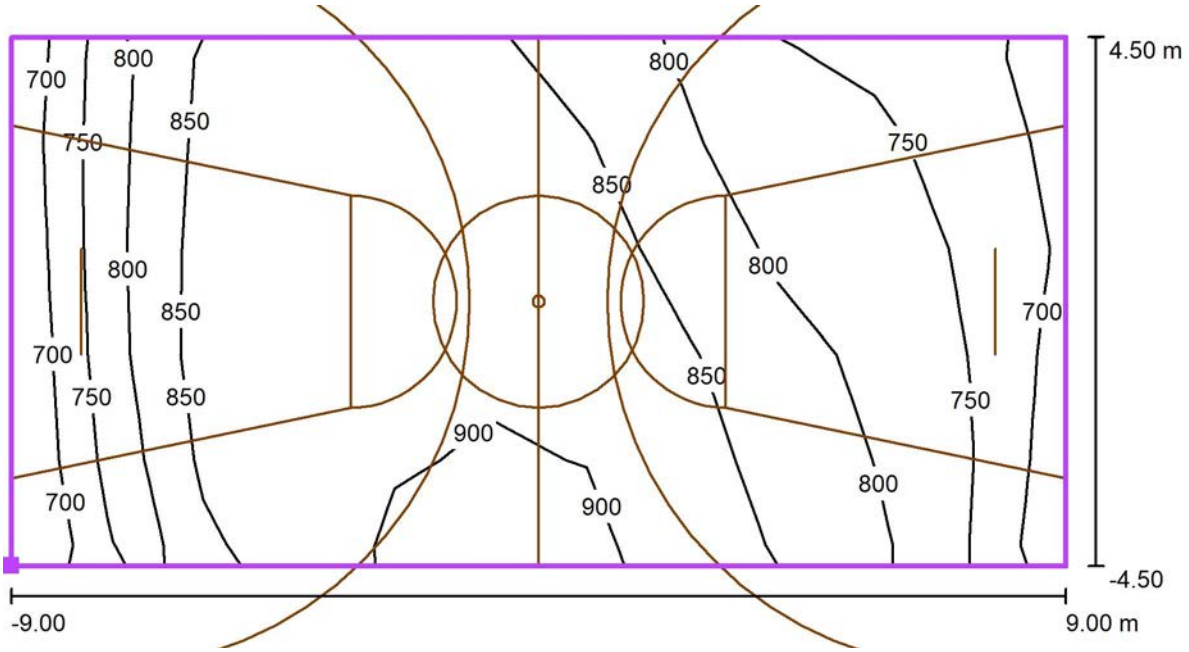
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	824	689	921	0.84	0.75	/	0.750	/
2	horizontal	824	689	921	0.84	0.75	/	0.750	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

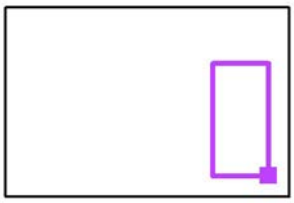
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 3 trama de càlcul (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (42.300 m, 3.300 m, 0.000 m)



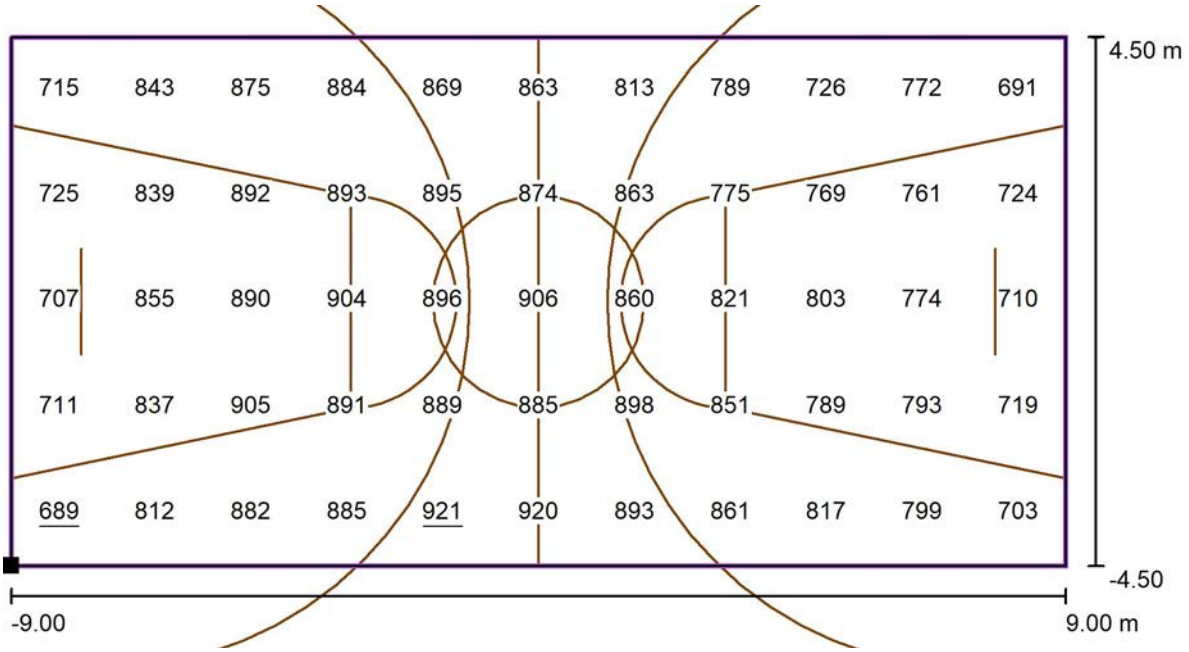
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
824	689	921	0.84	0.75

CVE: 20220-06293-95771-29102

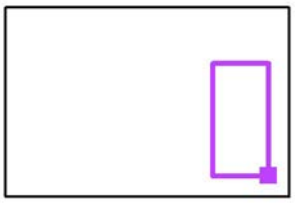
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 3 trama de càlcul (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (42.300 m, 3.300 m, 0.000 m)



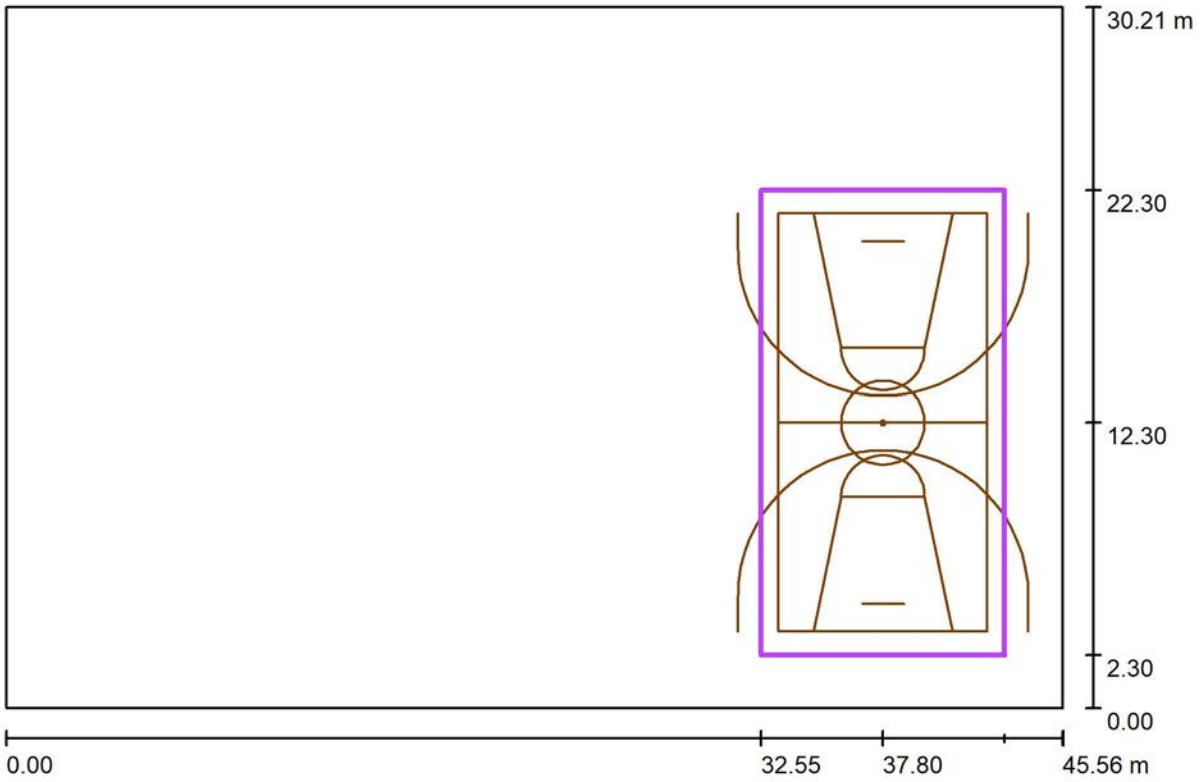
Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
824	689	921	0.84	0.75

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 3 trama de càlcul (TA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (37.800 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (20.000 m, 10.500 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 90.0°)
Tipo: Normal, Trama: 13 x 7 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Bàsket 3

Sumario de los resultados

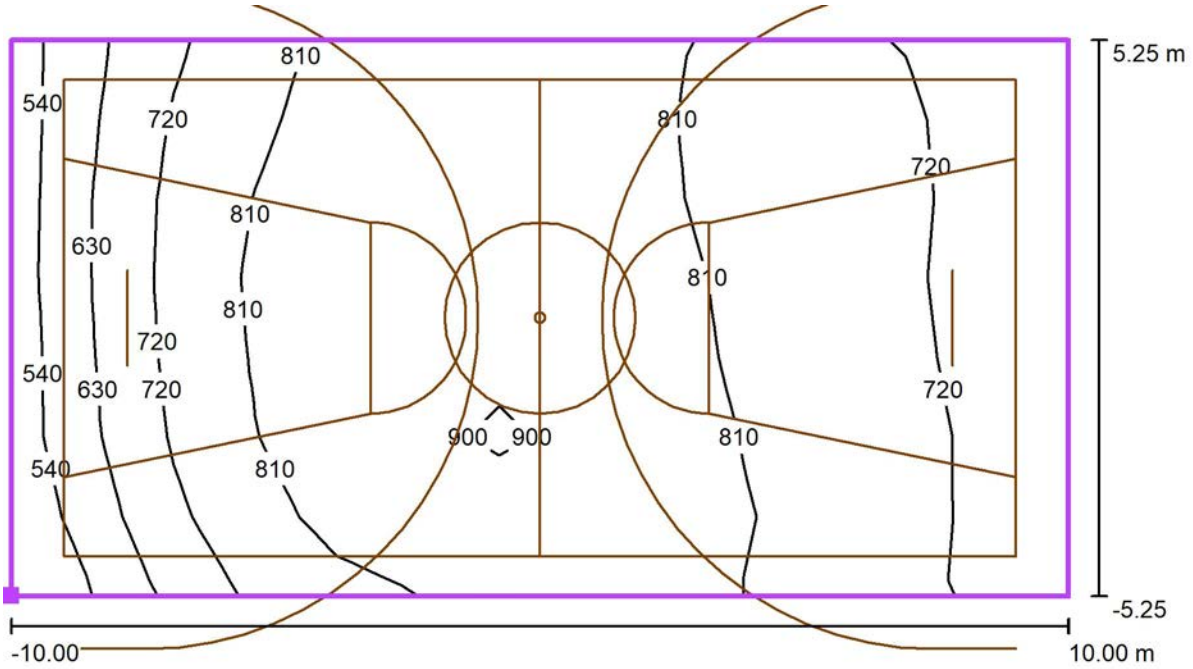
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	771	496	924	0.64	0.54	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

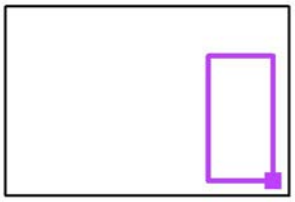
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 3 trama de càlcul (TA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 143

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (43.050 m, 2.300 m, 0.000 m)



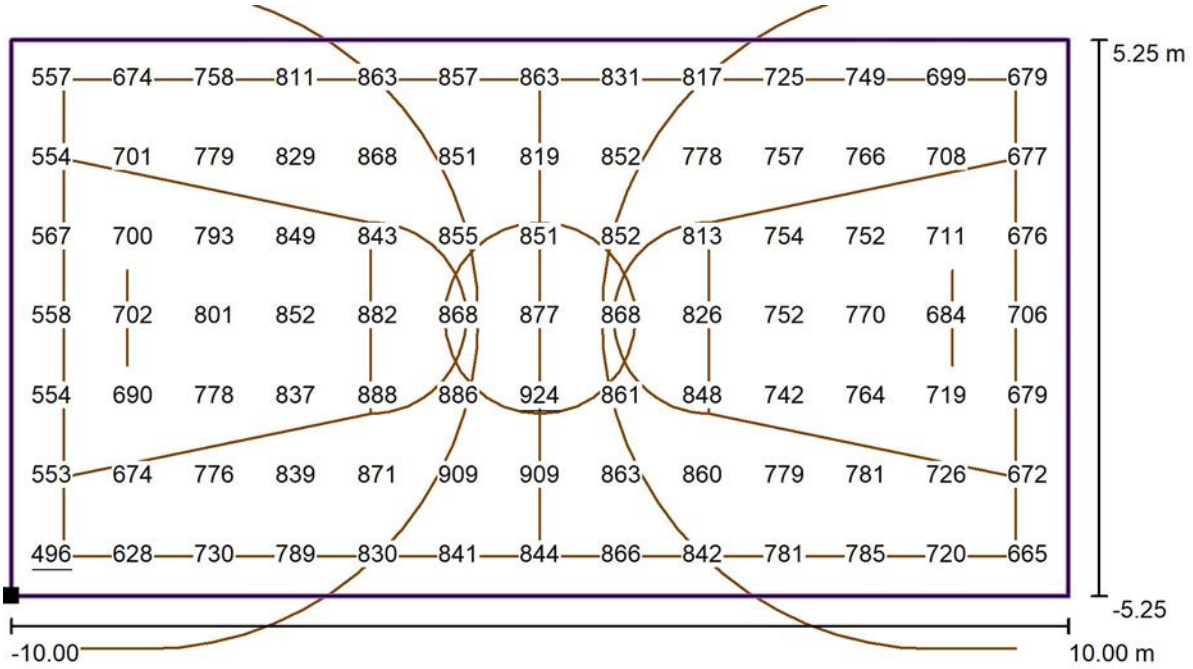
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
771	496	924	0.64	0.54

CVE: 20220-06293-95771-29102

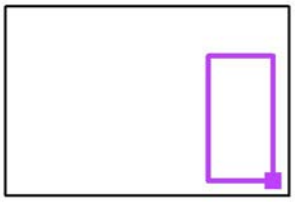
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Bàsket 3 trama de càlcul (TA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 143

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (43.050 m, 2.300 m, 0.000 m)



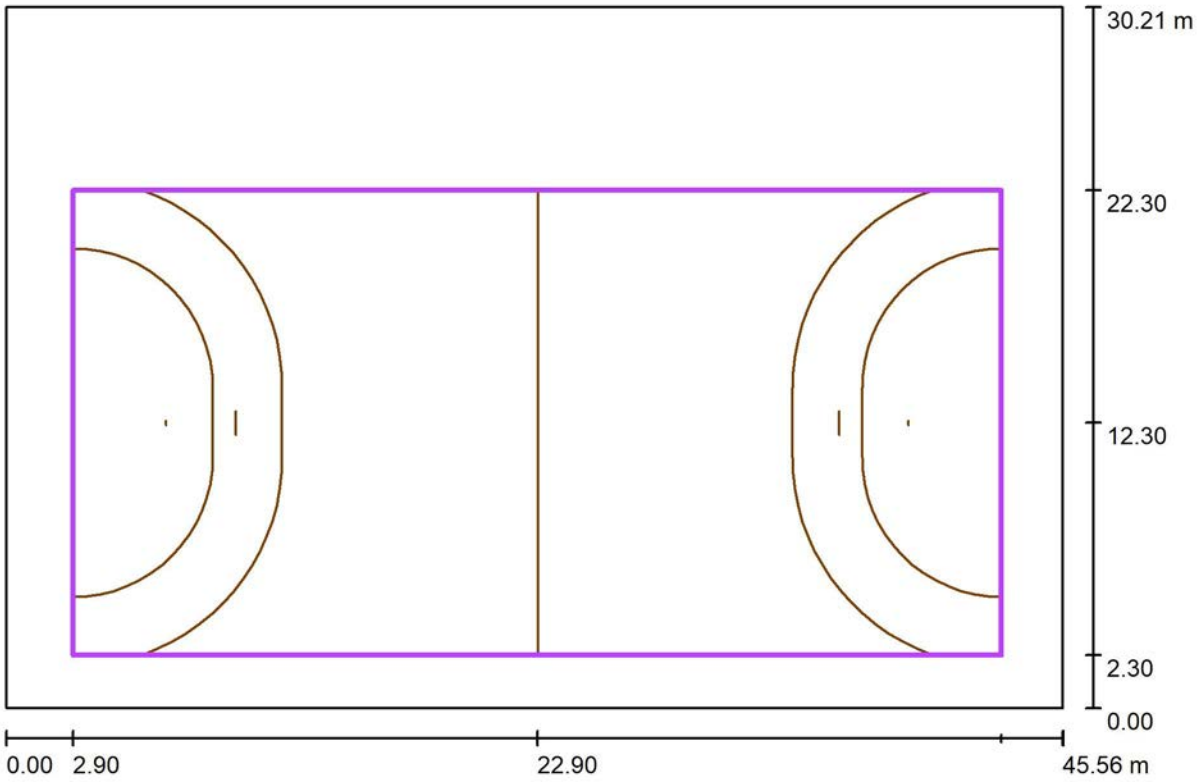
Trama: 13 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
771	496	924	0.64	0.54

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Handbol 1 trama de càlcul (PA) / Resumen



Escala 1 : 326

Posición: (22.900 m, 12.300 m, 0.000 m)
Tamaño: (40.000 m, 20.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 15 x 7 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Handbol 1

Sumario de los resultados

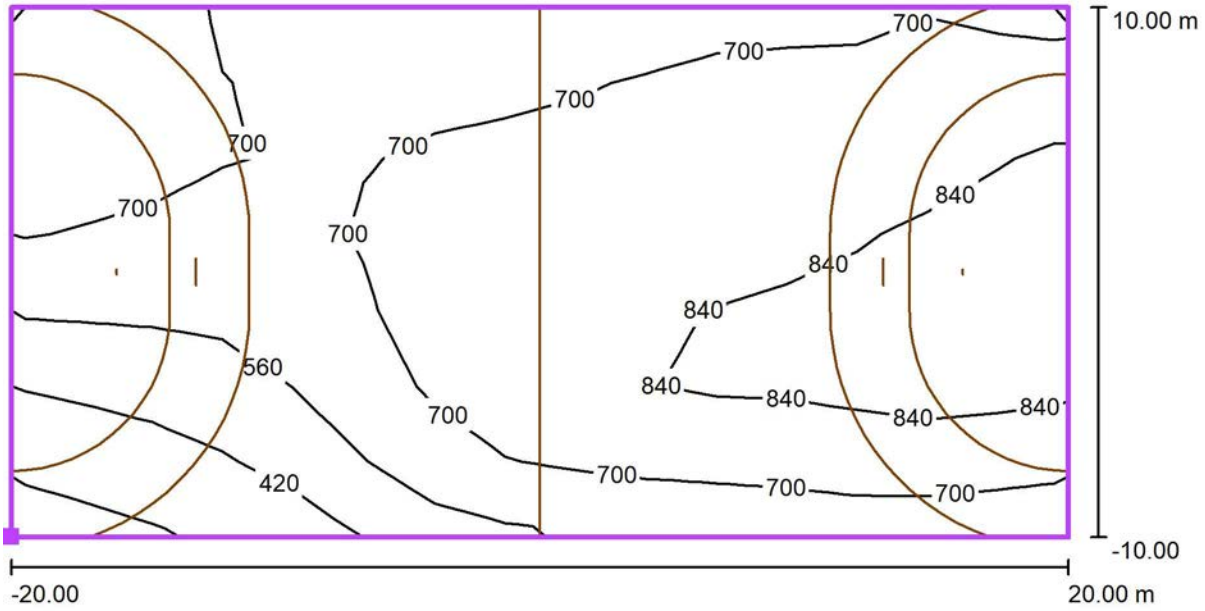
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	707	267	926	0.38	0.29	/	0.750	/
2	horizontal	707	267	926	0.38	0.29	/	0.750	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura

CVE: 20220-06293-95771-29102

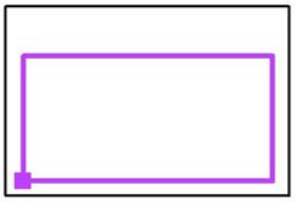
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Handbol 1 trama de càlcul (PA) / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (2.900 m, 2.300 m, 0.000 m)



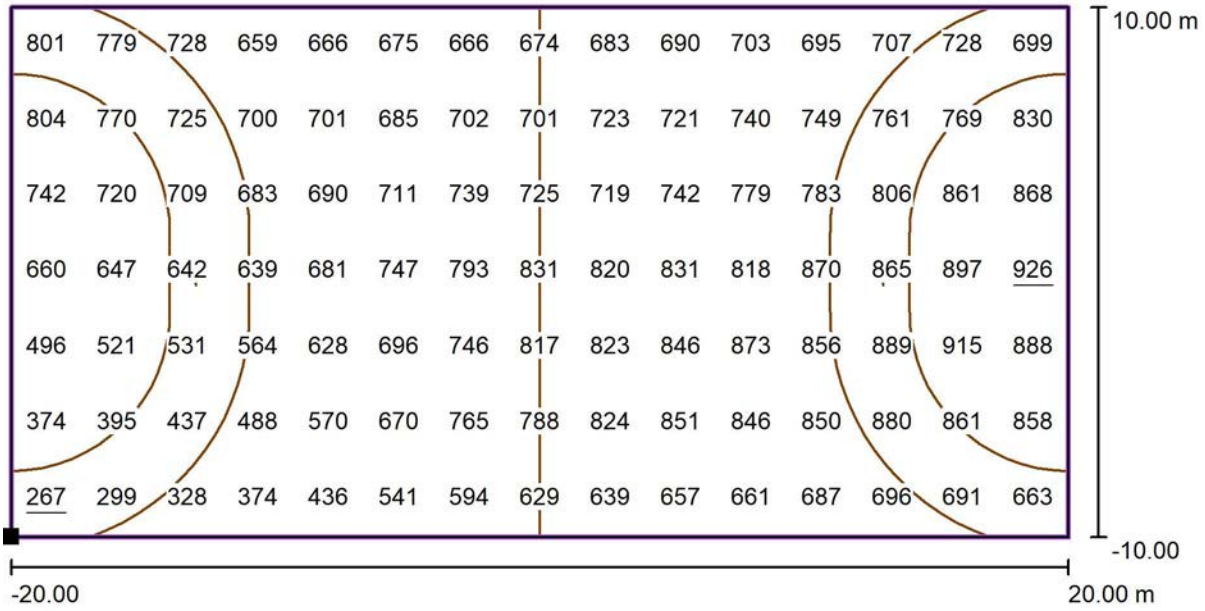
Trama: 15 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
707	267	926	0.38	0.29

CVE: 20220-06293-95771-29102

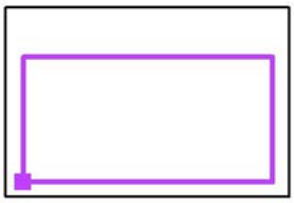
Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Handbol 1 trama de càlcul (PA) / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 286

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (2.900 m, 2.300 m, 0.000 m)



Trama: 15 x 7 Puntos

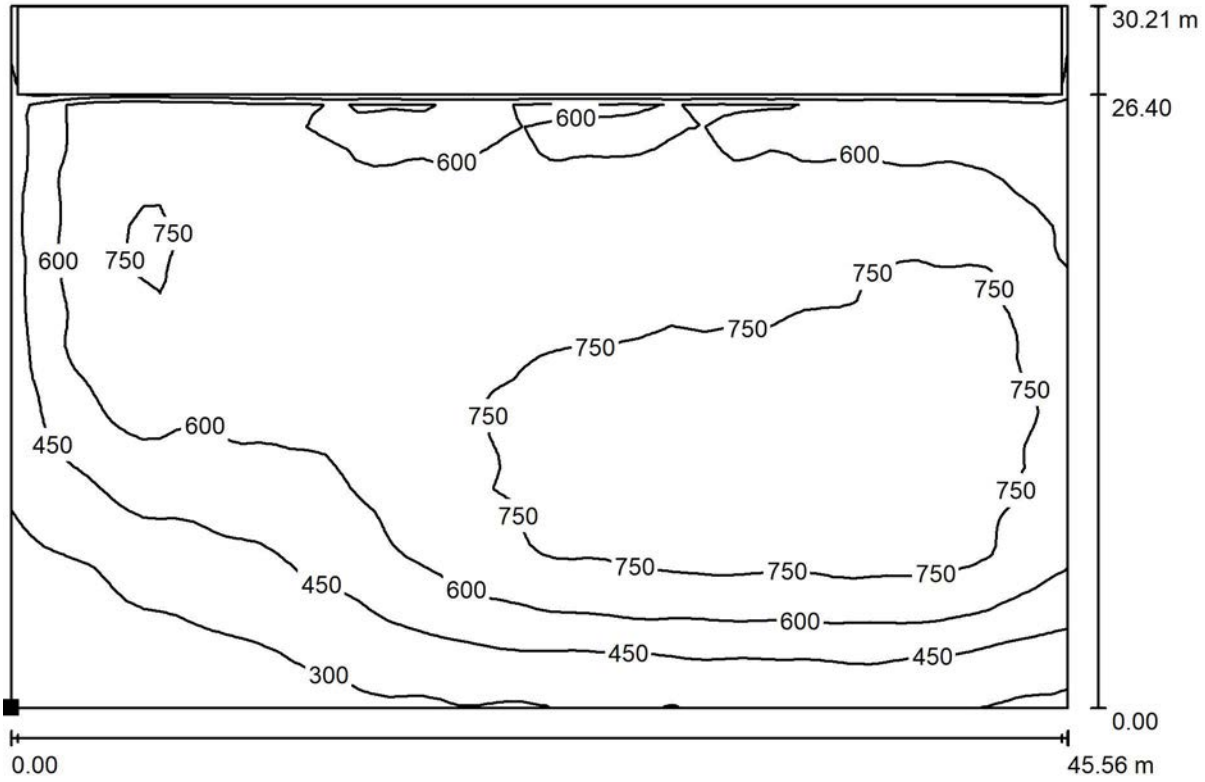
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
707	267	926	0.38	0.29

CVE: 20220-06293-95771-29102

21.03.2022

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



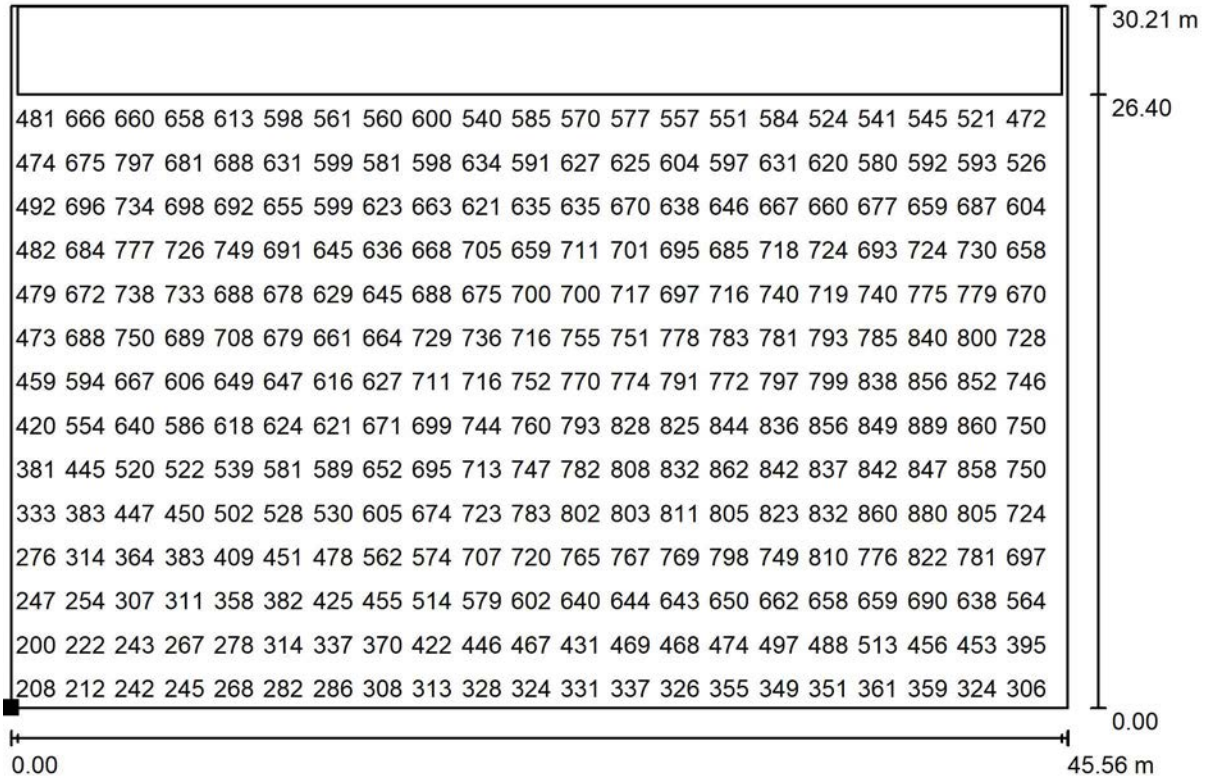
Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
620	178	920	0.288	0.194

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 326

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



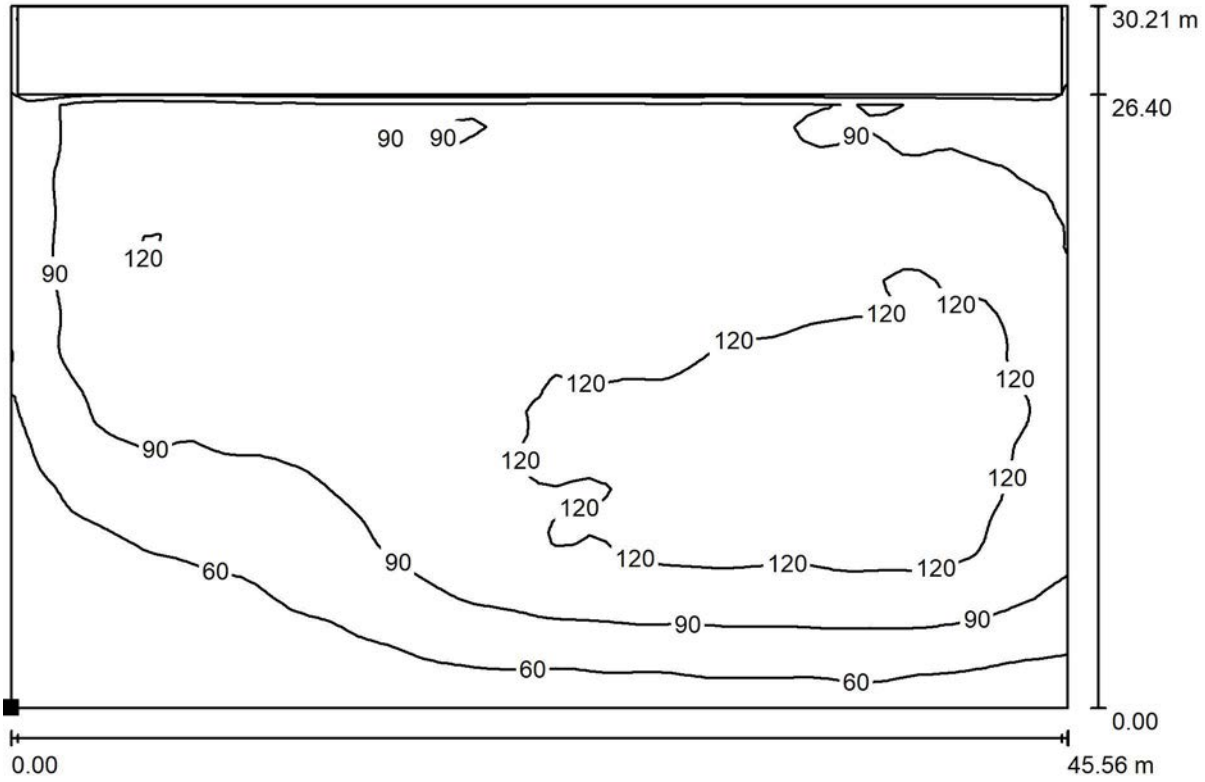
Trama: 64 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
620	178	920	0.288	0.194

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Suelo / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 326

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



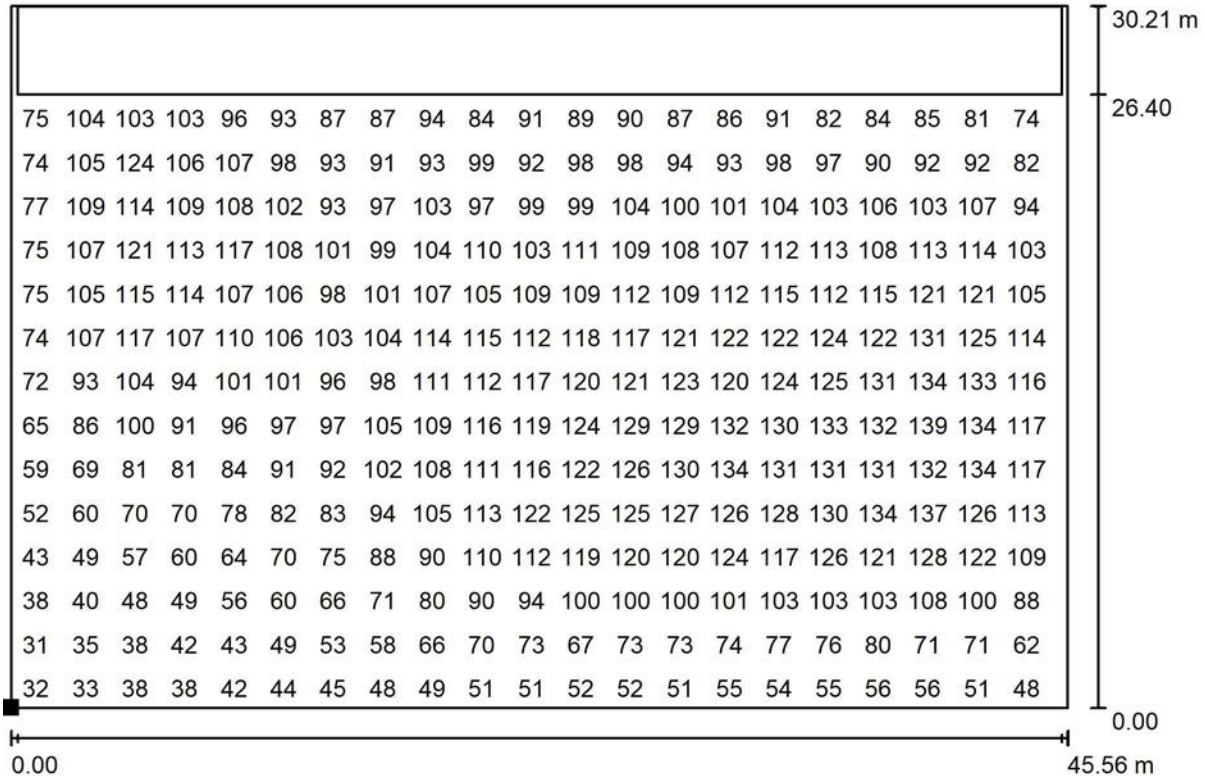
Trama: 64 x 64 Puntos

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
97	28	144

CVE: 20220-06293-95771-29102

Proyecto elaborado por Vicenç Rodríguez Dr.Enginyer Ind.
Teléfono
Fax
e-Mail

Pistes bàsquet i handbol / parcialmente nublado / Suelo / Gráfico de valores (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 326

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

L_m [cd/m²]	L_{min} [cd/m²]	L_{max} [cd/m²]
97	28	144

CVE: 20220-06293-95771-29102

7.7 Estudi acústic

CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE: AEP22016

PROJECTE D'ACONDICIONAMENT ACÚSTIC: AJUNTAMENT TARADELL

CLIENT: AJUNTAMENT DE TARADELL

CIF/NIF: P0827800D

DIRECCIÓ: C/DE LA VILA, 45 08552 TARADELL

Autor: Aïda Espinet López

Enginyera Graduada en Sistemes Audiovisuals

Empresa: Acoustic Engineering, s.l.

Passeig de Gràcia, 87, planta 6 08008 Barcelona

CIF: B-04945085

www.acoustic-engineering.com

info@acoustic-engineering.com

Tel: 659 92 62 82

Data: 16-03-2022
Informe realitzat per:



Aïda Espinet López
Enginyera Graduada Sistemes Audiovisuals
Nº colegiada COITT: 15.608

CVE: 20220-06293-95771-29102

INDEX

1 SITUACIÓ, ANTECEDENTS I OBJECTE 3
2 ABAST I METODOLOGIA 4
3 OBJECTIUS ACÚSTICS 4
4 ESTUDI D'ACONDICIONAMENT ACÚSTIC 6
4.1. ESTUDI D'ACONDICIONAMENT: OPCIÓ 1 7
4.2. ESTUDI D'ACONDICIONAMENT: OPCIÓ 2 12
4.3. ESTUDI D'ACONDICIONAMENT: OPCIÓ 3 16
5 CONCLUSIONS 20
6 GARANTIES 20
ANNEX 1: INDEXS ACÚSTICS 21

CVE: 20220-06293-95771-29102

1 SITUACIÓ, ANTECEDENTS I OBJECTE

El present informe te com objecte realitzar l'estudi d'acondicionament acústic del nou pavelló per a aconseguir un confort acústic òptim per aquest tipus d'espai. El pavelló es construirà al municipi del Taradell.

A continuació, es presenta un plànol amb la definició de la situació:

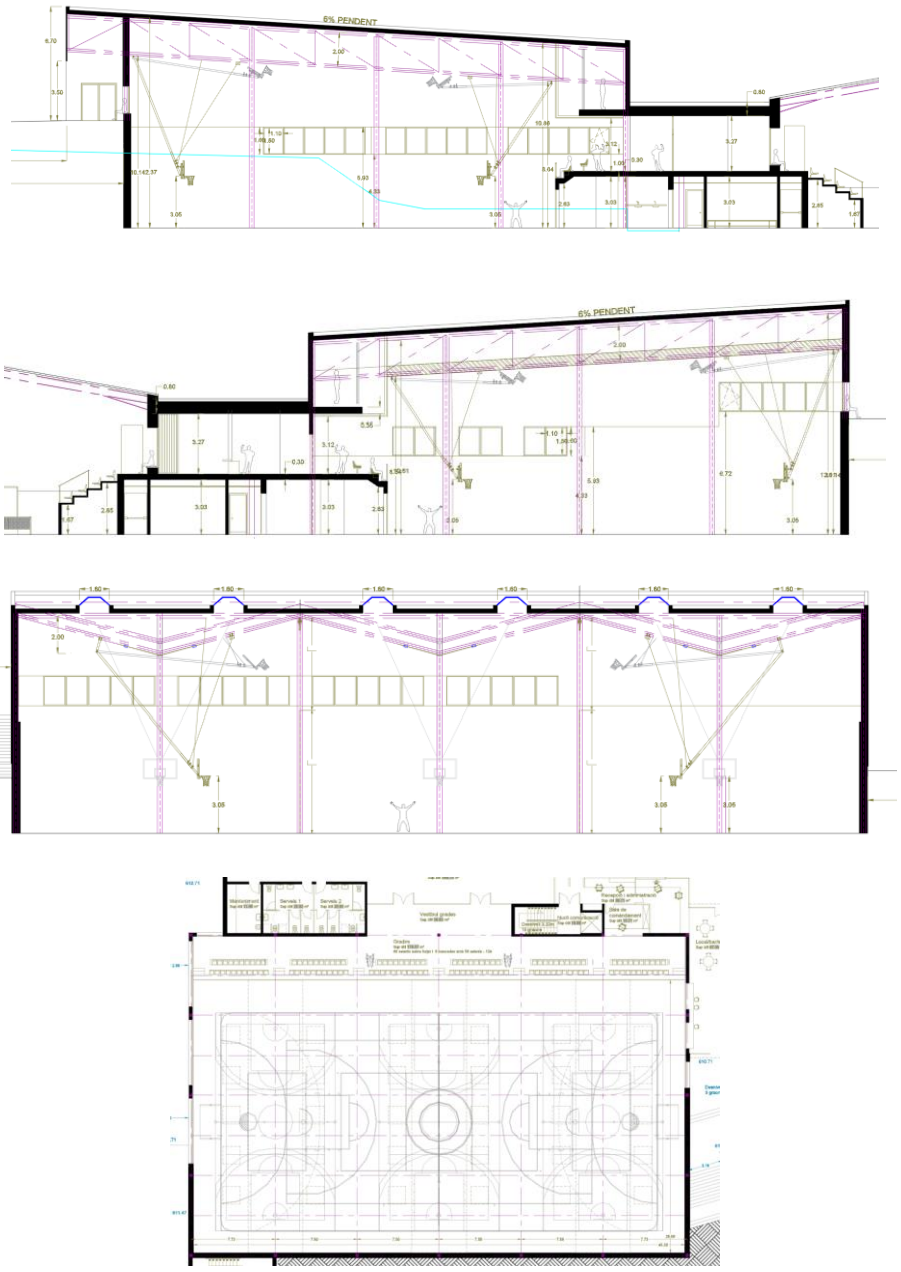


Figura 1. Plano de situació.

CVE: 20220-06293-95771-29102

2 ABAST I METODOLOGIA

El acondicionament acústic d'un espai consisteix en la definició de les formes i els acabats de les superfícies interiors amb l'objectiu d'assolir les condicions acústiques més adequades per al tipus d'activitat que es desenvoluparà.

En el cas concret que estem tractant es parteix d'un recinte que s'ha de construir amb geometria i volums ja definits per part de l'arquitectura, per tant, l'estudi de condicionament acústic queda limitat a la descripció i ubicació dels revestiments absorbents i sistemes de condicionament acústic que ens permetin aconseguir les corbes de temps de reverberació recomanades als documents tècnics de referència.

La metodologia utilitzada es basarà en l'elaboració d'un model acústic informàtic que simularà les propietats físiques de propagació del so, així com la reflexió, l'absorció i les condicions de l'entorn que puguin afectar el camp sonor.

A partir del model de càlcul, un cop ajustat amb les dades aportades pel client, s'avaluaran les diferents opcions de revestiments i acabats projectats per l'arquitectura als paraments de cadascun dels espais a tractar indicant les modificacions i tractaments absorbents necessaris per la consecució dels objectius acústics plantejats.

3 OBJECTIUS ACÚSTICS

•El temps de reverberació és el paràmetre fonamental en el disseny d'acondicionament acústic duna sala. Aquest mesura en segons com disminueix l'energia de les ones de pressió generades a l'interior d'una sala per les fonts sonores existents (definició formal a l'Annex 1). Se sol utilitzar el valor de mitjana a les bandes de freqüència de 250Hz a 4KHz per caracteritzar el temps de reverberació d'una sala (Tmid) i comprovar si és apropiat depenent de l'ús que se li doni i el volum existent.

Per establir els objectius de temps de reverberació adequats als tipus de recinte que estem estudiant es tindrà en compte la normativa relacionada a nivell nacional i les recomanacions realitzades a les publicacions de referència.

-Les publicacions de referència recomanen en espais de pavelló un temps de reverberació RTmid dins dels marges representats per la figura següent. Tot això considera el temps de reverberació mitjà de les bandes de 500 a 1000Hz i un alt grau d'ocupació de la sala.

CVE: 20220-06293-95771-29102

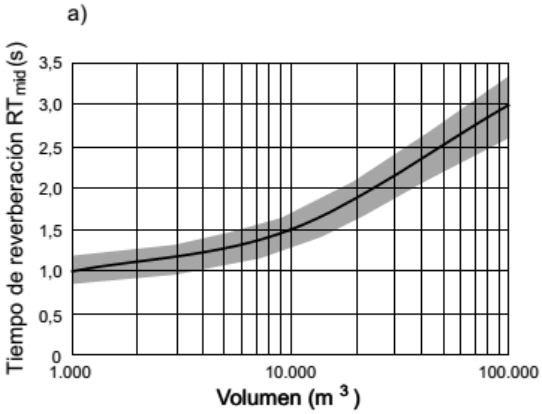


Figura 2 Gràfic que relaciona el Trmid segons el volum de la sala extret del llibre de disseny acústic d'espais arquitectònics d'Antoni Carrión.

Taula 1. Resumen Trmid permes

Utilització de l'espai	Volum [m^3]	T_{mid} [s] Màxim permés
Pavelló	13.000m^3	<1,5 segons

CVE: 20220-06293-95771-29102

4 ESTUDI D'ACONDICIONAMENT ACÚSTIC

Per realitzar els càlculs dels tractaments d'acondicionament acústic que ens permetran aconseguir el temps de reverberació mitjà plantejat en l'espai a condicionar s'utilitza el software EASE en la versió 4.3.

En els casos concrets que estem tractant es farà el càlcul teòric del temps de reverberació en base als coeficients d'absorció, ubicació i àrea que ocupen els revestiments i acabats de les superfícies a l'interior del recinte (fórmula de Sabine i Eyring).

Els models acústics a realitzar necessiten les dades d'entrada següents:

-Model geomètric 3D de l'àrea d'estudi.

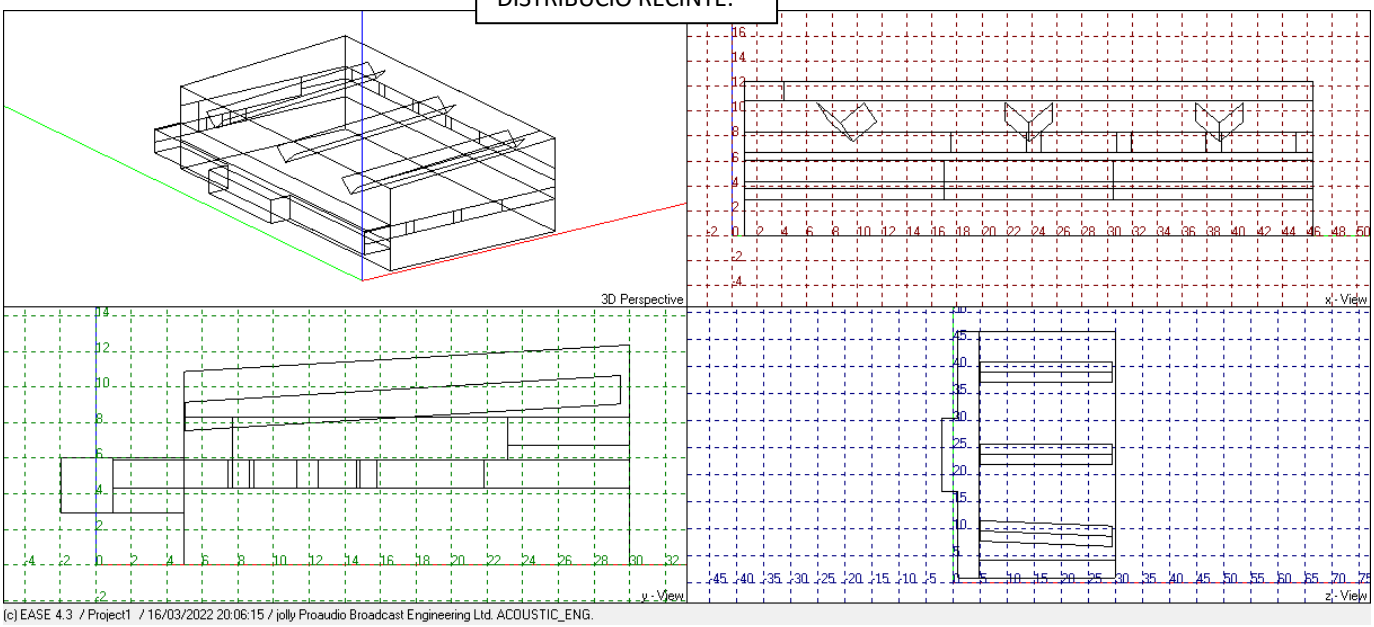
-Propietats acústiques dels materials que componen els límits del model.

Els coeficients d'absorció dels materials, inclosos a la base de dades (editable), s'obtenen dels diferents fabricants, materials disponibles al mercat i bases de dades de la bibliografia de referència. En cas de no disposar d'aquesta informació s'utilitzaran models de càlcul analític que descriuen el comportament acústic de materials absorbents fibrosos i la propagació de l'ona sonora mitjançant la resistivitat al flux d'aire (model Allard-Champoux).

1- <u>PAVELLÓ:</u>

-Model geomètric 3D de l'àrea d'estudi.

DISTRIBUCIÓ RECINTE:



CVE: 20220-06293-95771-29102

En els subapartats següents s'estudiaran diferents propostes de condicionament acústic que permeten assolir els objectius de temps de reverberació plantejats.

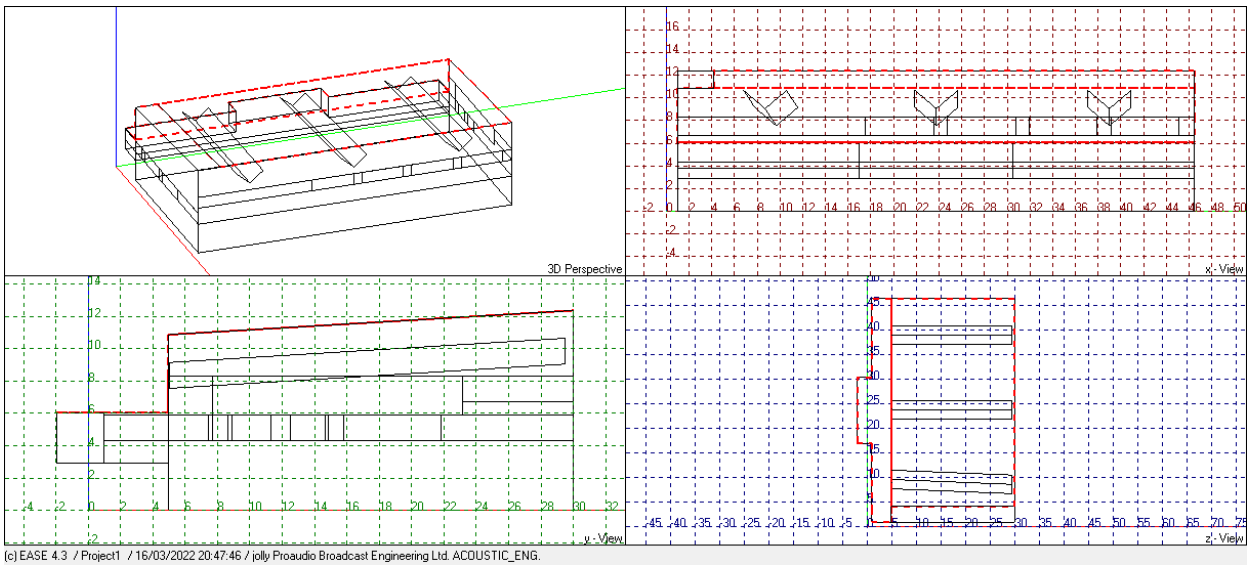
Per fer-ho partint de la situació inicial i tenint en compte els sistemes de condicionament acústic disponibles, segons l'estat de l'art, es determinarà la quantitat de material absorbent necessària en cada cas:

Les particularitats trobada al recinte que s'està estudiant juntament amb el gran volum disponible fan que totes les propostes de condicionament acústic hagin de tenir en compte necessàriament les premisses de partida següents:

-Donada la necessitat de més absorció en mitges i altes freqüències, els tractaments de condicionament acústic seran principalment del tipus “material porós”.

-Una vegada calculada la quantitat de material necessari en funció del seu coeficient d'absorció, aquest s'ubicarà necessàriament als sostre del recinte per a presentar el major percentatge de la superfície total disponible, distribuint-se el més uniformement possible per tota la superfície.

4.1. ESTUDI D’ACONDICIONAMENT: OPCIÓ 1

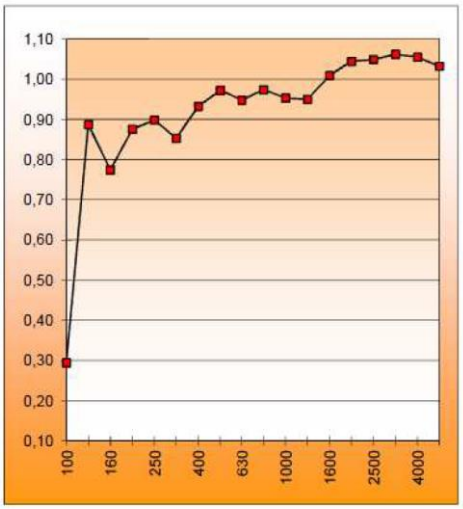


Considerant els materials acústics aportats pel client i tenint en compte les premisses bàsiques de distribució uniforme dels tractaments projectats i d'utilització preferent del sostre es considera l'opció de tractament absorbents existents al mercat:

CVE: 20220-06293-95771-29102

Incloure la totalitat de l'àrea absorbent del sostre excepte on es troben les vidrieres de la coberta amb coeficients d'absorció mitjà αm.>1 a la totalitat del sostre.

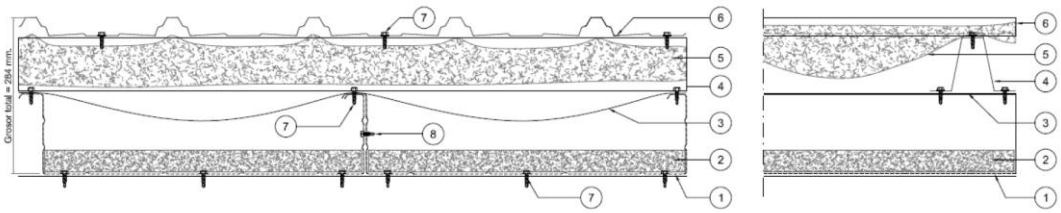
Es considera el material Eurosilence del fabricant Europerfil.



Frecuencia Hz	125	250	500	1000	2000	4000
αs	0,89	0.90	0,97	0,95	1,04	1,05

Ensayo realizado en APPLUS el 26-01-2012

Atenuación a ruido tráfico (R_{Atr}) 30 dBA.- Absorción α(w) 1,00 : apto para solicitaciones C.T.E.



COMPOSICIÓN DEL SISTEMA:

1. Perfil EUROBAC 150 perforado
2. Lana de roca
3. Film PVC
4. Separador omega
5. Manta IBR
6. Perfiles gamma EUROCOVER, EUROBASE y perfiles de fachada arquitectónica

7 y 8. Fijaciones

CARACTERISTICAS TÉCNICAS:

Aislamiento

Indice ponderado de reducción acústica Rw	**38**(-2;-8)dB
Ruido rosa (R_A)	**36,8** dBA
Ruido tráfico (R_{Atr})	**30,4** dBA

Absorción

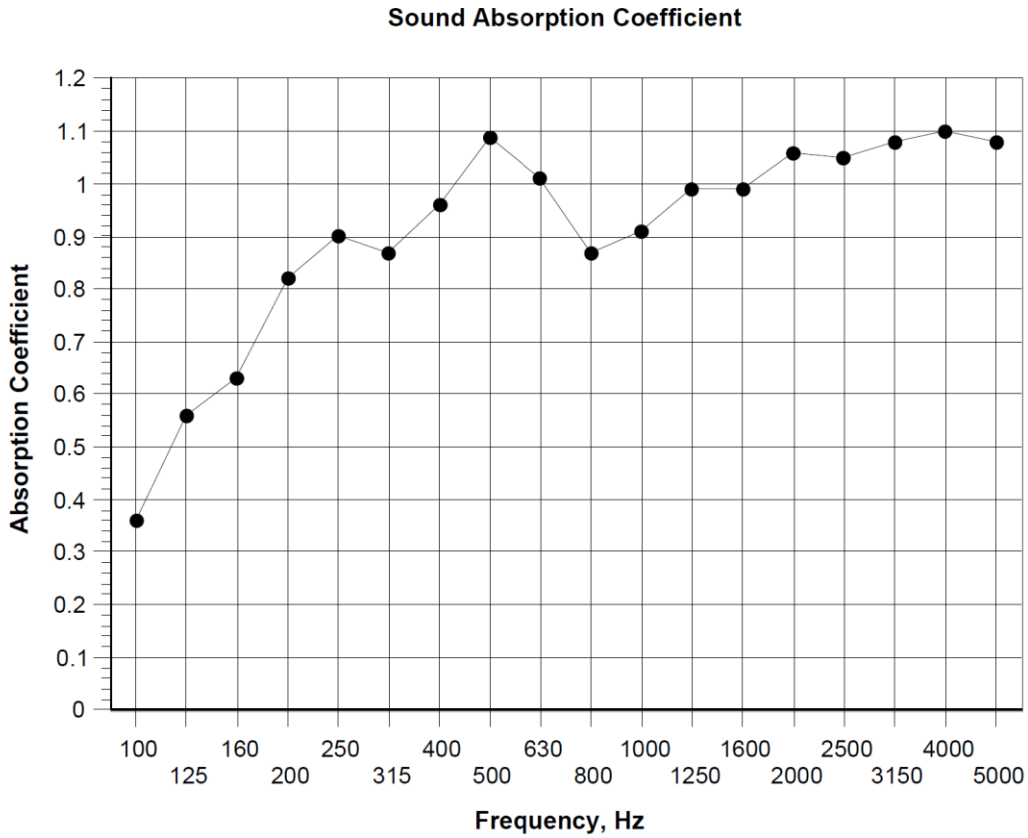
Alfa Sabine	α(w)	**1,00**
	Clase	A(>0,85)

Aislamiento acústico al ruido aéreo según UNE-EN ISO 10140-2:2011
Absorción acústica en cámara reverberante según UNE-EN ISO 354:2004

CVE: 20220-06293-95771-29102

Incloure la totalitat de l'àrea absorbent del sostre de la zona de la graderia i la paret superior de la zona on s'ubica la graderia amb coeficients d'absorció mitjà αm.>1.

Es considera el material absorbent Collor All del fabricant Rockfon.

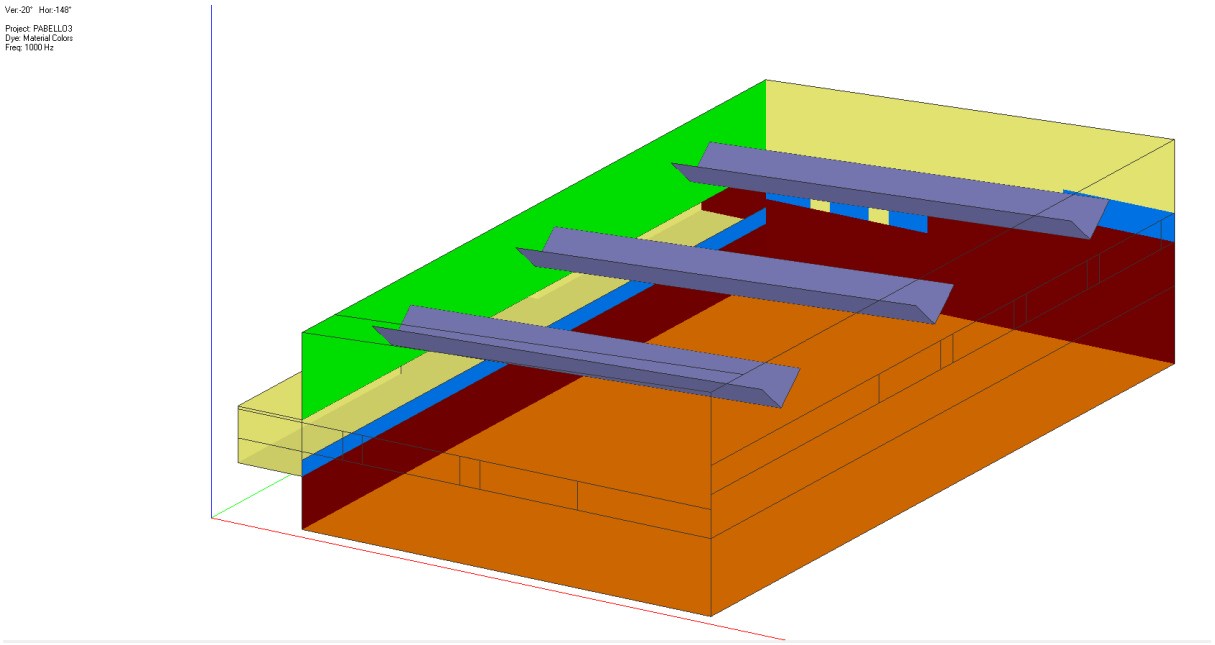


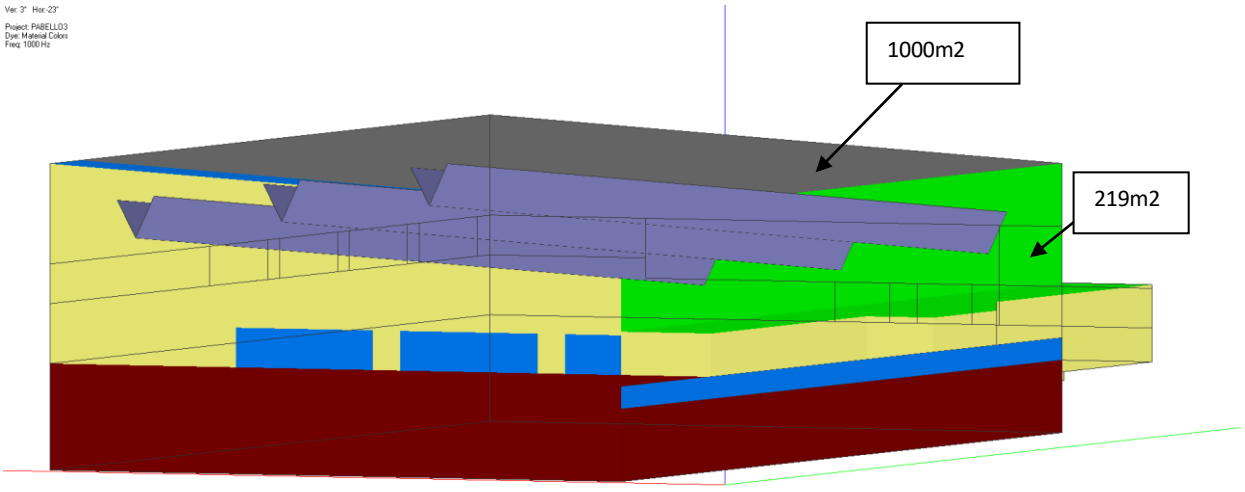
Incluir material absorbent al sostre de la zona de la pista (Eurosilence) i al sostre i paret superior de la zona de la graderia (Collor All). Per obtenir un confort acústic òptim serà necessari un mínim de 1000 m2 de superfície de material absorbent de la totalitat del sostre amb coeficient d'absorció superior a 1 i 179m2 del sostre de la graderia i 219m2 de la part superior de la zona de la graderia de material absorbent amb coeficient d'absorció a 1.

CVE: 20220-06293-95771-29102

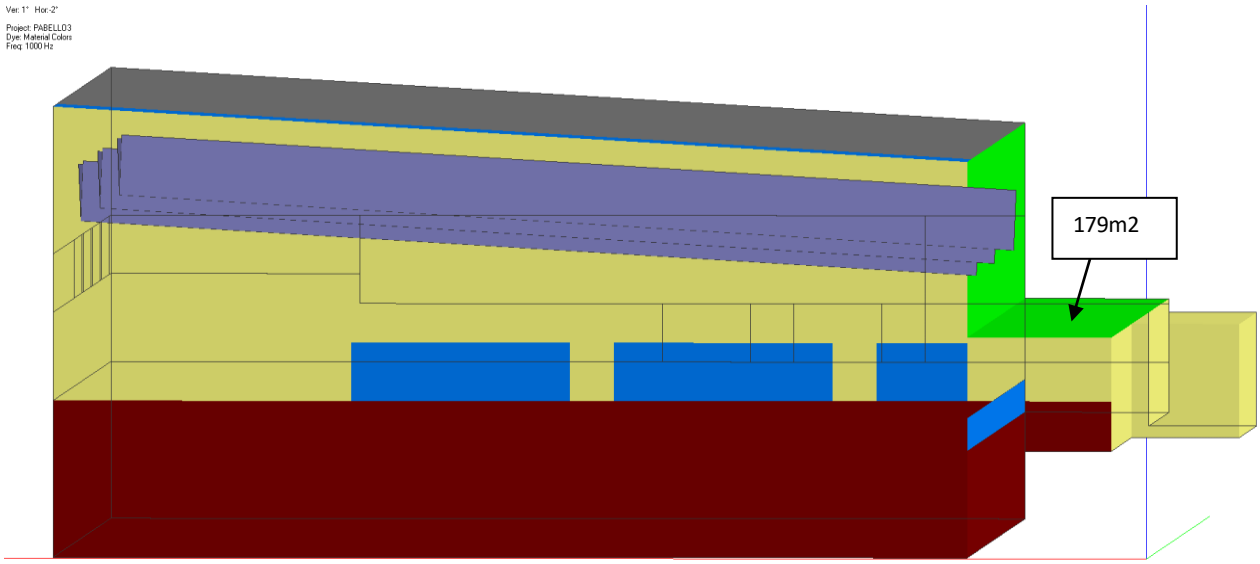
SOSTRE I PARET ABSORBENT ZONA GRADERIA
(COLLOR ALL ROCKFON)

SOSTRE ABSORBENT ZONA PISTA
(Eurosilence)

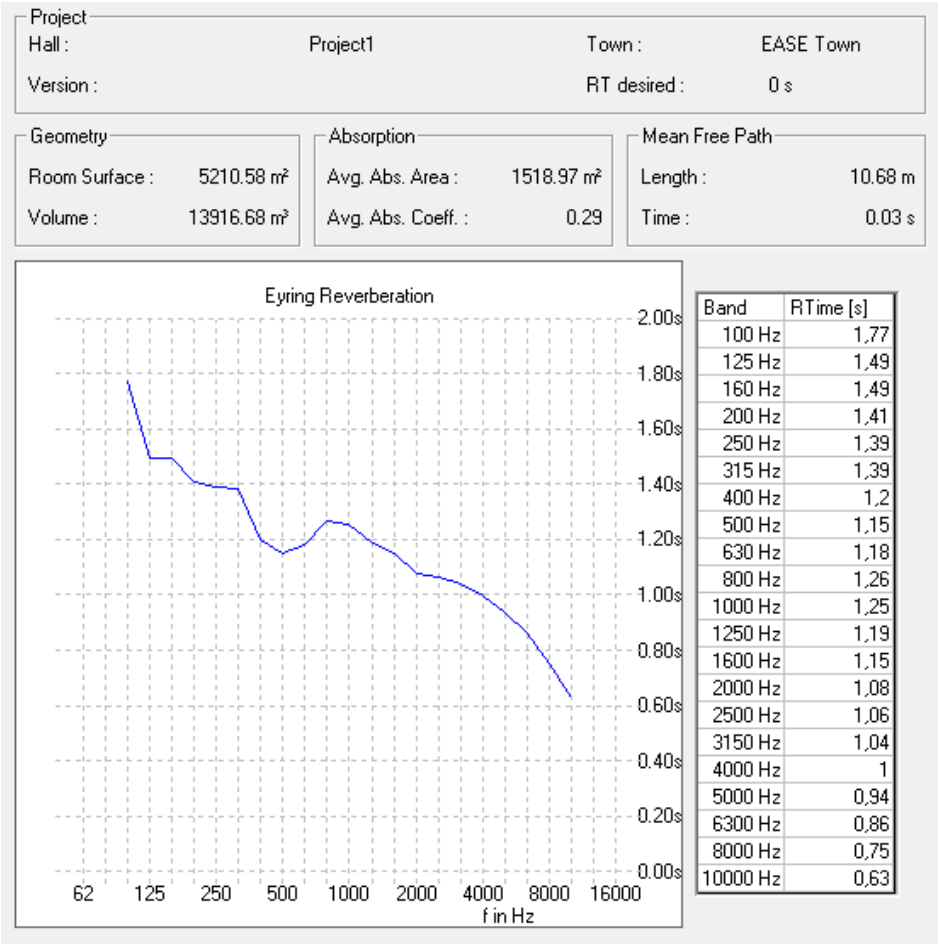




CVE: 20220-06293-95771-29102



A continuació, es mostra el temps de reverberació obtingut del model de càlcul de la situació inicial, un cop ajustat aquest als coeficients absorció corresponents de cada material:

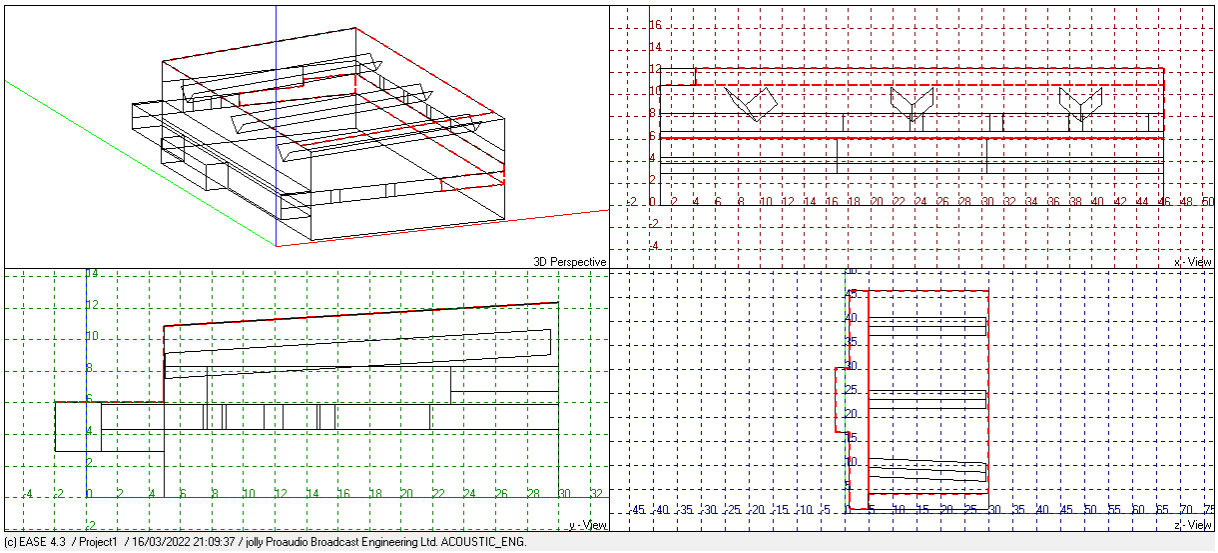


Band	RTime [s]
100 Hz	1,77
125 Hz	1,49
160 Hz	1,49
200 Hz	1,41
250 Hz	1,39
315 Hz	1,39
400 Hz	1,2
500 Hz	1,15
630 Hz	1,18
800 Hz	1,26
1000 Hz	1,25
1250 Hz	1,19
1600 Hz	1,15
2000 Hz	1,08
2500 Hz	1,06
3150 Hz	1,04
4000 Hz	1
5000 Hz	0,94
6300 Hz	0,86
8000 Hz	0,75
10000 Hz	0,63

Trmid = 1,2 segons

CVE: 20220-06293-95771-29102

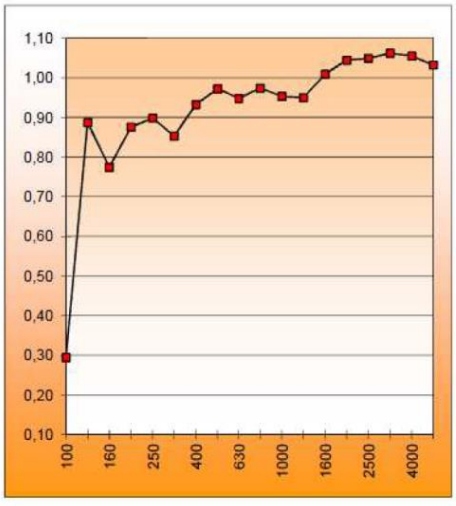
4.2. ESTUDI D'ACONDICIONAMENT: OPCIÓ 2



Considerant els materials acústics aportats pel client i tenint en compte les premisses bàsiques de distribució uniforme dels tractaments projectats i d'utilització preferent del sostre es considera l'opció de tractament absorbents existents al mercat:

Incloure la totalitat de l'àrea absorbent del sostre de la pista excepte on es troben les vidrieres de la coberta amb coeficients d'absorció mitjà αm.>1 a la totalitat del sostre.

Es considera el material Eurosilence del fabricant Europerfil.

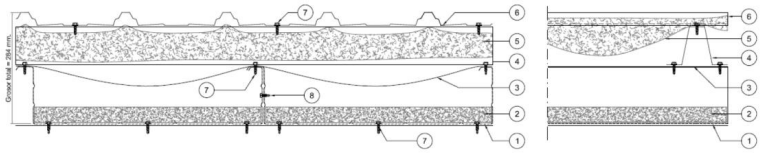


Frecuencia Hz	125	250	500	1000	2000	4000
αs	0,89	0.90	0,97	0,95	1,04	1,05

Ensayo realizado en APPLUS el 26-01-2012

CVE: 20220-06293-95771-29102

Atenuación a ruido tráfico (R_{Atr}) 30 dBA.- Absorción α(w) 1,00 : apto para solicitaciones C.T.E.



COMPOSICIÓN DEL SISTEMA:

1. Perfil EUROBAC 150 perforado
2. Lana de roca
3. Film PVC
4. Separador omega
5. Manta IBR
6. Perfiles gamma EUROCOVER, EUROBASE y perfiles de fachada arquitectónica
7 y 8. Fijaciones

CARACTERISTICAS TÉCNICAS:

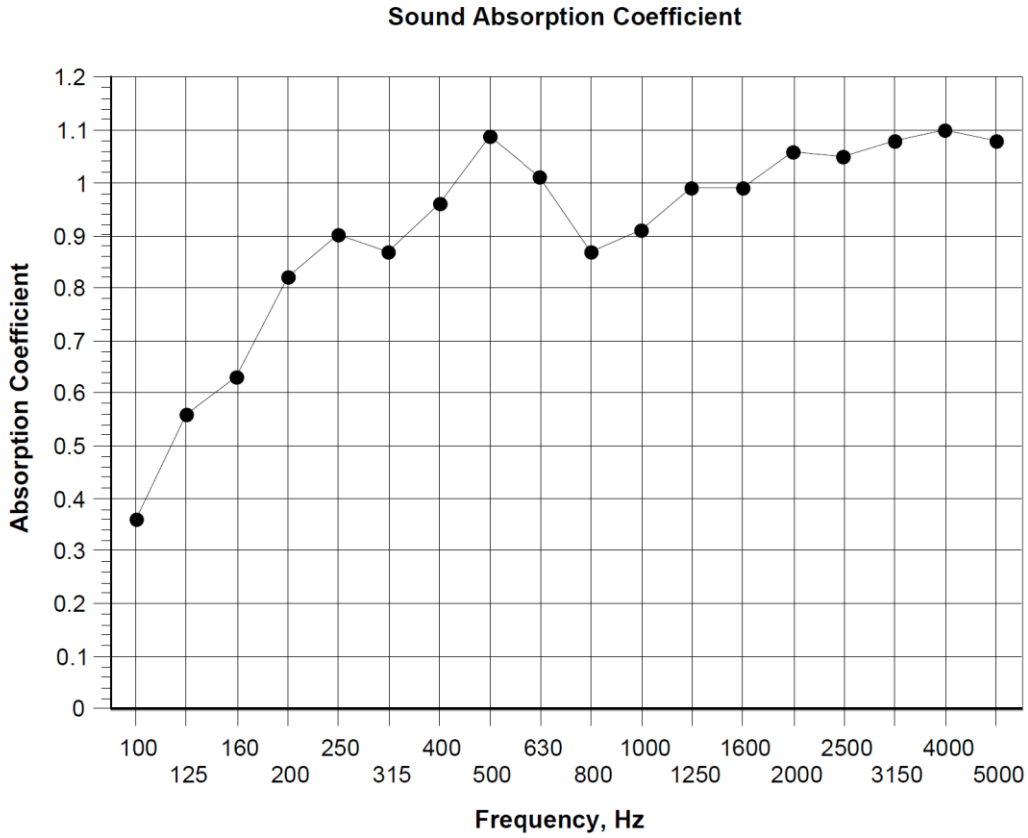
Aislamiento	
Indice ponderado de reducción acústica Rw	**38**(-2;-8)dB
Ruido rosa (R_A)	**36,8** dBA
Ruido tráfico (R_{Atr})	**30,4** dBA

Absorción		
Alfa Sabine	α(w)	**1,00**
	Clase	A(>0,85)

Aislamiento acústico al ruido aéreo según UNE-EN ISO 10140-2:2011
Absorción acústica en cámara reverberante según UNE-EN ISO 354:2004

Incloure la totalitat de l'àrea absorbent de les parts laterals i la part frontal de la zona pista amb coeficients d'absorció mitjà αm.>1.

Es considera el material absorbent Collor All del fabricant Rockfon.

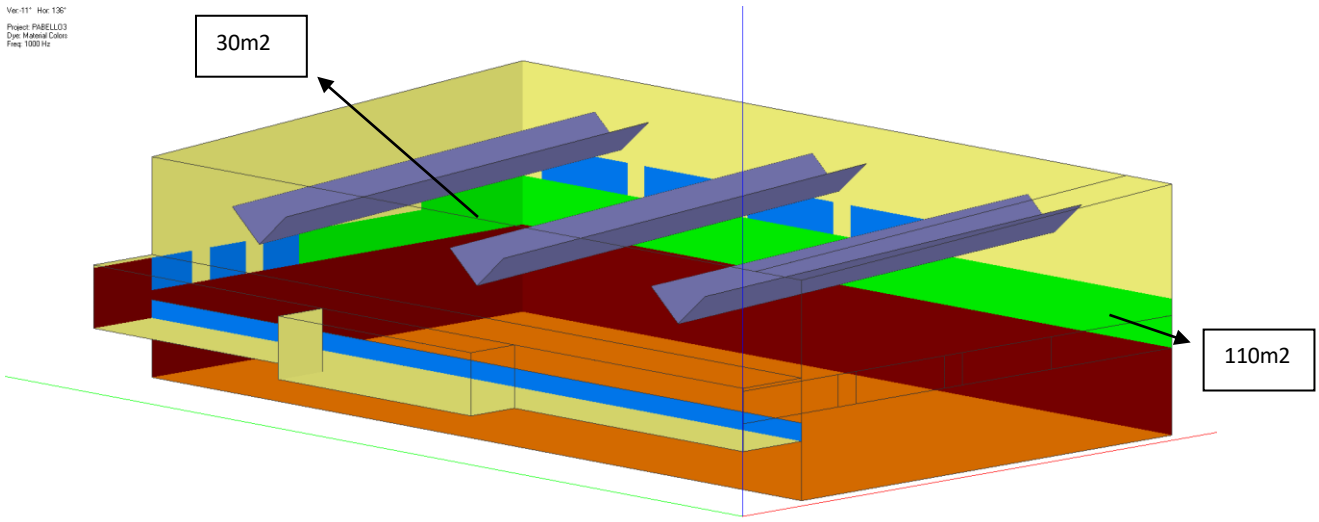


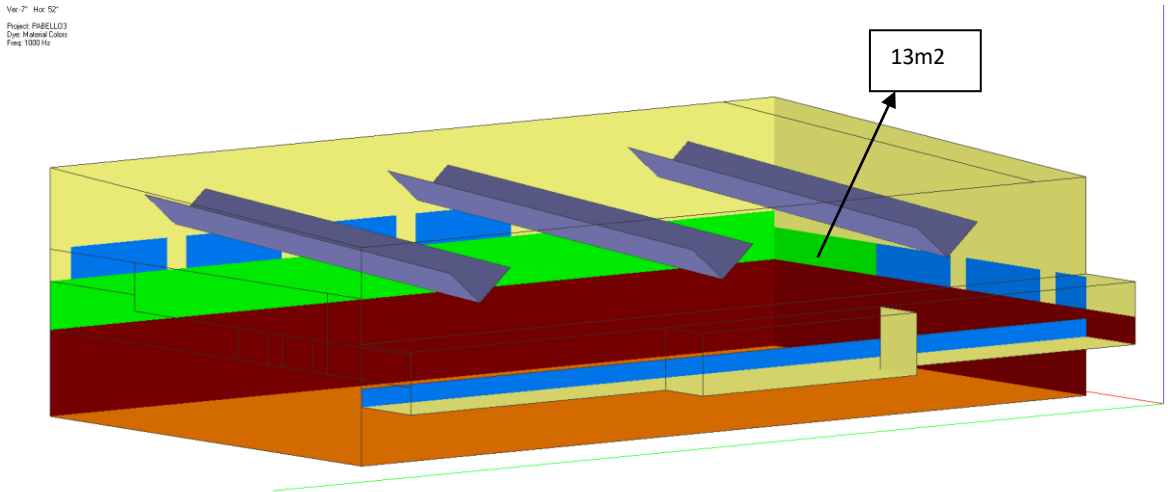
Incloure material absorbent al sostre de la zona de la pista (Eurosilence) i les parets laterals i frontals enfront la graderia(Collor All). Per obtenir un confort acústic òptim serà necessari un mínim de 1000 m2 de superfície de material absorbent de la totalitat del sostre amb coeficient d'absorció superior a 1 i 30m2 paret lateral esquerra, 110m2 paret frontal i 13m3 paret lateral dreta de material absorbent amb coeficient d'absorció a 1.

CVE: 20220-06293-95771-29102

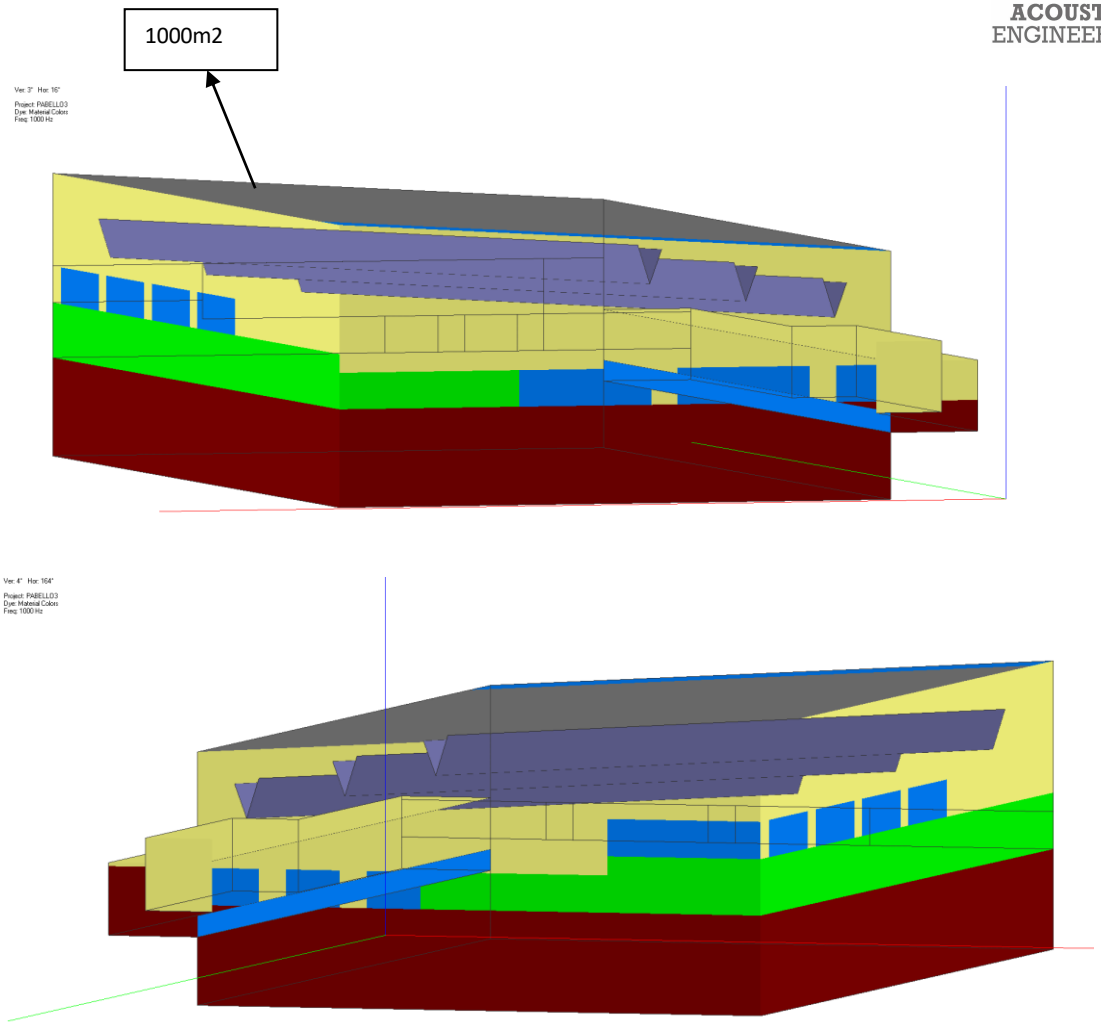
PARETS LATERALS I FRONTAL ZONA PISTA
(COLLOR ALL ROCKFON)

SOSTRE ABSORBENT ZONA PISTA
(Eurosilence)

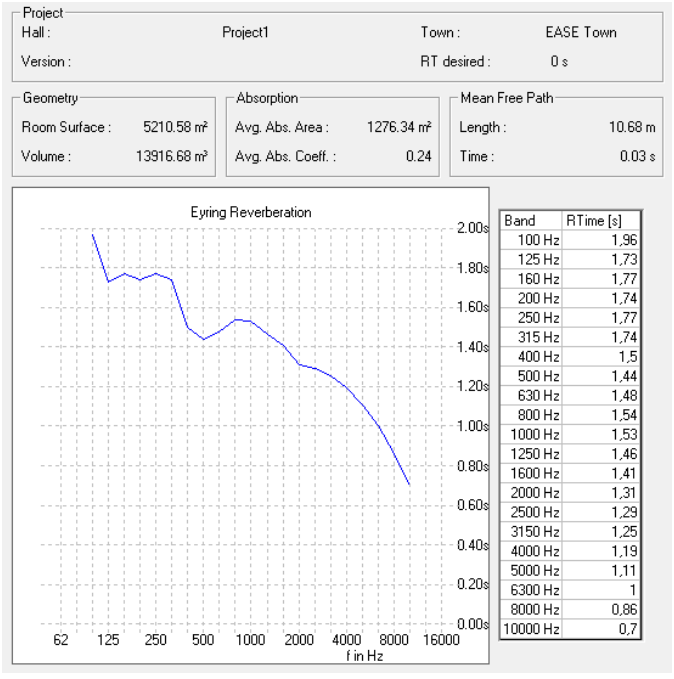




CVE: 20220-06293-95771-29102



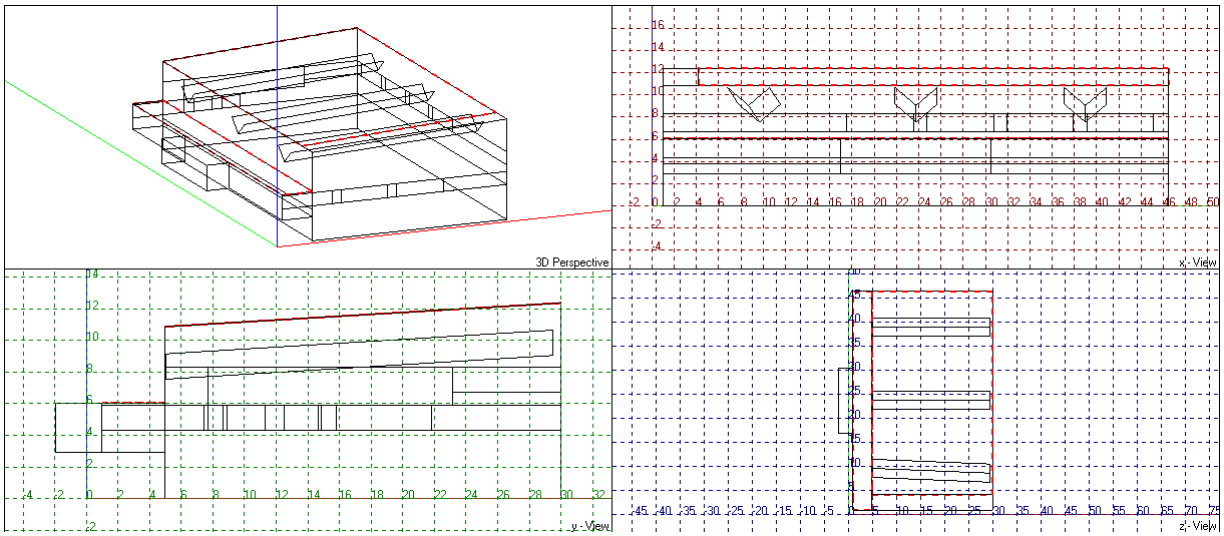
A continuació, es mostra el temps de reverberació obtingut del model de càlcul de la situació inicial, un cop ajustat aquest als coeficients absorció corresponents de cada material:



Trmid = 1,49 segons

CVE: 20220-06293-95771-29102

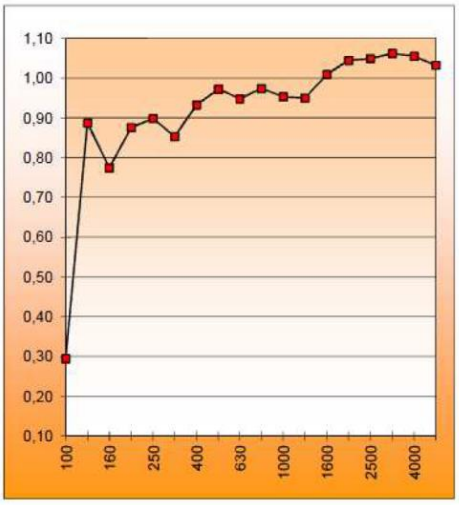
4.3. ESTUDI D'ACONDICIONAMENT: OPCIÓ 3



Considerant els materials acústics aportats pel client i tenint en compte les premisses bàsiques de distribució uniforme dels tractaments projectats i d'utilització preferent del sostre es considera l'opció de tractament absorbents existents al mercat:

Incloure la totalitat de l'àrea absorbent del sostre excepte on es troben les vidrieres de la coberta amb coeficients d'absorció mitjà αm.>1 a la totalitat del sostre de la pista.

Es considera el material Eurosilence del fabricant Europerfil.

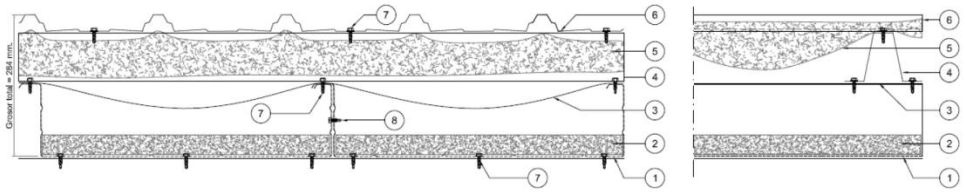


Frecuencia Hz	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0,89	0.90	0,97	0,95	1,04	1,05

Ensayo realizado en APPLUS el 26-01-2012

CVE: 20220-06293-95771-29102

Atenuación a ruido tráfico (R_{Atr}) 30 dBA.- Absorción α(w) 1,00 : apto para solicitaciones C.T.E.



COMPOSICIÓN DEL SISTEMA:

1. Perfil EUROBAC 150 perforado
2. Lana de roca
3. Film PVC
4. Separador omega
5. Manta IBR
6. Perfiles gamma EUROCOVER, EUROBASE y perfiles de fachada arquitectónica

7 y 8. Fijaciones

CARACTERISTICAS TÉCNICAS:

Aislamiento

Indice ponderado de reducción acústica Rw	**38**(-2;-8)dB
Ruido rosa (R_A)	**36,8** dBA
Ruido tráfico (R_{Atr})	**30,4** dBA

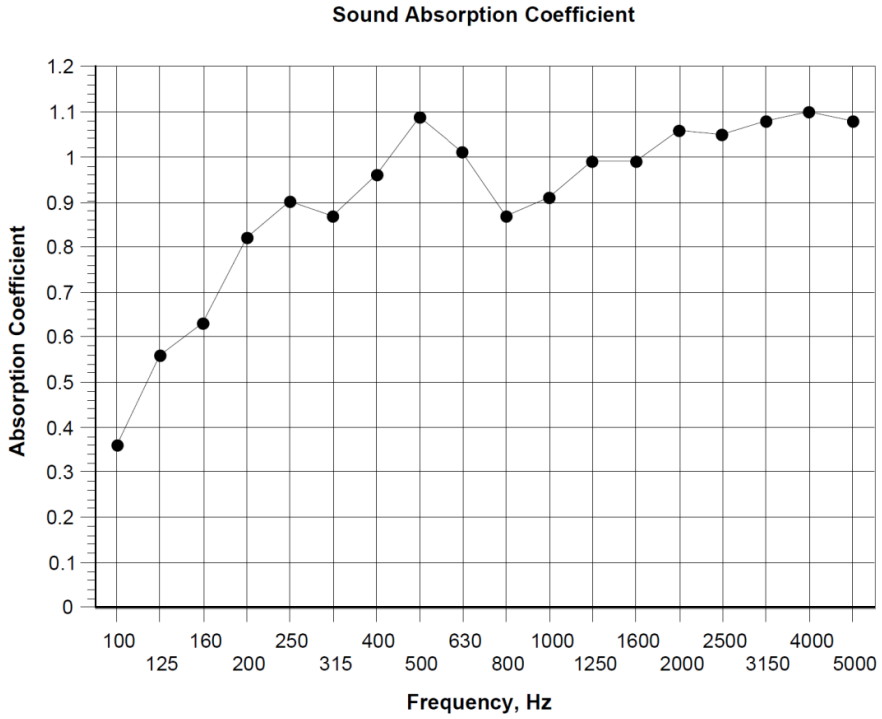
Absorción

Alfa Sabine	α(w)	**1,00**
	Clase	A(>0,85)

Aislamiento acústico al ruido aéreo según UNE-EN ISO 10140-2:2011
Absorción acústica en cámara reverberante según UNE-EN ISO 354:2004

Incloure la totalitat de l'àrea absorbent del sostre de la zona de la graderia amb coeficients d'absorció mitjà αm.>1.

Es considera el material absorbent Collor All del fabricant Rockfon.

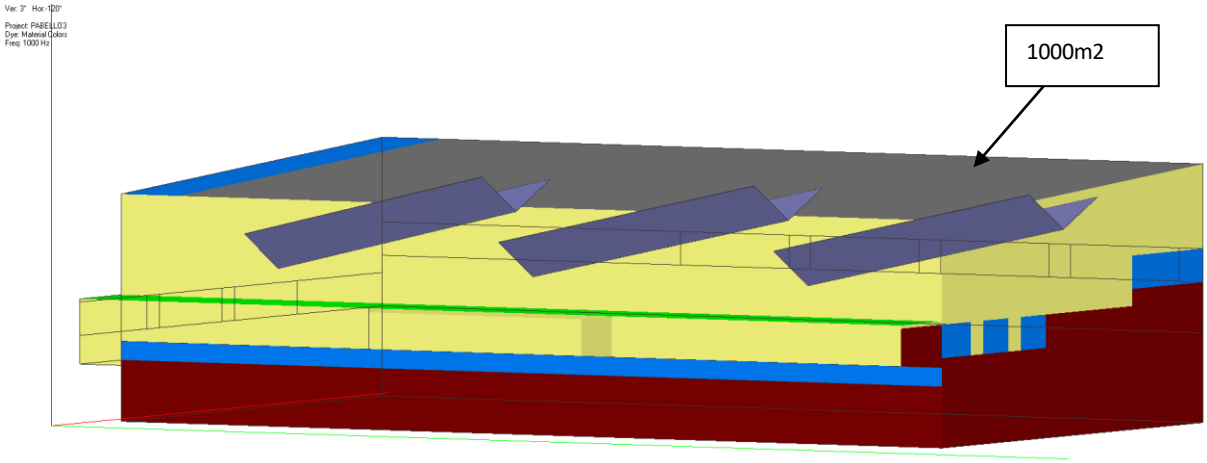


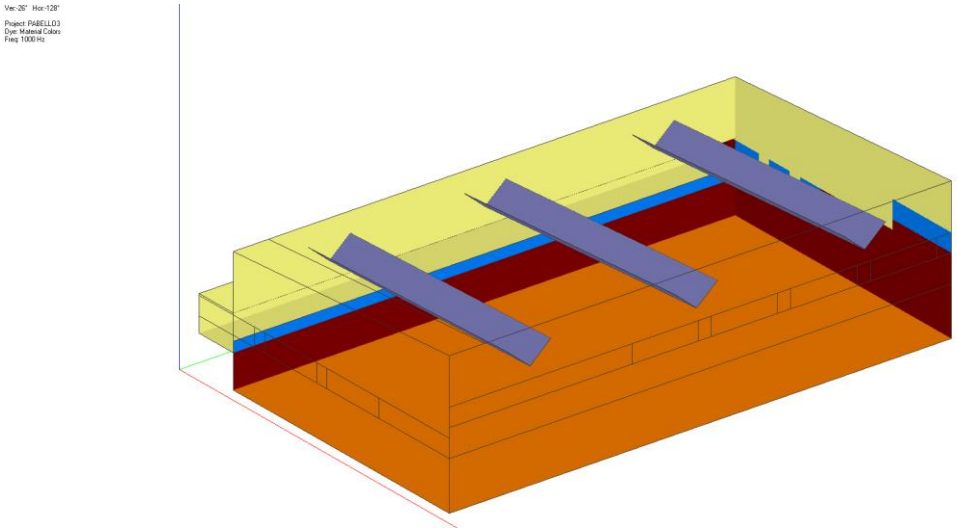
Incloure material absorbent al sostre de la zona de la pista (Eurosilence) i el sostre de la zona de la graderia (Collor All). Per obtenir un confort acústic òptim serà necessari un mínim de 1000 m2 de superfície de material absorbent de la totalitat del sostre amb coeficient d'absorció superior a 1 i 179m2 del sostre de la zona de la graderia de material absorbent amb coeficient d'absorció a 1.

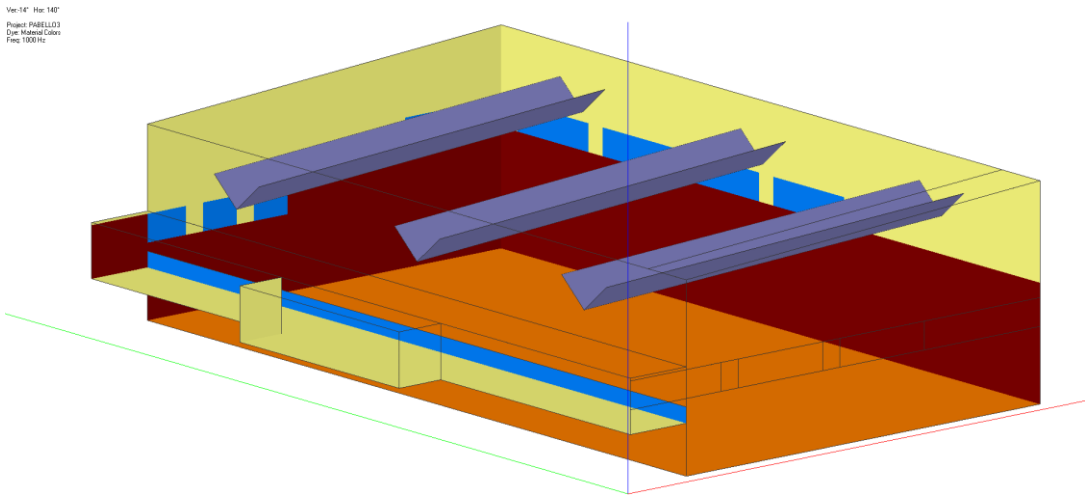
CVE: 20220-06293-95771-29102

SOSTRE ABSORBENT ZONA GRADERIA
(COLLOR ALL ROCKFON)

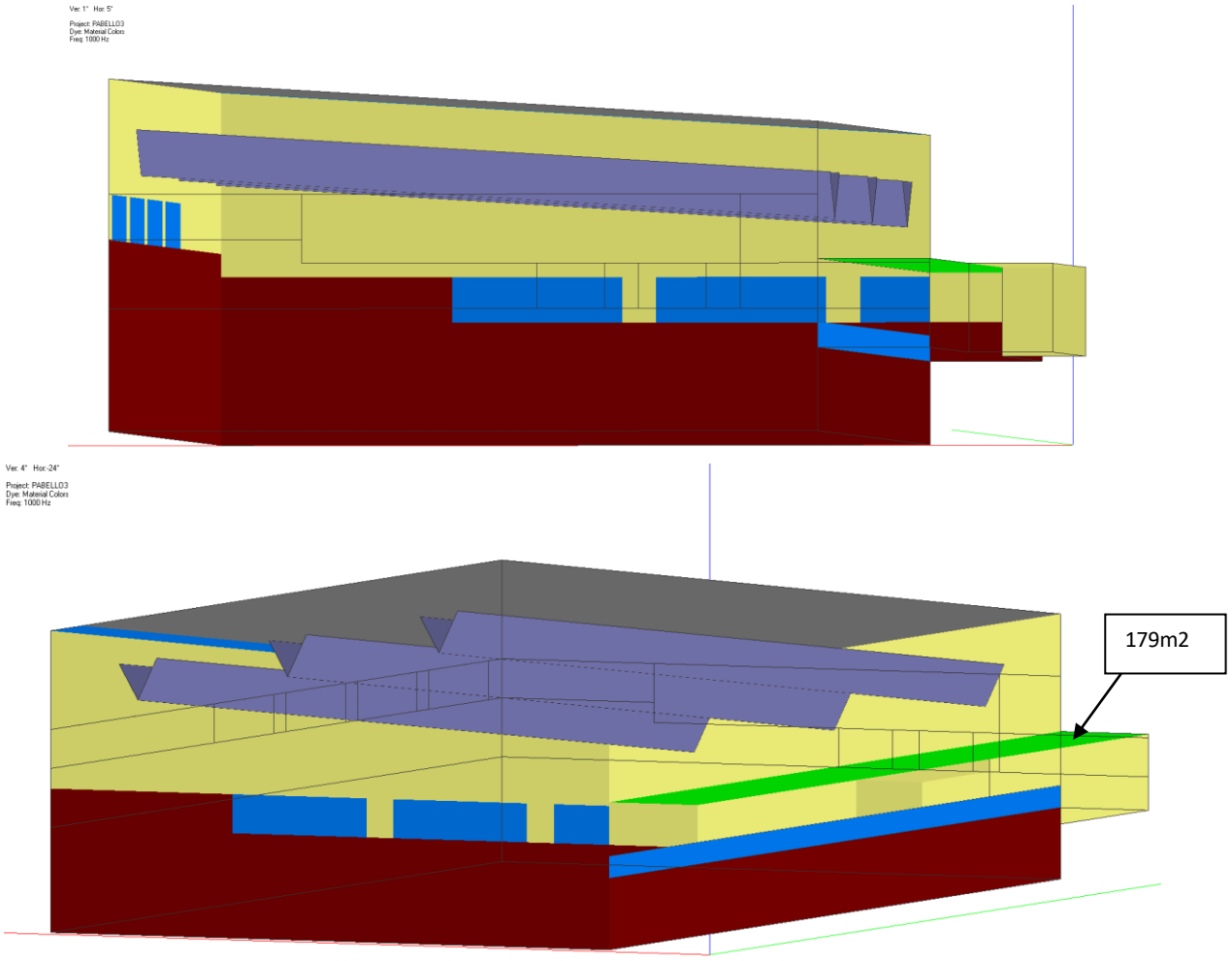
SOSTRE ABSORBENT ZONA PISTA
(Eurosilence)



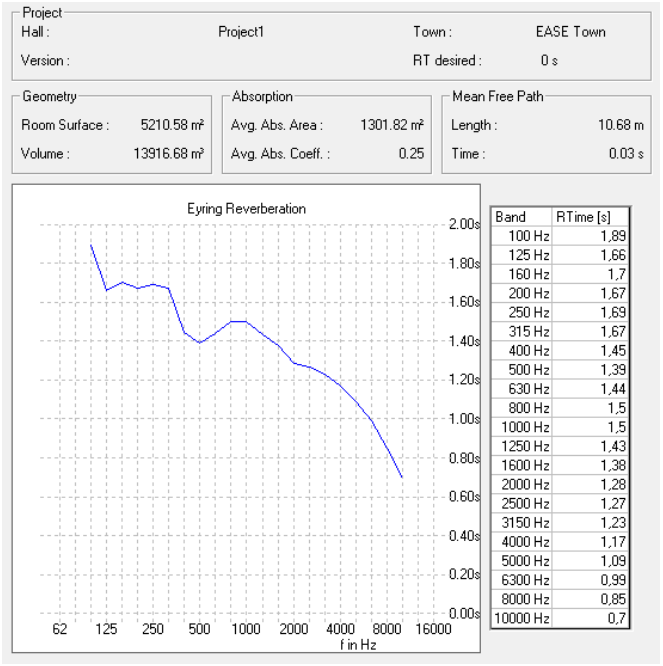




CVE: 20220-06293-95771-29102



A continuació, es mostra el temps de reverberació obtingut del model de càlcul de la situació inicial, un cop ajustat aquest als coeficients absorció corresponents de cada material:



Trmid = 1,45 segons

CVE: 20220-06293-95771-29102

5 CONCLUSIONS

Aquest informe recull la situació inicial del temps de reverberació segons dades aportades pel client del nou pavelló del Taradell, espai a condicionar a l'interior, per verificar el compliment d'un confort acústic adequat a l'activitat que es desenvoluparà a l'interior.
A continuació, es mostra una taula amb els temps de reverberació que s'aconsegueixen una vegada realitzades les simulacions inicials i contemplant que s'instal·larà material absorbent porós a la superfície del sostre i les parets de l'espai a condicionar.

Taula 2. Resumen Trmid obtingut

ESPAI ACONDICIONAT	Tr mid permes [s]	Tr_{mid} obtingut <Tr_{mid} permes[s] (sala buida)
Pavelló OPCIÓ 1	<1,5 segons	**SI**
Pavelló OPCIÓ 2	<1,5 segons	**SI**
Pavelló OPCIÓ 3	<1,5 segons	**SI**

Com s'observa a la taula interior es pot comprovar que amb les tres opcions del pavelló si s'instal·la a la totalitat o gran part de la superfície del sostre de la pista material absorbent i les parets laterals o bé a la zona de la graderia compleix amb els requisits del temps de reverberació permès a l'espai. Complirà quan el coeficient d'absorció mitjà del material utilitzat al sostre i les parets serà superior a 0,99.

6 GARANTIES

Tots resultats i conclusions obtingudes en aquest informe estan limitats a les condicions establertes com a hipòtesis de càlcul.
Els valors dels coeficients d'absorció dels materials proporcionats pels fabricants comprenen les bandes de freqüència de 125Hz a 4Khz en bandes d'octava i de 100Hz a 5Khz en bandes de terç d'octava, tal com se cita als mètodes d'assaig normalitzats . Aquestes bandes són de freqüència a les quals es limita aquest estudi.
El disseny del tractament acústic per al condicionament de les sales analitzades no té en compte la presència de mobiliari ni persones que poguessin estar presents el recinte modificant-ne les condicions del camp sonor, per la qual cosa es recomana un darrer ajustament de la sala realitzat amb mesures in situ.

CVE: 20220-06293-95771-29102

ANNEX 1: INDEXS ACÚSTICS

CVE: 20220-06293-95771-29102

- **TEMPS DE REVERBERACIÓ (TR).**

El temps de reverberació es defineix com el temps (en segons) que transcorre des que el focus emissor s'atura sobtadament, després d'haver assolit al recinte l'estat estacionari, fins al moment en què el nivell de pressió sonora SPL cau 60dB amb respecte al valor inicial. En la realitat obtenir una caiguda de nivell de pressió sonora de 60dB perceptible per l'orella humana és difícil a causa de la necessitat d'un elevat nivell d'emissió a totes les freqüències, així com a l'existència de soroll de fons, punt on s'aturarà la caiguda del nivell sonor.

A l'anàlisi amb aparells de mesura és igualment difícil obtenir el rang dinàmic requerit, sobretot en baixa freqüència. Per això el temps de reverberació es determina al rang dinàmic comprès entre -5dB i -35dB el que es defineix com a T30. El temps de reverberació mesurat així ens dóna un valor, generalment independent del punt de mesura, que s'utilitza com a principal qualificador en l'acústica de recintes. Un recinte amb un T elevat rep el nom de "viu", mentre que si el T és petit rep el nom de "apagat" o "sord".

El T varia amb la freqüència tendint a disminuir a mesura que aquesta augmenta, això és degut a l'absorció de l'aire i a la característica de més absorció amb la freqüència dels materials i emprats en revestiments. Se sol utilitzar el valor de mitjana 500 i 1000 Hz per caracteritzar el temps de reverberació d'una sala (Tmid) i comprovar si és apropiat depenent de l'ús que se li doni a la sala i el volum existent.

$$T_{mid} = \frac{T(500Hz) + T(1KHz)}{2}$$

La fórmula més utilitzada en el càlcul del temps de reverberació és la fórmula de Sabine.

$$T = 0{,}161\frac{V}{A_{tot}}[s]$$

V=Volum del recintE [m^3].
A_{tot}=Absorció total [m^2].

El grau d'absorció del so per un material qualsevol es presenta mitjançant l'anomenat coeficient d'absorció sonora α. Es defineix:

$$\alpha = \frac{Energía_absorbida}{Energía_incidente}(0 \le \alpha \le 1)$$

El valor dα està relacionat directament amb les propietats físiques del material i varia amb la freqüència. L'absorció d'un material qualsevol s'obté com a resultat de multiplicar el coeficient d'absorció per la superfície. Com que un recinte està construït per diferents superfícies recobertes de materials diferents, l'absorció total Atot es defineix com la suma de totes les absorcions individuals.

$$A_{tot} = \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + \ldots + \alpha_n S_n$$

CVE: 20220-06293-95771-29102

El coeficient d'absorció mitja s'obté: $\overline{\alpha} = \frac{A_{tot}}{S_t}$.

Sent $S_t = S_1 + S_2 + ... + S_n$

Tot i la utilització universal d'aquesta fórmula, la seva validesa se circumscriu al cas de recintes amb les característiques següents:

- Decaiguda energètica exponencial associat a un camp sonor difús.
- Geometria regular de la sala, sense recintes acoblats.
- Coeficient mitjà d'absorció inferior a aproximadament 0,4 segons.

CVE: 20220-06293-95771-29102

7.8 Projecte d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum al Pavelló Municipal

CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM, DE 100kW, AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ"

Ajuntament de Taradell

Data de lliurament (Novembre 2021)

Núm. expedient 2021/0015701

Diputació Barcelona

Àrea d'Acció Climàtica

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Projecte d'instal·lació Fotovoltaica en el pavelló municipal "El Pujoló" de Taradell.

Treball realitzat per l'empresa **CLUSELLS i ROCA Enginyers SL**, amb NIF B62837000, per encàrrec de la Gerència de Serveis de Medi Ambient de l'Àrea d'Acció Climàtica de la Diputació de Barcelona.

. Dades de contacte:
Joel Clusells i Roca. Enginyer Industrial (col·legiat 11.935)
Lluís Morera i Orriols. Enginyer Industrial (col·legiat 14.748)
CLUSELLS i ROCA Enginyers, SL
Ctra. de Ribes, 49 baixos
17500 - Ripoll (Girona)
Tel. 972 702 480
e-correu: clusells@clusells.cat

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

RESUM DE L'ESTUDI

DETALL EQUIPAMENT	
Nom equipament i tipologia	Pavelló municipal "El Pujoló" (equipament esportiu)
Persona de contacte i dades	Joan Canó i Pol (Regidor d'Urbanisme, Sostenibilitat i Mobilitat) Tel. 938 126 100 e-correu: joancano@taradell.cat
Potència contractada inicial (kW)	24 kW (pavelló municipal) (Potències contractades dels altres establiments, veure punt 2.3.1. de la memòria del present projecte)
Energia elèctrica consumida (kWh)	60.990 kWh (pavelló municipal) 962.673 kWh (el conjunt dels establiments)
Potència nominal Generador Fotovoltaic (kWp)	104,14 kWp
Potència Mòduls i Nombre de Mòduls	410Wp; 254 mòduls
Potència nominal INVERSOR (kW)	50 + 40 + 10 = 100 kW
Energia total produïda per la Instal·lació (kWh)	161.266 kWh
Energia elèctrica Auto-Consumida (KWh)	161.266 kWh
Energia elèctrica abocada a la Xarxa (kWh)	0 kWh
Capacitat nominal de l'acumulador (C10 en AH) (si correspon)	-
PEC de Projecte (€) IVA inclòs	148.370,26 €
Estalvis (€/any)	22.761,3 €/any
Percentatge de cobertura (%) (energia total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh))	16,75%
Percentatge d'autoconsum (%) (energia elèctrica auto-consumida (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh))	16,8%
Emissions de CO_2 evitades (TCO_2)	75,764 TCO_2/any
Amortització simple sense subvencions (anys)	6,5 anys

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM 100kW AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

MEMÒRIA

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

ÍNDEX

RESUM DE L'ESTUDI 5

MEMÒRIA 7

1. INTRODUCCIÓ 11

1.1. INTRODUCCIÓ 11

1.2. ANTECEDENTS 11

1.3. OBJECTE 12

1.4. ABAST 12

2. INFORMACIÓ I DADES GENERALS 14

2.1. EMPLAÇAMENT I INFORMACIÓ URBANÍSTICA 14

2.2. DESCRIPCIÓ DE L'ESTABLIMENT ON S'IMPLANTARÀ LA INSTAL·LACIÓ FV 15

2.2.1. Característiques i capacitat portant de la coberta 15

2.3. DADES ELÈCTRIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ O INSTAL·LACIONS 16

2.3.1. Dades del punt de subministrament 16

2.3.2. Consum elèctric de l'equipament o equipaments 17

2.4. LEGISLACIÓ I NORMATIVA APLICABLE AL PROJECTE 22

2.4.1. Electricitat i fotovoltaica 22

2.4.2. Construcció 24

2.4.3. Seguretat laboral 24

2.4.4. Altra legislació 25

3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE 29

3.1. MÒDULS FOTOVOLTAICS (FV) 29

3.2. OPTIMITZADORS DE POTÈNCIA 30

3.3. INVERSOR DE CORRENT PER CONNEXIÓ A XARXA 31

3.4. ESTRUCTURA DE FIXACIÓ DELS MÒDULS FV 33

3.5. ASSOCIACIÓ ENTRE PANELS FV I INVERSOR/S 35

3.6. CABLEJAT 36

3.6.1. Corrent continua 36

3.6.2. Corrent alterna 36

3.6.3. Dades 37

3.7. PROTECCIONS 37

3.7.1. Proteccions CC 37

3.7.1.1. Proteccions contra contactes elèctrics directes 37

3.7.1.2. Proteccions contra contactes elèctrics indirectes 38

3.7.1.3. Proteccions contra sobreintensitats i curtcircuits 38

3.7.1.4. Fusibles 39

3.7.1.5. Protecció contra sobretensions 40

3.7.2. Proteccions CA 40

3.7.2.1. Proteccions contra sobreintensitats 41

3.7.2.2. Protecció contra contactes directes i indirectes 42

3.7.2.3. Interruptor/seccionador fotovoltaica 43

3.8. POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA 43

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

3.9. CONNEXIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA XARXA 45
3.9.1. Comptadors 45
3.10. SISTEMA DE MESURA, REGISTRE I COMUNICACIÓ 45
3.11. RENDIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 47
3.11.1. Resultats del sistema 47
4. CALENDARI D'EXECUCIÓ 49
5. VIABILITAT ECONÒMICA 50
5.1. AVALUACIÓ ECONÒMICA 50
5.2. ANÀLISI DE RENTABILITAT 50
5.2.1. Resum 50
5.2.2. Flux de caixa 51
AMIDAMENTS 55
PRESSUPOST 69
ANNEX 1: CÀLCULS ELÈCTRICS 87
ANNEX 2: CÀLCULS ESTRUCTURA 105
ANNEX 3: MANTENIMENT 189
ANNEX 4: DOCUMENTACIÓ D'EQUIPS I COMPONENTS 199
PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES 211
PLA DE CONTROL DE QUALITAT 243
ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 247
PLÀNOLS 285

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Introducció

L'energia solar, emblema de les energies renovables, ha sofert els últims 10 anys una gran progressió degut a les millores de la tecnologia associada, la reducció de costos i principalment gracies al interès mostrat per les diferents administracions de diferents països en forma d'ajudes i subvencions. En aquest sentit cal destacar els decrets 1578/2008, 661/2007, 436/2004 i 1663/2000 que regulaven la connexió de les plantes fotovoltaiques (FV) a la xarxa, i el Decret 352/2001, que regulava el procediment administratiu d'aplicació a Catalunya.

Aquests decrets han facilitat la proliferació, increment de la potencia instal·lada i accessibilitat de la tecnologia fotovoltaica per a tota mena d'usuaris fins a esdevenir una tecnologia que pot competir amb els costos de l'energia de subministrament i per tant les instal·lacions d'autoconsum tenen viabilitat tècnica i econòmica.

En els darrers anys hi hagut canvis legislatius importants i significatius en el nostre marc legal, la llei 1699/2011 (*Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia*), una nova llei del sector elèctric 24/2013 (*Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico*) i mes recentment el Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum. Tanmateix es el RD 244/2019 el que ha donat un impuls definitiu a les instal·lacions fotovoltaiques d'autoconsum incorporant aspectes que afavoreixen aquestes instal·lacions.

1.2. Antecedents

L'Ajuntament de Taradell demana a la Diputació de Barcelona suport tècnic per a la realització del PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM de l'edifici Pavelló municipal "El Pujoló". L'empresa *Clusells i Roca Enginyers, SL* serà l'encarregada de la realització d'aquest projecte.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

1.3. Objecte

L'objecte del present projecte és establir i justificar totes les dades constructives que permetin l'execució de la instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb compensació d'excedents. D'aquesta manera la instal·lació produirà electricitat per autoconsum, però també es trobarà connectada a la xarxa, per complimentar les necessitats elèctriques de l'establiment o conjunt d'establiments municipals. S'aconseguirà un estalvi associat a l'energia autoconsumida, que es deixarà d'adquirir a l'empresa distribuïdora. Els excedents que hi pugui haver seran abocats a la xarxa.

Amb aquesta instal·lació es pretén contribuir al compliment dels objectius, dins de l'àmbit de les energies renovables, marcats per la Unió Europea dins de la seva política energètica.

1.4. Abast

L'abast del present comprendrà la instal·lació de plaques FV en la coberta de l'establiment indicat en el punt següent que doni servei al mateix, i a altres edificis públics i/o privats que es puguin constituir en cooperativa o similar.

El projecte analitzarà els elements que composaran la instal·lació, així com el seu ús i el seu rendiment en funcionament. També analitzarà els paràmetres que defineixen la viabilitat econòmica de la instal·lació.

No forma part de l'abast del present projecte la justificació de l'estabilitat de la coberta. L'aptitud de la coberta es basarà en l'any de construcció de la mateixa (normativa corresponent segons any de construcció), projecte constructiu si se'n disposa i visita ocular de la coberta.

Tampoc forma part de l'abast del present projecte l'escomesa elèctrica a realitzar en cas que la infraestructura de l'establiment on s'instal·li el camp FV sigui insuficient per transferir la potència de la planta fotovoltaica a xarxa. Aquesta nova escomesa, al necessitar la intervenció de la companyia elèctrica s'estudiarà i executarà en el moment que es vulgui tirar endavant l'execució de la instal·lació FV. Tampoc formarà part del projecte les gestions de connexió a xarxa.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Les gestions per la creació d'una possible comunitat energètica pública o público-privada queda fora de l'abast del present projecte, essent possible la creació de la mateixa a partir del present projecte.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

2. INFORMACIÓ I DADES GENERALS

2.1. Emplaçament i informació urbanística

Les dades identificatives de l'emplaçament de la instal·lació descrita en el present document són les següents:

Pavelló municipal d'esports El Pujoló

Emplaçament: carrer Catalunya, s/n. 08552 – Taradell

Referència cadastral: 0559001DG4305N0001YK

Coordenades UTM: X: 440390, Y: 4635780



L'emplaçament de l'establiment es pot veure en el plànol corresponent.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

2.2. Descripció de l'establiment on s'implantarà la instal·lació FV

Està previst implantar la instal·lació FV en la coberta del pavelló municipal. Es tracta d'un edifici aïllat a 4 vents. Disposa d'una coberta a dues aigües i de dues cobertes planes.

2.2.1. Característiques i capacitat portant de la coberta

La coberta principal del pavelló és una coberta rectangular, inclinada a dues aigües, de xapa metàl·lica, sustentada per una estructura metàl·lica. La inclinació de la coberta és de 10º en cada aigua, respecte de l'horitzontal. Es disposa de dues cobertes planes a diferent nivell, corresponents a dos annexes a l'estructura principal, ambdues de forma rectangular.

Les dimensions de la coberta principal del pavelló són aproximadament de 45m x 29m, amb el què la seva superfície aproximada és de 1.305m^2 (652,5m^2 a cada aigua). La coberta plana frontal disposa d'unes dimensions aproximades de 5,58 x 28,3m, amb el què la seva superfície aproximada és de 158m^2.

L'orientació de la coberta és de pràcticament 27º respecte del sud.



No es disposa de cap document que determini la capacitat portant de la coberta principal del pavelló ni de les cobertes planes no transitables.

Segons les dades que consten al cadastre, la construcció de l'edifici és de l'any 1991. Tenint en compte la normativa d'aplicació en aquella època (norma bàsica de l'edificació NBE-AE-88), la càrrega mínima que havia de suportar la coberta era de 100kg/m^2. Conseqüentment es suposarà que totes els cobertes poden suportar aquesta càrrega mínima.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Es desconeixen les patologies que poden presentar les cobertes. Els redactors del present projecte no es fan responsables de les patologies que pugui presentar les mateixes a nivell estructural o d'impermeabilització.

2.3. Dades elèctriques de la instal·lació o instal·lacions

Les dades elèctriques es basen en els dades recollides durant les visites i les dades proporcionades per l'Ajuntament i/o per l'Agència local de l'Energia d'Osona.

2.3.1. Dades del punt de subministrament

La instal·lació d'enllaç està formada per una escomesa i una derivació individual pel pavelló poliesportiu.

Es disposa d'un armari exterior que conté els fusibles de protecció i el comptador, situat a uns 45m del pavelló poliesportiu. La derivació individual des de l'armari de comptador fins el quadre general és soterrada.

El quadre general de l'establiment es situa en la planta baixa, en una petita sala prop de l'entrada principal. Disposa d'un Interruptor general automàtic trifàsic de 63A.

Les dades del subministrament elèctric de l'establiment on es pretén emplaçar la instal·lació FV són les següents:

Establiment/Edifici	Pavelló municipal "El Pujoló"
CUPS	ES0031405841514001FE0F
Potència contractada	P1-P3: 24 kW
Ús principal	Instal·lació esportiva

Les dades dels altres subministraments que es volen beneficiar de la instal·lació FV són les següents:

Establiment/Edifici	Centre cultural Can Costa i Font
CUPS	ES0031405536535001BX0F
Potència contractada	P1-P5: 79 kW; P6: 110 kW
Ús principal	Cultural i lleure

Establiment/Edifici	Llar d'infants
CUPS	ES0031405851567001WK0F
Potència contractada	13,856 kW
Ús principal	Docent

Establiment/Edifici	Escola Pinediques Baix

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

CUPS	ES0113000035708939RX0F
Potència contractada	P1-P6: 15,1 kW
Ús principal	Docent

Establiment/Edifici	EAS
CUPS	ES0113000000003686FA0F
Potència contractada	P1: 130 kW; P2-P6: 150 kW
Ús principal	Instal·lació esportiva

Establiment/Edifici	Ajuntament
CUPS	ES0113000030397583SK0F
Potència contractada	P1-P5: 18 kW; P6: 27kW
Ús principal	Administratiu de pública concurrència

2.3.2. Consum elèctric de l'equipament o equipaments

Les dades que es disposen de consum elèctric dels diferents equipaments que es volen beneficiar de la instal·lació FV són les següents:

Pavelló municipal "El Pujoló"

Mes	Consum [kWh]	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]
Gen 2018	5137	1324	1973	519	271	805	245
Feb 2018	5607	1482	2051	498	355	989	232
Mar 2018	5508	1314	2199	525	363	905	203
Abr 2018	4690	496	2414	499	317	763	200
Mai 2018	5181	339	2792	541	347	939	222
Jun 2018	3824	360	2006	492	200	571	195
Jul 2018	2471	337	1077	493	94	288	182
Ago 2018	2679	306	1149	517	127	373	207
Set 2018	4339	326	2112	556	264	756	324
Oct 2018	6290	473	3049	637	408	1411	313
Nov 2018	5429	1510	1729	525	434	981	251
Des 2018	5433	1517	1679	552	433	978	274
Gen 2019	5067	1460	1538	525	369	917	256
Feb 2019	5353	1539	1549	507	409	1102	248
Mar 2019	5925	1373	2041	621	421	1192	277
Abr 2019	5472	700	2458	620	400	1028	266
Mai 2019	5357	339	2686	596	371	1091	274
Jun 2019	4859	455	2299	625	275	933	271
Jul 2019	3916	663	1644	710	140	473	286
Ago 2019	4009	508	1545	822	146	514	475
Set 2019	6393	548	3148	781	366	1200	350
Oct 2019	7872	814	3331	956	546	1770	456
Nov 2019	7843	1749	2699	971	586	1486	351
Des 2019	6005	1436	1916	827	446	976	404
Gen 2020	7310	1845	2267	897	477	1401	423

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Feb 2020	8559	1822	2651	1086	641	1802	557
Mar 2020	6320	1138	2067	1128	393	1134	460
Abr 2020	3950	468	1447	969	173	534	359
Mai 2020	4380	465	1500	977	220	736	482
Jun 2020	4919	474	2495	928	168	514	341
Jul 2020	5196	783	2806	780	110	442	275
Ago 2020	3787	357	1837	633	153	519	288
Set 2020	5947	527	3511	774	247	645	243
Oct 2020	5793	556	2780	674	372	1091	320
Nov 2020	3492	921	1192	588	171	403	217
Des 2020	6021	1453	2312	703	363	875	315
Gen 2021	3735	700	1199	528	309	672	327
Feb 2021	4286	1262	1467	510	206	609	233
Mar 2021	6037	991	2496	746	396	1133	275
Abr 2021	5884	946	2444	728	389	1111	266
Mai 2021	5979	410	2717	594	543	1381	334
Jun 2021	4833	48	15	1795	1123	0	1853
Jul 2021	3012	1487	452	0	0	0	1072
Totals	224099	38021	88739	29953	14542	37443	15402

Centre cultural Can Costa i Font

Mes	Consum [kWh]	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]
Gen 2018	25320	3669	9476	4807	1479	3791	2098
Feb 2018	21443	3428	8527	3849	1027	2931	1681
Mar 2018	18257	3086	7143	2960	1063	2839	1166
Abr 2018	13579	1669	6189	2044	754	2061	862
Mai 2018	7882	947	3992	1057	380	1064	442
Jun 2018	16096	2800	8082	1131	903	2461	719
Jul 2018	29419	4887	13975	3373	1386	4268	1530
Ago 2018	28515	4459	12531	4500	1246	3872	1907
Set 2018	11269	1386	4774	1715	568	1938	888
Oct 2018	17513	2832	8168	3057	567	2171	718
Nov 2018	43485	5871	15834	9321	2321	6294	3844
Des 2018	19212	2624	6818	3021	1276	3527	1946
Gen 2019	23491	3487	8674	4523	1407	3477	1923
Feb 2019	18097	2958	6763	3595	947	2511	1323
Mar 2019	18779	3149	6586	2886	1185	3325	1648
Abr 2019	16194	2052	6811	3110	684	2381	1156
Mai 2019	9578	1137	4099	1512	598	1547	685
Jun 2019	23064	3172	9241	3145	1545	4063	1898
Jul 2019	26974	4260	12366	3818	1362	3650	1518
Ago 2019	20082	2808	9217	1513	1388	4415	741
Set 2019	6969	917	3475	833	337	1026	381
Oct 2019	13681	2115	6459	2598	392	1470	647
Nov 2019	17744	2803	6620	2996	1050	2848	1427
Des 2019	16829	2477	6336	2628	1039	2808	1540
Gen 2020	18494	2729	6771	3024	1212	3139	1619
Feb 2020	13765	2363	5464	2033	809	2088	1008
Mar 2020	7365	1111	2935	1192	324	1102	701
Abr 2020	2356	273	904	551	98	330	200
Mai 2020	2785	340	1046	489	155	471	284
Jun 2020	4291	493	2002	781	165	535	315

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Jul 2020	21484	3453	10796	3926	576	1726	1007
Ago 2020	21621	2673	9430	3875	1090	2741	1812
Set 2020	5494	643	2751	931	189	649	331
Oct 2020	11943	1652	5316	1821	552	1817	785
Nov 2020	11337	1854	5001	1794	395	1484	809
Des 2020	16662	2502	6621	2899	972	2410	1258
Gen 2021	16879	2364	6254	3053	979	2724	1505
Feb 2021	13440	2050	5403	2435	663	1892	997
Mar 2021	15225	2404	6011	2861	781	2113	1055
Abr 2021	13543	1784	6144	2513	550	1686	866
Mai 2021	12897	1389	5104	2372	859	1866	1307
Jun 2021	25394	326	257	7939	6121	0	10751
Jul 2021	32960	10093	7975	0	0	0	14892
Totals	731407	109489	288341	118481	41394	99511	74190

Llar d'infants

Mes	Consum [kWh]	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]
Gen 2018	509	234	274
Feb 2018	459	212	248
Mar 2018	42	37	6
Abr 2018	68	37	32
Mai 2018	844	40	804
Jun 2018	813	38	776
Jul 2018	741	11	730
Ago 2018	702	13	689
Set 2018	140	51	90
Oct 2018	160	59	101
Nov 2018	370	157	212
Des 2018	403	171	232
Gen 2019	472	192	280
Feb 2019	407	165	242
Mar 2019	322	125	197
Abr 2019	275	106	168
Mai 2019	93	35	58
Jun 2019	80	30	50
Jul 2019	30	12	18
Ago 2019	34	13	21
Set 2019	51	21	30
Oct 2019	170	70	99
Nov 2019	401	166	235
Des 2019	422	176	247
Gen 2020	461	195	266
Feb 2020	383	162	221
Mar 2020	85	37	48
Abr 2020	75	33	42
Mai 2020	12	5	7
Jun 2020	15	6	9
Jul 2020	26	11	15
Ago 2020	27	10	17
Set 2020	80	33	47
Oct 2020	267	112	156
Nov 2020	315	129	186

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Des 2020	453	180	273
Totals	10207	3084	7126

Escola Pinediques Baix

Mes	Consum [kWh]	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]
Gen 2018	2360	332	1547	213	45	134	88
Feb 2018	2546	378	1736	215	36	111	71
Mar 2018	2431	466	1492	238	37	126	72
Abr 2018	2018	561	1042	192	36	115	71
Mai 2018	2088	631	1034	180	40	122	82
Jun 2018	1734	507	852	182	32	96	65
Jul 2018	936	215	416	143	26	81	55
Ago 2018	760	166	353	108	22	67	44
Set 2018	1373	407	694	121	25	76	50
Oct 2018	2125	574	1268	125	27	79	52
Nov 2018	2630	386	1948	143	27	75	50
Des 2018	2203	254	1676	138	23	69	43
Gen 2019	2303	296	1699	167	23	72	45
Feb 2019	2242	316	1658	145	22	61	40
Mar 2019	2170	277	1605	134	26	81	47
Abr 2019	2042	636	1124	145	22	69	46
Mai 2019	2522	755	1426	151	43	91	56
Jun 2019	1784	500	930	150	33	103	68
Jul 2019	1003	189	462	176	29	88	59
Ago 2019	801	100	299	169	37	118	78
Set 2019	1786	530	864	172	36	111	73
Oct 2019	2587	673	1515	211	31	93	64
Nov 2019	2942	425	2063	203	50	122	79
Des 2019	2112	272	1463	168	34	107	68
Gen 2020	2737	401	1883	235	32	122	64
Feb 2020	2302	339	1586	158	39	120	60
Mar 2020	1347	193	871	130	22	72	59
Abr 2020	583	68	206	138	29	84	58
Mai 2020	734	83	241	158	43	125	84
Jun 2020	1082	200	468	196	43	108	67
Jul 2020	999	216	416	183	30	93	61
Ago 2020	440	55	151	90	23	73	48
Set 2020	1909	641	970	135	25	88	50
Oct 2020	2585	732	1522	148	30	93	60
Nov 2020	2945	373	2211	178	29	89	65
Des 2020	2538	271	1783	223	42	132	87
Gen 2021	2727	263	1900	231	56	174	103
Feb 2021	2729	315	2048	191	31	88	56
Mar 2021	2700	301	2021	177	24	128	48
Abr 2021	2843	883	1561	204	34	100	62
Mai 2021	2596	801	1396	190	37	104	68
Jun 2021	2021	0	0	1060	626	0	335
Totals	83315	15981	50400	8014	1957	4060	2901

EAS

Mes	Consum [kWh]	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Gen 2018	49605	7453	19247	8885	2363	7870	3787
Feb 2018	44878	6986	17935	8452	1997	6495	3014
Mar 2018	47681	7141	19416	9327	2159	6507	3131
Abr 2018	47085	6433	19204	8888	2511	6747	3301
Mai 2018	52121	7006	21508	9167	3053	7751	3636
Jun 2018	55459	8193	24619	9680	2954	7030	2983
Jul 2018	59590	8888	25431	10155	3394	8142	3582
Ago 2018	56210	8278	23106	9569	3286	8208	3763
Set 2018	51445	7412	21185	8658	3007	7697	3487
Oct 2018	56887	8114	23001	9609	3229	8879	4054
Nov 2018	57237	8536	22647	10007	2981	8905	4161
Des 2018	52672	7952	19703	9292	2816	8732	4176
Gen 2019	49332	7524	18669	8922	2522	7887	3808
Feb 2019	46847	7744	18777	8619	2163	6577	2967
Mar 2019	55438	8891	22830	10058	2611	7592	3456
Abr 2019	52751	7635	21866	9374	2763	7484	3629
Mai 2019	57974	7994	23945	10115	3253	8529	4138
Jun 2019	63178	9376	27322	11183	3308	8406	3582
Jul 2019	68851	9928	28624	11622	3966	10245	4465
Ago 2019	61667	8533	24781	10151	3768	9876	4558
Set 2019	55313	8174	23600	9463	2973	7769	3334
Oct 2019	57676	8300	24234	9846	3170	8542	3583
Nov 2019	47268	7083	18358	7961	2598	7739	3529
Des 2019	46825	6957	17806	8168	2500	7804	3591
Gen 2020	48753	7349	18930	8628	2481	7870	3495
Feb 2020	27371	4369	11143	5038	1242	3953	1626
Mar 2020	0	0	0	0	0	0	0
Abr 2020	89911	12413	33981	18866	4201	13118	7332
Mai 2020	32264	3957	11501	7308	1603	4812	3083
Jun 2020	48116	6984	19227	8796	2704	7134	3271
Jul 2020	70108	11108	30789	11827	3674	9333	3377
Ago 2020	70161	10169	28284	11055	4786	11594	4274
Set 2020	57215	8557	24076	10402	3173	7838	3169
Oct 2020	52092	7364	20681	8822	3126	8290	3809
Nov 2020	37773	4746	14203	8043	1808	5669	3304
Des 2020	47644	6353	19133	8509	2358	7738	3553
Gen 2021	35498	3779	11622	7283	2137	6736	3941
Feb 2021	38299	5035	15219	7963	1735	5488	2859
Mar 2021	45664	6564	19276	9329	1843	5861	2791
Abr 2021	51436	7997	21666	9559	2592	6792	2830
Mai 2021	53464	7762	21047	9046	3312	8570	3727
Jun 2021	60447	0	0	21116	14318	0	25013
Totals	2160206	305037	848592	398761	126438	312209	169169

AJUNTAMENT

Mes	Consum [kWh]	Consum P1 [kWh]	Consum P2 [kWh]	Consum P3 [kWh]	Consum P4 [kWh]	Consum P5 [kWh]	Consum P6 [kWh]
Gen 2018	6427	725	3022	1283	219	706	471
Feb 2018	6504	694	2958	1406	235	716	495
Mar 2018	5415	658	2433	1121	196	585	423
Abr 2018	3912	828	1457	755	150	417	305
Mai 2018	3599	821	1391	656	116	353	262
Jun 2018	3284	797	1343	501	115	324	204

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Jul 2018	4018	973	1676	586	140	408	235
Ago 2018	3953	845	1535	693	156	453	271
Set 2018	2998	653	1192	463	118	351	221
Oct 2018	3478	742	1526	582	106	310	212
Nov 2018	4847	482	2385	883	180	529	388
Des 2018	5657	546	2409	980	287	844	591
Gen 2019	6745	692	3232	1311	251	753	506
Feb 2019	5305	522	2619	1034	182	555	393
Mar 2019	4895	493	2284	944	191	552	431
Abr 2019	4371	919	1767	862	134	405	284
Mai 2019	3513	794	1402	602	118	340	257
Jun 2019	3534	795	1355	519	168	445	252
Jul 2019	5026	1250	2174	769	147	428	258
Ago 2019	4187	812	1596	685	201	562	331
Set 2019	3390	719	1380	527	137	392	235
Oct 2019	3739	775	1628	659	116	337	224
Nov 2019	5155	527	2555	904	201	571	397
Des 2019	5798	623	2534	1012	288	796	544
Gen 2020	6489	681	3035	1235	269	774	496
Feb 2020	5097	518	2443	933	208	586	409
Mar 2020	4615	516	2155	925	172	486	360
Abr 2020	3889	596	1473	940	134	417	330
Mai 2020	3092	542	1108	547	147	446	302
Jun 2020	3406	781	1416	567	107	331	203
Jul 2020	4836	1153	2153	755	142	415	218
Ago 2020	4377	875	1676	710	207	579	330
Set 2020	3630	798	1516	627	114	364	211
Oct 2020	4200	830	1791	687	149	428	315
Nov 2020	4976	538	2483	944	176	488	347
Des 2020	6091	655	2810	1190	250	701	485
Totals	164448	26168	71912	29797	6227	18147	12196

2.4. Legislació i normativa aplicable al projecte

2.4.1. Electricitat i fotovoltaica

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT). I les seves instruccions tècniques complementàries (ITCs).

- Reial Decret 1699/2011, de 18 de desembre de 2011, pel qual es regula la connexió a xarxa de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potencia.

- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Reial Decret llei 15/2018 de 5 d'octubre, de mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.

- Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en regim especial.

- Reial Decret 187/2016, de 6 de maig, per el que es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

- Reial Decret 1955/2000, de 1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.

- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

- Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

- Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

- Reial Decret 1565/2010, de 19 de novembre, pel que es regulen i modifiquen determinats aspectes relatius a l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.

- Decret 133/2011, de 17 de maig, sobre dimensionament de les escomeses elèctriques i les extensions de xarxa de distribució en funció de previsió de càrrega simultània.

- Decret 351/1987, de 23 de novembre, pel que es determinen els procediments administratius aplicables a les instal·lacions elèctriques.

- Decret 352/2001, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la qual es regula el Sector Elèctric.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric.

- Resolució de 31 de maig de 2001 per la que s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

- Directiva 2011/65/UE del Parlament Europeu i del Consell de 8 de juny de 2011 sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics.

- Directiva 2012/19/UE del Parlament Europeu i del Consell de 4 de juliol de 2012 sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).

2.4.2. Construcció

- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, i les seves modificacions posteriors.

- Reial Decret 327/2009, de 13 de març, pel qual es modifica el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.

- Reial Decret 1370/1988, de 11 de novembre, pel qual es modifica parcialment la Norma MV-101/1962, «Accions en l'Edificació», aprovada per Decret 195/1963, de 17 de gener, i es canvia la seva denominació per Norma Bàsica de la Edifica NBE-AE/88, «Accions en l'Edificació». (aplicable segons data de construcció de l'edifici)

- Reial Decret 1650/1977, de 10 de juny, sobre Normativa de la Edificació. (aplicable segons data de construcció de l'edifici)

2.4.3. Seguretat laboral

- Llei 31/1.995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que impliquin riscos, en particular dors-lumbars, pels treballadors.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball.

- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.

- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors dels Equips de protecció individual (EPI).

- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.

- Reial Decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric.

- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.

- Reial Decret 604/2006, de 19 de maig, pel qual es modifica el Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

- Reial Decret 330/2009, de 13 de març, pel qual es modifica el Reial Decret 1311/2005, de 4 de novembre, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront als riscos derivats o que puguin derivar-se de l'exposició a vibracions mecàniques.

2.4.4. Altra legislació

- Llei 12/2012, de 26 de desembre, de mesures urgents de liberalització del comerç i de determinats serveis.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014.

- Pla General d'Ordenació urbanística municipal (POUM) del Municipi on s'ubiquin les instal·lacions.

- Ordenances Municipals de l'Ajuntament on s'ubiquin les instal·lacions.

• -Reial Decret 1000/2010, de 5 d'agost, sobre visat col·legial obligatori.

Normativa aplicable

- Norma UNE-EN 50380. Requisits de marcatge i de documentació pels mòduls fotovoltaics.

- Norma UNE-HD 60364-7-712. Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Part 7-712: Requisits per instal·lacions o emplaçaments especials. Sistemes d'alimentació solar fotovoltaica (FV).

- Norma UNE-EN 60891. Dispositius fotovoltaics. Procediment de correcció amb la temperatura i la irradiància de la característica I-V de dispositius fotovoltaics.
- Norma UNE-EN 60904-1. Dispositius fotovoltaics. Part 1: Mesura de la característica corrent-tensió de dispositius fotovoltaics.

- Norma UNE-EN 60904-1-1. Dispositius fotovoltaics. Part 1-1: Mesura de la característica corrent-tensió de dispositius fotovoltaics (FV) multiunió.

- Norma UNE-EN 60904-8-1. Dispositius fotovoltaics. Part 8-1: Mesura de la resposta espectral de dispositius fotovoltaics (FV) multiunió.

- Norma UNE-EN 60904-2. Dispositius fotovoltaics. Part 2: Requisits de dispositius solars de referència.

- Norma UNE-EN 60904-3. Dispositius fotovoltaics. Part 3: Fonaments de mesura de dispositius solars fotovoltaics (FV) d'ús terrestre amb dades d'irradiància espectral de referència.

- Norma UNE-EN 60904-4. Dispositius fotovoltaics. Part 4: Dispositius solars de referència. Procediments per establir la traçabilitat de calibració.

- Norma UNE-EN 60904-5. Dispositius fotovoltaics. Part 5: Determinació de la temperatura equivalent de la cèl·lula (TEC) de dispositius fotovoltaics (FV) pel mètode de la tensió de circuit obert.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Norma UNE-EN 60904-7. Dispositius fotovoltaics. Part 7: Càlcul de la correcció per desacopi espectral per mesures de dispositius fotovoltaics.

- Norma UNE-EN 60904-8. Dispositius fotovoltaics. Part 8: Mesura de la resposta espectral d'un dispositiu fotovoltaic (FV).

- Norma UNE-EN 60904-9. Dispositius fotovoltaics. Part 9: Requisits de funcionament per simuladors solars.

- Norma UNE-EN 60904-10. Dispositius fotovoltaics. Part 10: Mètodes de mesura de la linialitat.

- Norma UNE-EN 61194. Paràmetres característics dels sistemes fotovoltaics (FV) autònoms.

- Norma UNE-EN 61215-1-1. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 1-1: Requisits especials d'assaig pels mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí.

- Norma UNE-EN 61215-1-2. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 1-2: Requisits especials d'assaig pels mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima de tel·lurur de cadmio (CdTe).

- Norma UNE-EN 61215-1-3. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 1-3: Requisits especials d'assaig per mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima basats en silici amorf.

- Norma UNE-EN 61215-1-4. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 1-4: Requisits especials d'assaig per mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima basats en Cu(In,GA)(S,Se)2.

- Norma UNE-EN 61215-2. Mòduls fotovoltaics (FV) per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació. Part 2: Procediments d'assaig.

- Norma UNE-EN 61277. Sistemes fotovoltaics (FV) terrestres generadors de potència. Generalitats i guia.

- Norma UNE-EN 61683. Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per la mesura del rendiment.

- Norma UNE-EN 61701. Assaig de corrosió per boira salina de mòduls fotovoltaics (FV).

- Norma UNE-EN 61724-1. Rendiment del sistema fotovoltaic. Part 1: Monitorització.

- Norma UNE-EN 61725. Expressió analítica pels perfils solars diaris.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Norma UNE-EN 61829. Generador fotovoltaic (FV). Mesura in situ de les característiques corrent-tensió.

Es considerarà l'edició més recent de les normes a sobre citades, amb les últimes modificacions oficialment aprovades.

El disseny, instal·lació i legalització de les instal·lacions es realitzarà en qualsevol cas d'acord a la normativa d'aplicació vigent en el moment de l'execució dels treballs, essent el contractista l'únic responsable de les adaptacions necessàries.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

La instal·lació FV del present projecte convertirà l'energia que proporciona el Sol en energia elèctrica, la qual, després de transformar-la d'energia elèctrica continua a energia elèctrica alterna, es connectarà a xarxa a través de l'escomesa de l'establiment en cas que aquesta sigui suficient. L'objecte de la instal·lació és el de realitzar una aportació directe d'energia de caràcter renovable a diferents establiments reduint així l'energia obtinguda de la xarxa elèctrica. Pel càlcul de les necessitats elèctriques, es tindrà en compte l'anàlisi de les dades recollides durant les visites i les dades proporcionades per l'Ajuntament i/o per l'Agència local de l'Energia d'Osona.

Donada l'orientació de les cobertes de l'establiment, i tenint en compte que es preveu l'ampliació de l'establiment cap a la seva façana sud-est, es determina que la millor opció és ubicar els mòduls fotovoltaics en la part de la coberta inclinada del pavelló, que disposa d'una orientació sud-est (aigua sud-est), juntament amb part de la coberta plana situada sobre l'entrada principal del pavelló. La coberta del pavelló és de xapa, i es sustenta sobre una estructura composta per encavallades i corretges metàl·liques. La coberta de la part frontal és una coberta plana amb una lleugera pendent (habitualment del 1-2%), amb la part superior composta per palets de riera, sense disposar d'obertures tipus lluernes.

3.1. Mòduls fotovoltaics (FV)

Els mòduls fotovoltaics (FV) proposats en el present projecte són:

Marca: SunPower

Model: Performance 3 SPR-P3-410-COM-1500

Les seves característiques tècniques es poden veure en la taula següent:

SunPower Performance 3 SPR-P3-410-COM-1500		
Paràmetres elèctrics	Potència nominal*	410W
	Tolerància de potència	+5/-0%
	Eficiència dels panells	19,9%
	Tensió nominal (Vmpp)	44,5V
	Intensitat nominal (Impp)	9,21A
	Tensió de circuit obert (Voc)	53,9V
	Intensitat de curtcircuit (Isc)	9,89A
	Màx. tensió del sistema	1500V IEC
	Fusible de sèrie màxima	18A
	Coef. potencia-temperatura	-0,34% / ºC

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

	Coef. tensió-temperatura	-0,28% / ºC
	Coef. intensitat-temperatura	0,06% / ºC
Condicions de funcionament i dades mecàniques	Temperatura	-40ºC a +85ºC
	Resistència a impactes	Calamarsa de 25mm de diàmetre a 23m/s
	Cèl·lules solars	PERC monocristal·lí
	Vidre temperat	Temperat antirreflectant d'alta transmissió
	Caixa de connexió	IP-67, Stäubli MC4-Evo2, 3 díodes de derivació
	Pes	22kg
	Dimensions	2066x998x35mm
	Màxima càrrega	Vent: 2400Pa, 245kg/m^2 en cara frontal i posterior Neu: 5400Pa, 550kg/m^2 en cara frontal
	Bastidor	Anoditzat plata classe 2
Proves i certificacions	Proves estàndard	IEC 61215, IEC 61730, nominal a 1500V
	Gestió de qualitat	ISO 9001:2008, ISO 14001:2004
	Conformitat EHS	OHSAS 18001:2007, pla de reciclatge
	Prova d'amoníac	IEC 62716
	Prova de bufat de sorra	MIL-STD-810G
	Prova de boira salina	IEC 61701 (màxima severitat)
	LeTID Prova	EIC 61215 (MQT 23.1 LeTID detection)
	Prova PID	IEC 62804

*: mesurat en condicions de prova standard (STC): irradiància de 1000W/m2, AM1,5 i temperatura de cèl·lules de 25ºC

El dimensionat dels panells necessaris es desglossa en 254 panells. 228 dels quals seran coplanars, distribuïts sobre la coberta de xapa del pavelló, en la seva aigua sud-est i els 26 restants en la coberta plana situada en la façana sud-oest de l'edifici. La potència pic total de la instal·lació FV en condicions STC[1] serà de 105,37kWp.

Els panells es pujaran a coberta amb grua i s'hauran de distribuir per la coberta de manera que no es sobrecarregui la mateixa. Les plaques es recolzaran sobre dos carrils perpendiculars.

La distribució dels mòduls en les cobertes es pot veure en el plànol corresponent. La fitxa tècnica de les plaques es presenta en l'annex corresponent a la present memòria.

3.2. Optimitzadors de potència

No es preveu la instal·lació d'optimitzadors de potència al no preveure la presència d'ombres en algunes de les plaques.

[1] Condicions de test standard (radiació global 1kW/m2 amb AM1.5 i angle d'inclinació 37ºC i amb una temperatura del mòdul de 25ºC).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

3.3. Inversor de corrent per connexió a xarxa

En aquesta instal·lació es preveu disposar d'un total de 3 inversors. Això permetrà que en cas d'avaria o mal funcionament d'un dels inversors o d'alguna part de la instal·lació, no s'afectarà a la totalitat de la instal·lació.

Els inversors proposats en el present projecte són:

Inversor 1:

Marca: Huawei

Model: SUN2000-50KTL-M0 de 50kW

Inversor 2:

Marca: Huawei

Model: SUN2000-40KTL-M3 de 40kW

Inversor 3:

Marca: Huawei

Model: SUN2000-10KTL-M1 de 10kW

Les característiques tècniques dels inversors es poden veure en la taula següent:

Especificacions tècniques	SUN2000-50KTL-M0	SUN2000-40KTL-M3	SUN2000-10KTL-M1
Eficiència			
Màxima eficiència	98,7%	98,7%	98,6%
Eficiència europea ponderada	98,5%	98,4%	98,1%
Entrada			
Tensió màxima d'entrada	1.100V		
Intensitat d'entrada màxima per MPPT	22A	26A	11A
Intensitat de curtcircuit màxima	30A	40A	15A
Tensió d'arrencada	200V		
Rang de tensió d'operació	200V ~ 1000V	200V ~ 1000V	140V ~ 980V
Tensió nominal d'entrada	600V		
Quantitat d'entrades	12	8	2
Quantitat de MPPTs	6	4	2
Sortida			
Potència nominal activa de CA	50,000W	40,000W	10,000W
Màx. potència aparent de CA	55,000VA	44,000VA	11,000VA
Tensió nominal de sortida	220V / 230V, 3F+N+T; 380V /	230Vac / 400Vac, 3F/N+T	220Vac / 380Vac, 230Vac / 400Vac,

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

	400V, 3F+T		3F/N+T
Freqüència nominal de xarxa de CA	50Hz / 60Hz		
Intensitat nominal de sortida	76A @380V / 72,2A @400V	57.8A	
Màx. intensitat de sortida	83,6A @380V / 79,4A @400V	63.8A	16,9A
Factor de potència ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Màx. distorsió harmònica total	< 3%		
Característiques i proteccions			
Dispositiu de desconnexió del costat d'entrada	Sí		
Protecció anti-illa	Sí		
Protecció contra sobreintensitat de CA	Sí		
Protecció contra polaritat inversa CC	Sí		
Monitorització a nivell de string	Sí	Sí	
Descarregador de sobretensions de CC	Sí		
Descarregador de sobretensions de CA	Sí		
Monitorització de corrent residual	Sí		
Comunicació			
Display	Indicadors LED, Bluetooth + APP	Indicadors LED, WLAN Integrat + FusionSolar APP	Indicadors LED, WLAN Integrat + FusionSolar APP
RS485	Sí		
Especificacions generals			
Dimensions (AmpladaxProfunditatxAlçada)	1075x555x300mm	640x530x270mm	525x470x146,5mm
Pes	74kg	43kg	17kg
Rang de temperatures en operació	-25 ~ + 60ºC		
Ventilació	Convecció natural		
Màx. alçada d'operació	0 – 4000m		
Humitat relativa	0% HR ~ 100%HR		
Grau de protecció	IP 65	IP 66	IP 65
Consum d'energia durant la nit	< 2W	≤ 5,5W	< 5,5W
Compliment d'estàndards			
Seguretat	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 62910, IEC 61683	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683	EN/IEC 62109-1/-2, IEC 62116

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Estàndards de connexió a xarxa elèctrica	IEC 61727, G59/3, AS/NZS 4777.2, EN50438, VDE4105/0126	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC 61727, IEC 62116, DEWA

Els 3 inversors es situaran en la coberta plana on es disposarà part de les plaques. Aquesta ubicació fa que els inversors hagin de suportar les inclemències meteorològiques i el grau de protecció IP65 ó IP66 que disposen aquests models, juntament amb el rang de temperatures d'operació, assegura el seu funcionament enfront a condicions meteorològiques adverses.

Les fitxes tècniques dels inversors es presenten en l'annex corresponent a la present memòria.

3.4. Estructura de fixació dels mòduls FV

Com ja s'ha comentat anteriorment, la superfície on s'ubicaran els mòduls FV és, per una banda, l'aigua sud-est de la coberta de xapa del pavelló i per altra banda, la coberta plana de l'annex de la zona frontal (façana sud-oest, on s'ubica l'entrada principal).

Els panells de la coberta del pavelló es col·locaran sobre una estructura suport coplanar ancorada a les corretges de la coberta del pavelló, mitjançant el perforat de la xapa en les seves zones superiors, mai en les inferiors que serveixen de canals. Els mòduls es subjectaran a l'estructura suport mitjançant peces d'alumini anoditzat i cargoleria d'acer inoxidable específiques per aquesta finalitat, subministrades pel fabricant de l'estructura.

Els panells de la coberta plana es col·locaran sobre una estructura llastrada recolzada sobre la superfície de la coberta, donat que la superfície de la coberta és no perforable. L'estructura llastrada serà una estructura de formigó dissenyada i fabricada específicament per la subjecció de mòduls FV, i homologada per aquesta finalitat. Es proposa una inclinació de 18º per l'estructura seleccionada, per muntar-hi els mòduls en posició vertical.

El dimensionat dels elements portants de les instal·lacions fotovoltaiques s'instruirà segons el Codi Tècnic de l'Edificació DB-SE-AE, considerant tant les hipòtesis de càrregues permanents

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

degudes al pes propi dels elements, com les hipòtesis de neu i vent per la zona geogràfica on s'emplaça la instal·lació.

L'estructura de suport és un sistema prefabricat amb diferents sistemes d'unió i perfilaria variada. Aquest fet fa que els valors de resistència depenguin de cada fabricant. Per aquest motiu caldrà que el proveïdor de l'estructura metàl·lica de suport hagi de presentar una memòria de càlcul justificant que es compleixen els requeriments establerts pel CTE-SE per l'estructura suport. Els càlculs estàtics del sistema de fixació dels panells s'hauran de justificar suficientment pel fabricant o proveïdor de la part corresponent de l'estructura de sustentació.

L'estructura de suportació del mòdul complirà amb:

- El càlcul i construcció de l'estructura i sistema de fixació dels mòduls permetrà les dilatacions tèrmiques sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls.
- L'estructura es realitzarà tenint present la facilitat de muntatge i desmuntatge.
- L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció d'agents ambientals.

Tal i com marca el Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a Xarxa (PPCT-C-REV-julio 2011) de l'IDAE, l'estructura suport complirà amb els següents punts:

- L'estructura suport compleix les especificacions amb el Codi Tècnic de l'Edificació respecte a seguritat.
- L'estructura suport de mòduls resisteixen, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb l'indicat en el Codi Tècnic de l'Edificació i a més normativa d'aplicació.
- El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.
- El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació especificat p el generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements.
- La cargoleria serà realitzada en acer inoxidable.
- L'estructura estarà degudament sostinguda, estant sobradament calculada per resistir les preceptives càrregues de vent i neu, segons s'indica en el document bàsic de Seguretat Estructural: Bases de Càlcul i Accions en l'Edificació del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE – SE), aprovat pel Reial Decret 314/2006 de 17 de març del 2006.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

-En la coberta actual no s'han observat deficiències principals de impermeabilització. No obstant, donada la vida útil de la instal·lació que es projecta, es recomana que es revisi el seu estat i vida útil a fi de garantir que no s'hagin de produir treballs d'aquest tema a posteriori de la instal·lació de la planta fotovoltaica.

Totes les fixacions i ancoratges garantiran la correcta subjecció dels planells i evitaran les seves vibracions o despreniment en cas de fortes ratxes de vent. El fabricant de l'estructura haurà d'aportar càlcul estructural del sistema d'acord a les accions previstes al CTE.

Tot el material subministrat i col·locat a l'obra garantirà les exigències de seguretat i durabilitat estructural, disposant de segell de qualitat i homologacions dels fabricants i subministradors.

L'empresa adjudicatària podrà proposar canvis o millores en l'estructura de suport i fixació dels mòduls, que hauran de ser supervisades i acceptades per la Direcció facultativa.

3.5. Associació entre panels FV I inversor/s

L'associació de panells FV en aquesta instal·lació serà la següent:

	Designació MPPT	Designació string	Nº plaques
Inversor 1 (50kW)	MPP1	1	14
	MPP1	2	14
	MPP2	3	14
	MPP2	4	14
	MPP3	5	13
	MPP3	6	13
	MPP4	7	17
	MPP5	8	14
	MPP6	9	14
		Total mòduls FV:	*127*
Inversor 2 (40kW)	MPP1	1	14
	MPP1	2	14
	MPP2	3	14
	MPP2	4	14
	MPP3	5	14
	MPP3	6	14
	MPP4	7	17
		Total mòduls FV:	*101*
Inversor 3 (10kW)	MPP1	1	13
	MPP2	2	13

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

		Total mòduls FV:	*26*
		Total mòduls FV:	**254**

3.6. Cablejat

3.6.1. Corrent continua

Els conductors de corrent continua (CC) seran de coure i disposaran de la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Els conductors tindran una secció suficient per complir l'indicat en el punt 5 de la ITC-BT-4040 del REBT: "Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5%, para la intensidad nominal."

Tot el cablejat de continua serà de doble aïllament i adequat per al seva utilització en intempèrie o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123. El cablejat escollit serà de secció 6mm^2, en el tram que connecta els mòduls FV amb els inversors de xarxa per la seva part de CC. El cablejat discorrerà per la coberta en safata metàl·lica amb tapa. En l'interior de l'edifici discorrerà sota tub rígid de PVC lliure d'halògens. L'agrupació entre cables dins de la safata es farà amb positius a un costat i negatius a l'altre costat per tal de minimitzar possibles avaries.

3.6.2. Corrent alterna

Els conductors de corrent alterna (CA) seran de coure i disposaran de la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Els conductors tindran una secció suficient per complir l'indicat en el punt 5 de la ITC-BT-40 del REBT: "Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punto d'interconnexió a la xarxa de distribució pública o a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5%, per la intensitat nominal."

Els sistemes d'instal·lació a utilitzar seran sota tub rígid de PVC lliure d'halògens. En la ITC-BT-21 es descriuen les funcionalitats i característiques que han de tenir les canalitzacions elèctriques. Els tubs tindran una secció d'acord a la ITC-BT-21. Les unions seran roscades o embrutides. L'alçada mínima de les tapes de registres serà de 0,3m i la màxima a 0,2m respecte del sostre. Cada 15m es posaran caixes de registre precintables, de material aïllant, no propagadores de la flama i grau d'inflamabilitat V-1. Les canalitzacions inclouran el conductor de protecció a terra. En total es disposarà de 5 conductors (3 conductors de fase,

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

conductor de neutre i conductor de protecció de terra). El cablejat a utilitzar serà de coure, multipolar i aïllat, amb un nivell d'aïllament 0,6/1kV. Aquests seran no propagadors d'incendi i amb emissió de fums i opacitat reduïda. La secció del conductor neutre serà segons s'indica en la ITC-BT-19. La secció escollida del cable serà d'acord amb els esquemes.

3.6.3. Dades

La xarxa de connexió de dades es realitzarà mitjançant cablejat de xarxa ethernet UTP Cat6 instal·lat sota tub, o cablejat de categoria superior (Cat 7,...).

3.7. PROTECCIONS

Per garantir la seguretat de la instal·lació es disposaran les proteccions exigides per la normativa en vigor: interruptors magnetotèrmics, interruptors diferencials, seccionadors, fusibles,.... Les proteccions de la part de continua protegiran els panells FV i l'entrada de continua de l'inversor. Les proteccions de la part d'alterna seran les regulades per la ITC-BT-40 per instal·lacions generadores de baixa tensió.

Com a regla general, s'assegurarà com a mínim un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pels equips i pels materials, exceptuant el cablejat de continua que serà de doble aïllament, com ja s'ha comentat.

Els materials que es trobin a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals exteriors, en particular contra la radiació solar i la humitat.

Es disposaran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions per les persones i per la instal·lació, assegurant la protecció enfront de contactes elèctrics directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres proteccions i elements que resultin d'aplicació segons legislació i/o normativa vigent.

3.7.1. Proteccions CC

3.7.1.1. Proteccions contra contactes elèctrics directes

S'assegurarà un grau d'aïllament elèctric mínim de tipus bàsic classe I pel que respecte a equips (mòduls solars, centraletes,...), i a materials (conductors, caixes, armaris de connexió,...), exceptuant el cable de continua, que serà de doble aïllament.

Com a mesura de protecció contra contactes directes no hi haurà accés a les connexions dels mòduls fotovoltaics (borns de connexió en l'interior de les caixes, amb tapa cargolada i

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

premsa-estopa en l'entrada dels cables); ni en les caixes de connexions de strings (borns en l'interior de la caixa cargolada i premsaestopes en l'entrada de cables).

3.7.1.2. Proteccions contra contactes elèctrics indirectes

Es realitzarà una configuració flotant (sistema IT) i posada a terra de la instal·lació, que conjuntament amb el vigilador d'aïllament de l'inversor dotaran al sistema de protecció contra contactes elèctrics indirectes.

En el cas de produir-se un defecte de resistència d'aïllament, l'inversor detectarà fallada de terra i s'aturarà. Amb aquesta disposició, si qualsevol fil, positiu o negatiu, es posa en contacte elèctric amb una part metàl·lica, que es troba posada a terra, el potencial del fil de la part metàl·lica i del terra seran els mateix i no hi ha cap corrent de derivació a terra. Si una persona toca la part metàl·lica no hi haurà cap derivació de corrent cap a ella donat que la diferencia de potencial serà zero. Si dos cables amb diferent polaritat toquen una part metàl·lica es produirà un curtcircuit però no es produirà cap avaria perquè la intensitat serà escassament superior a la de curtcircuit i no suposarà un risc per les persones ja que la diferència de potencial entre la part metàl·lica i la persona seguirà sent zero. Conseqüentment serà imprescindible posar a terra totes les masses metàl·liques.

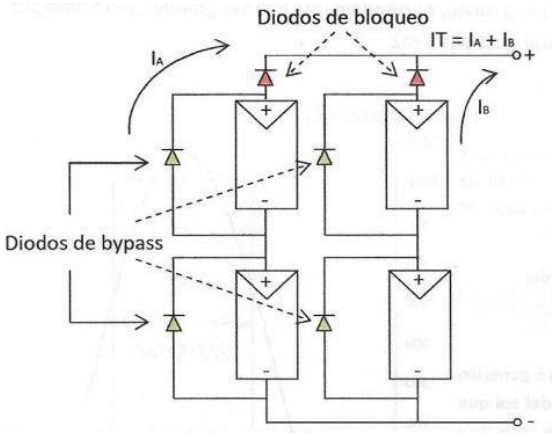
3.7.1.3. Proteccions contra sobreintensitats i curtcircuits

El mòduls solars es protegeixen elèctricament per evitar riscos o accidents sobre els mateixos. Un tipus de protecció és col·locar díodes en el seu circuit de sortida per evitar que accidentalment funcionin com a receptors (veure figura).

- Els díodes de bloqueig eviten que circuli corrent en inversa en els mòduls.

- Els díodes de bypass eviten que els mòduls funcionin com a receptors, prevenint el consum d'energia quan les cel·les estan ombrejades o danyades i per evitar que les cel·les no treballin a prop de les zones d'allau. El fabricant dels mòduls ja té col·locats aquests díodes en els propis mòduls.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



3.7.1.4. Fusibles

Segons la norma IEC62548, que estableix quan és necessari disposar de fusibles de CC per protegir els strings, mitjançant l'equació: $((N_S-1)\cdot I_{SC_MOD}) > I_{MOD_MAX_OCPR}$; que ve a dir que només és necessari utilitzar fusibles de CC quan la corrent de curtcircuit de N-1 strings (essent N el nombre total d'strings) supera el corrent màxim de fusible establerta pel fabricant del mòdul.

Segons les dades de la fitxa tècnica dels mòduls escollits en el present projecte, la corrent màxima de curtcircuit del mòdul és 9,89A, mentre que la corrent de fusible de sèrie màxima és 18A. Si es traslladen aquests valors a l'equació indicada, ens indica que és possible instal·lar fins a 2 strings en paral·lel sense necessitat de fusible.

Els inversors del present projecte són inversors multistring, que presenten més d'una entrada per cada MPPT. En cada MPPT s'instal·len 1 o 2 strings, segons s'ha vist anteriorment, per tant, ens trobarem que no es necessària la instal·lació de fusibles en cada string.

De totes maneres, per assegurar la protecció contra sobreintensitats es col·locaran fusibles en la caixa de proteccions de continua, abans de la connexió elèctrica amb l'inversor. Es col·locarà un fusible pel pol positiu i un altre pel pol negatiu. Aquest fusible, protegirà del corrent invers en branques en paral·lel, sobreintensitat del cablejat i també ha de tenir la funcionalitat de permetre l'extracció de l'inversor quan no hi hagi transmissió de potència per qüestions de manteniment. Els fusibles es col·locaran en els respectius portafusibles (situats en l'armari de proteccions de continua i muntats sobre carril DIN) adients per la seva forma i mida que el propi fabricant distribueix.

Pel dimensionat dels fusibles es segueix la norma UNE-HD 60364-4-43.

Seguint els criteris de disseny anteriorment descrits, es disposaran fusibles de 12A per cada string, i tensió 1000V o superior.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

3.7.1.5. Protecció contra sobretensions

Sobre el camp FV es poden generar sobretensions d'origen atmosfèric de certa importància.

Segons el punt 7 de la ITC-BT-40, "la instal·lació ha d'estar protegida contra sobretensions transitòries segons l'establert en la ITC-BT-23 com instal·lació fixa de categoria III ó IV en funció de la seva ubicació" i la protecció contra sobretensions serà convencional.

Els protectors de sobretensió estan regulats segons la ITC-BT-23 on s'indica que les instal·lacions elèctriques han d'estar protegides contra sobretensions transitòries que es puguin transmetre per les xarxes de distribució. Pel que fa a les sobretensions temporals no és necessari aplicar cap tipus de protecció. Aquestes proteccions tenen com a objectiu aconseguir que la seva actuació redueixi la sobretensió transitòria a un valor de tensió inferior a la suportada per l'equip o els equips protegits.

Es protegirà l'entrada de CC de l'inversor mitjançant dispositius de protecció de classe III (integrat en l'inversor), vàlid per la majoria dels equips connectats a xarxa, i a través de varistors amb vigilància tèrmica.

Per evitar sobretensions induïdes per llamps, s'evitarà en tot moment fer bucles grans amb els circuits de cada branca, fent que els cables d'anada i tornada vagin paral·lels i el més propers un de l'altre.

3.7.2. Proteccions CA

Segons s'especifica en la ITC-BT-40 la instal·lació fotovoltaica es defineix com una instal·lació generadora interconnectada amb punt de connexió en la xarxa de distribució de baixa tensió. D'acord al punt 7 de la ITC-BT-40, les proteccions mínimes seran:

- De sobreintensitat. Aquesta funció es farà amb un Interruptor magnetotèrmic amb poder de tall en càrrega per protecció contra sobrecorrents, segons s'indica en la ITC-BT-22.
- De mínima tensió. Aquesta protecció està integrada en el propi inversor.
- De sobretensió. Els descarregadors de tensió de protecció contra sobretensions seran transitòries o temporals segons s'indica en la ITC-BT-23.
- Protecció de màxima i mínima freqüència i màxima i mínima tensió entre fases. Aquestes proteccions estan integrades en el propi inversor.

Segons s'especifica en el punt 4.3.3 de la ITC-BT-40 "En l'origen de la instal·lació interior i en un punt únic i accessible de forma permanent a l'empresa distribuïdora d'energia elèctrica, s'instal·larà un interruptor automàtic sobre el que actuaran el conjunt de proteccions".

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

S'entén que l'origen de la instal·lació és el punt d'interconnexió (punt de la xarxa interior del consumidor on es connecta la generació amb les càrregues). Les proteccions contra sobrecorrents i contra contactes indirectes del conjunt de la instal·lació generadora seran convencional.

D'acord amb l'article 14 del RD 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència, les proteccions inclouran:

- Element de tall general que proporcioni un aïllament requerit pel RD 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant el risc elèctric. Aquesta funció la farà l'interruptor de tall general ubicat a la interconnexió.

- Interruptor automàtic de connexió, per la desconnexió-connexió automàtica de la instal·lació en cas d'anomalia de tensió o freqüència de xarxa, junt a relé d'enclavament. Aquesta funció la farà el propi generador.

- Proteccions de connexió màxima i mínima freqüència i màxima i mínima tensió entre fases. Aquesta protecció la farà el propi generador.

3.7.2.1. Proteccions contra sobreintensitats

Segons la ICT-BT-22 tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se en el mateix, de forma que la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient i el propi circuit estarà dimensionat per les sobreintensitats previsible.

S'instal·larà en quadre a la sortida de l'inversor amb protecció magnetotèrmica de manera que en cas d'intervenció o contingència es pugui seccionar la part de CA de l'inversor.

La intensitat de la protecció magnetotèrmica ha de ser superior a la màxima prevista per l'inversor. S'utilitzaran interruptors automàtics de corba C perquè es consideren que els inversors són equips en els quals, durant la seva posta en marxa es poden produir algun tipus de transitori elèctric. El poder de tall del dispositiu de protecció ha de ser major o igual al corrent de curtcircuit màxim que pugui produir-se en la instal·lació i que correspon a un curtcircuit trifàsic, considerant el lloc de col·locació dels dispositius de protecció. El poder de tall dels Interruptors magnetotèrmic serà de 6kA.

Els dispositius de protecció es situaran en l'origen de la instal·lació interior, amb els Dispositius de Protecció i comandament interiors.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Per aquesta instal·lació, s'escullen els interruptors magnetotèrmics següents:

	Sortida inversor 1 (50kW)	Sortida inversor 2 (40kW)	Sortida inversor 3 (10kW)
Intensitat nominal	**100A**	**80A**	**20A**
Poder de tall	6kA	6kA	6kA
Corba	C	C	C
Tensió nominal	400V	400V	400V
Nº pols	4	4	4

3.7.2.2. Protecció contra contactes directes i indirectes

En la instal·lació es tindrà en compte la protecció contra xocs elèctrics tal i com s'indica en la ITC-BT-24 aplicant les mesures apropiades per:

- La protecció contra contactes directes.
- La protecció contra contactes indirectes.

La protecció contra contactes directes s'efectua allunyant les parts actives de la instal·lació a una distància que impedeixi un contacte fortuït, interposant obstacles i recobrint les parts actives amb aïllament apropiat. Aquestes mesures aniran reforçades amb la instal·lació d'un dispositiu de corrent diferencial residual, segons el que s'indica en el punt 3 de la Instrucció ITC-BT-24.

La classe de protecció adoptada contra contactes indirectes, serà una de les indicades en el punt 4 de la Instrucció ITC-BT-24, i que consisteix en la posada a terra directa de les masses, associada a un dispositiu de tall per intensitat de defecte. Aquest dispositiu consistirà en un interruptor diferencial. La sensibilitat del qual ha estat determinada segons la relació següent:

$$R = V / Is$$

on:

R = Resistència a terra de les masses, mesurada en cada punt de connexió de les mateixes.

V = Voltatge: 50V eficaços per a locals secs i 24V per a locals humits o mullats.

Is = Sensibilitat de l'interruptor diferencial a adoptar (en Ampers).

Es suposarà la instal·lació de diferencials amb sensibilitat de 0,3A, amb el què la resistència a terra quedarà:

$$R = 24V / 0,3A = 80\Omega$$

El RD 244/2019 afegeix una sèrie de paràgrafs a la ITC-BT-40, entre els quals es demana que les instal·lacions "que es connectin a instal·lacions interiors o receptores d'usuari, ho faran a

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

través d'un circuit independent i dedicat des del quadre de comandament i protecció que inclogui protecció diferencial tipus A". En el present projecte, la instal·lació disposarà de diferencial amb una sensibilitat de 300mA tipus A.

L'elecció del diferencial es fa seguint el punt 7 de la guia de la ICT-BT-40 per instal·lacions d'aplicació del RD 1699/2011, que és d'aplicació al tenir menys de 100kW.

El corrent nominal de l'interruptor diferencial sempre serà igual o major al corrent màxim que pugui circular per la línia definit per l'interruptor magnetotèrmic. Així es col·locaran diferencials de corrent nominal segons el circuit, sensibilitat 300mA tipus A autorearmable, segons la taula següent:

	Sortida inversor 1 (50kW)	Sortida inversor 2 (40kW)	Sortida inversor 3 (10kW)
Intensitat nominal	100A	80A	40A
Sensibilitat	300mA	300mA	300mA
Tensió nominal	400V	400V	400V
Nº pols	4	4	4

3.7.2.3. Interruptor/seccionador fotovoltaica

Segons s'especifica en la ITC-BT-40 totes les instal·lacions que estiguin sota aplicació del RD 1699/2011, com és el cas d'una instal·lació solar fotovoltaica, han de disposar d'un element de tall general. Aquest proporciona aïllament sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. L'interruptor de tall es localitzarà en el Quadre General.

3.8. POSADA A TERRA DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Segons indica la ITC-BT-18 totes les masses metàl·liques d'aquest tipus d'instal·lacions s'han de posar a terra, tant la part de continua (panells, marc d'aquests, estructura suport i canalitzacions metàl·liques) com la part d'alterna (inversor, armari elèctric,...), connectades a un únic terra propi de la instal·lació, independent del neutre de la empresa distribuïdora.

D'acord amb el punt 8.2.3 de la ITC-BT-40, l'esquema de funcionament serà TT i es connectaran les masses de la instal·lació i receptores a un terra independent del neutre de la xarxa de distribució. No es preveu el funcionament del generador de manera aïllada, de manera que no hi haurà interruptor d'acoblament per desconnectar el neutre de la xarxa i connectar a terra el neutre del generador.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Es considera que el cable de proteccions és comú per tota la instal·lació fotovoltaica des de la estructura de panells, les canalitzacions que siguin metàl·liques, els mateixos panells i l'inversor. L' estructura de tots els panells es connectarà a terra amb un sol conductor de protecció. Aquest cable de proteccions estarà connectat al cable de proteccions de la xarxa de distribucions. D'aquesta manera, s'assegura la adhesió equipotencial entre totes les parts conductores de la instal·lació. Tal i com es descriu en la ITC-BT-15 el conductor de protecció serà inclòs en les canalitzacions, tant pel tram de continua com pel tram d'alterna, amb els altres conductors actius de la instal·lació.

La secció dels conductors de terra satisfaran les prescripcions de la ITC-BT-18, no essent inferiors a la mínima exigida pels conductors de protecció, segons taula 1 del punt 3.2 de la citada instrucció:

TIPUS	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra la corrosió*	Segons apartat 3.4 de la ITC	16mm^2 Coure 16mm^2 Acer galvanitzat
No protegit contra la corrosió	25mm^2 Coure 25mm^2 Ferro	

*: la protecció contra la corrosió pot obtenir-se mitjançant una evolvent

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra s'han d'extremar les precaucions per tal que resultin elèctricament correctes. S'ha de cuidar especialment que les connexions no danyin ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

El valor de la resistència de terra ve establerta en el punt 9 de la ITC-BT-18. Ha de ser tal que cap massa pugui arribar a una tensió de contacte superior a 24V (emplaçaments conductors).

La instal·lació disposarà d'un interruptor diferencial en la part de corrent alterna de sensibilitat 300mA. Conseqüentment, la resistència del terra més desfavorable no podrà ser superior al valor donat per: R_T= 24V / 300mA = 80Ω.

La xarxa de terres es realitzarà mitjançant piques de coure de 2m de longitud connectades en paral·lel a través de cable nu de 25mm^2. protegit mecànicament ó de 16mm^2 de coure protegit contra la corrosió. El nombre de piques a utilitzar vindrà determinat per la naturalesa conductora del terreny, segons taula 3 de la ITC-BT-18. En aquest cas s'estimarà una resistivitat del terreny (ρ) de 150Ωm.

Cada pica vertical (segons taula 5 de la ITC-BT-18) ens donarà una resistència de terra de R = ρ/L. En aquest cas: R = 150 / 2 = 75Ω. Per tant,amb una única pica serà suficient ja que la resistència del terra serà inferior als 80Ω.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

El nombre de piques es podrà determinar amb exactitud "in situ" i augmentar o disminuir en funció de la mesura real de la resistència de posada a terra en el lloc d'ubicació.

3.9. CONNEXIÓ INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA A LA XARXA

La instal·lació FV es connectarà a la instal·lació interior, en concret a l'entrada del Interruptor general automàtic.

La instal·lació treballarà en paral·lel a la xarxa de distribució. En cas de defecte de la xarxa de distribució el generador es desconnectarà i no es podrà tornar a connectar fins que hi hagi una tensió estable de la xarxa de distribució, d'acord al punt 4.3.3 de la ITC-BT-40. Aquest sistema estarà controlat pel propi inversor.

D'acord al punt 4.3 de la Guia ITC-BT-40 "el punt de connexió ha de tenir elements que compleixin les funcions de tall i aïllament de al xarxa, accessibles, en tot moment per l'empresa distribuïdora a efectes de poder desconnectar la instal·lació generadora."

Totes les instal·lacions interconnectades a la xarxa de distribució pública han de disposar d'un element de tall general. Aquest proporciona aïllament sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. L'interruptor general de maniobra entre la instal·lació interior i la xarxa permetrà l'aïllament de la xarxa.

En aquest cas en particular es disposa d'una derivació individual (DI) pel pavelló d'una secció que es considera insuficient per la connexió de la instal·lació FV de 100kW. Conseqüentment caldrà passar una nova escomesa elèctrica de secció suficient. Aquesta actuació requereix la intervenció de la companyia elèctrica, amb el què es realitzarà en el moment d'execució de la instal·lació FV. Totes les gestions de connexió a realitzar amb la companyia es realitzaran també en el moment d'execució de la instal·lació FV. En el present projecte es destinarà una partida alçada del pressupost per aquest punt, tenint en compte que caldrà un estudi tècnic complert per part de la companyia distribuïdora, fora de l'àmbit d'aquest projecte.

3.9.1. Comptadors

D'acord a la normativa actual només es disposarà d'un comptador de mesura general bidireccional en el punt de connexió. Caldrà reprogramar el comptador per tal que sigui bidireccional d'acord amb la Companyia distribuïdora.

La generació d'energia produïda serà comptabilitzada pel propi inversor.

3.10. SISTEMA DE MESURA, REGISTRE I COMUNICACIÓ

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Per la mesura de l'energia injectada per part del sistema de generació FV, així com la mesura de l'energia aportada per la xarxa elèctrica a la instal·lació s'utilitzarà un dispositiu de mesura bidireccional de mesura indirecta.

El dispositiu escollit és el mesurador trifàsic bidireccional DTSU666-H de fins a 100A. Aquest dispositiu mesurarà l'energia aportada per la instal·lació i l'energia aportada per la xarxa, de manera instantània i aportarà aquesta informació a temps real. També oferirà històrics de les dades mesurades.

L'equip es connectarà aigües avall de l'interruptor general del quadre general mitjançant transformadors d'intensitat de relació 100A/40mA.

L'equip es connecta mitjançant connexió RS485 amb protocol Modbus amb l'inversor aportant així la informació.

L'inversor exportarà les dades via web a través d'una connexió ethernet mitjançant una connexió UTP Cat 6 al rack de comunicacions o router de l'establiment. En cas que l'establiment no disposi de connexió a internet o la mateixa no es trobi en ús o en bones condicions, serà responsabilitat de l'entitat municipal (o altre ens) facilitar la connexió a internet dels equips.

Aquesta connexió Modbus serà apta pel connexionat d'elements de mesura como són els equips LOXONE

La informació recopilada per l'equip de mesura i l'inversor, que ja incorpora sistema de comunicació integrada, és vàlida per l'exportació de dades a plataformes com SENTILO.

Les dades es podran visualitzar a través d'internet, de l'aplicació Loxone (mitjançant la instal·lació d'un controlador de captura digital de dades) i de la plataforma Sentilo.

L'empresa instal·ladora facilitarà els codis d'accés i la informació necessària a l'empresa integradora de Sentilo a fi que es puguin exportar els paràmetres desitjats.

3.10.1. Pantalla de visualització de dades

Es subministrarà i instal·larà una pantalla de visualització de dades de tecnologia LED i de dimensions mínimes 32" per poder visualitzar dades de la instal·lació (producció energètica,..) a fi d'informar sobre la mateixa. El software on es disposarà la informació de la instal·lació s'instal·larà en un dispositiu Raspberry, Intel Stick Computer o equivalent, connectat a la pantalla.

La ubicació de la pantalla la decidirà l'entitat municipal.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

3.11. RENDIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

El rendiment de la instal·lació s'estimarà segons els dades de producció de la instal·lació de generació FV i les dades de consums dels diferents equipaments municipals indicats en l'apartat 2.3.1. del present projecte.

S'estima que la producció anual de la instal·lació generadora FV de: 161.266 kWh

De la qual s'estima que anirà destinada a autoconsum: 161.266 kWh

L'estimació d'injecció a xarxa serà: 0 kWh

Proporció de consums propis: 100%

Fracció de cobertura solar: 16,8%

Rendiment anual espec.: 1.547,91 kWh/kWp

Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR): 89,9%

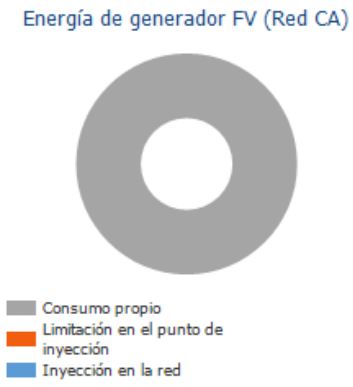
Reducció de rendiment per ombrejats: 0,3%/any

Les emissions evitades de manera directa (en tones de CO_2) seran: 75,764 T/any

3.11.1. Resultats del sistema

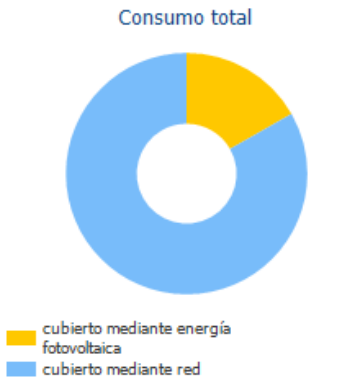
Instal·lació FV

Potència generador FV	104,1	kWp
Rendiment anual espec.	1.547,91	kWh/kWp
Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR)	89,9	%
Reducció de rendiment per ombrejat	0,3	%/Any
Energia de generador FV (xarxa CA)	161.266	kWh/Any
Consum propi	161.266	kWh/Any
Limitació en el punt d'injecció	0	kWh/Any
Injecció a xarxa	0	kWh/Any
Proporció de consum propi	100,0	%
Emissions de CO_2 evitades	75.764	kg / any



Consumidors

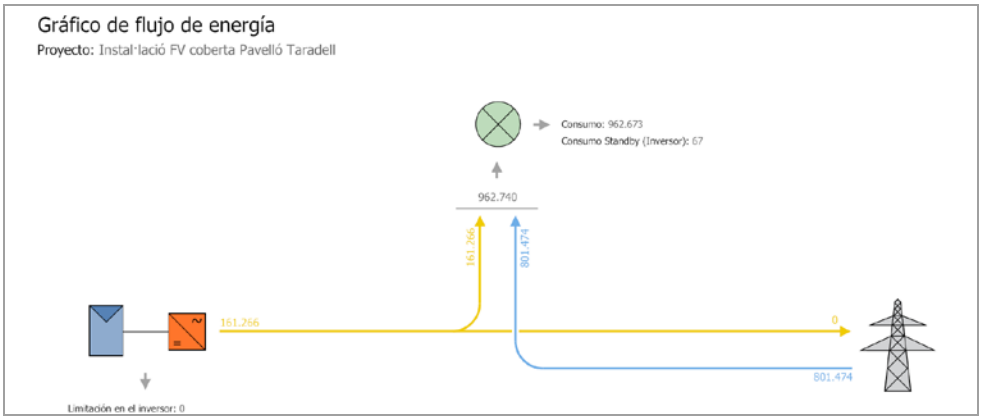
Consumidors	962.673	kWh/Any
Consum Standby (Inversor)	67	kWh/Any
Consum total	962.740	kWh/Any
cobert mitjançant energia fotovoltaica	161.266	kWh/Any
cobert mitjançant xarxa	801.474	kWh/Any
Fracció de cobertura solar	16,8	%

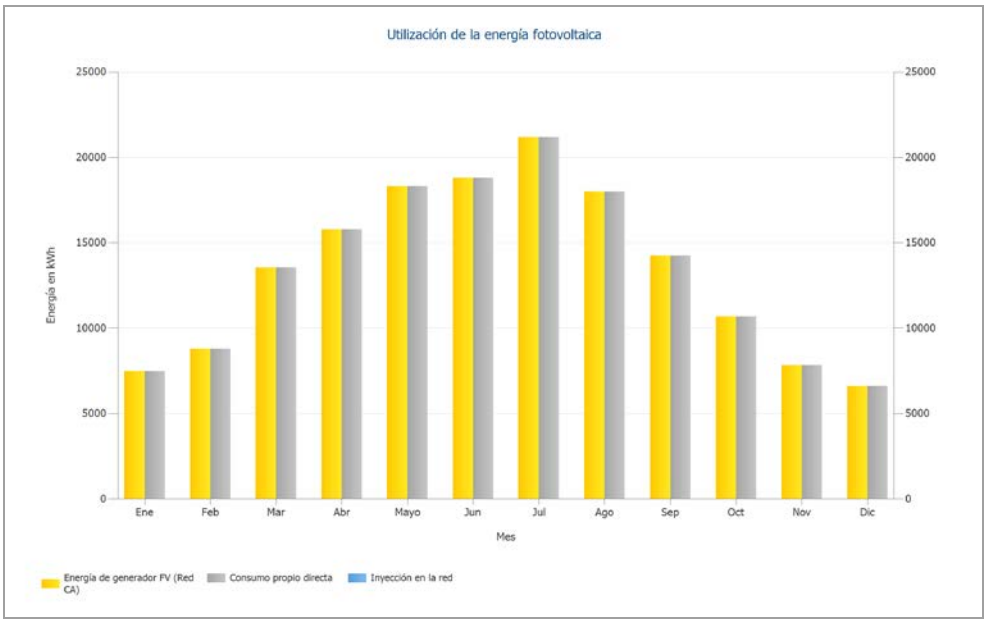


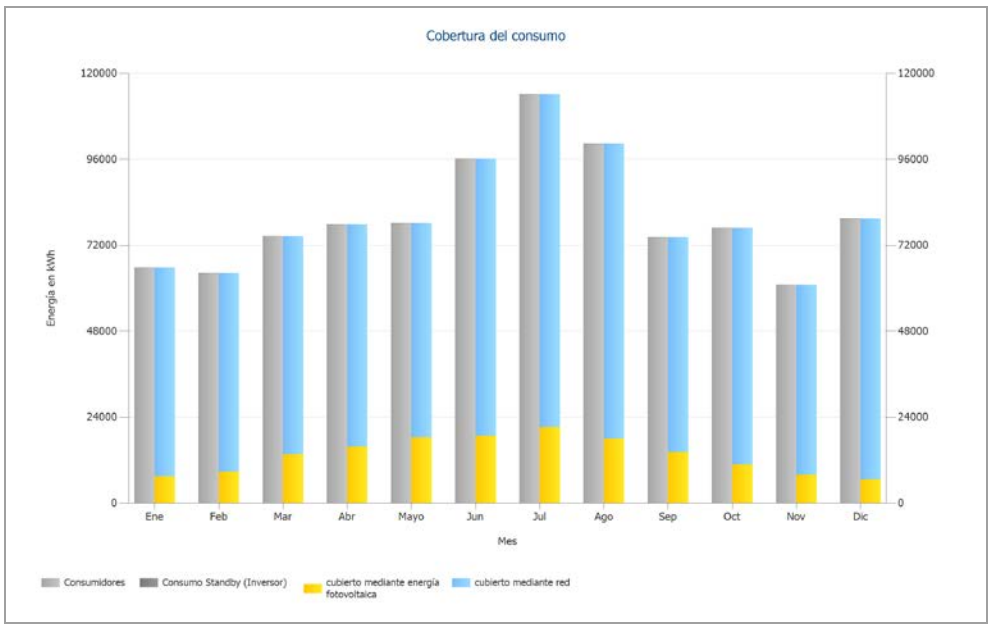
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Grau d'autarquia

Consum total	962.740	kWh/Any
cobert mitjançant xarxa	801.474	kWh/Any
Grau d'autarquia	16,8	%







Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

4. CALENDARI D'EXECUCIÓ

El programa per l'execució del present projecte serà el següent:

Activitat	Setm. 1	Setm. 2	Setm. 3	Setm. 4	Setm. 5	Setm. 6
Replanteig						
Instal·lació dels mitjans de protecció col·lectiva establerts en Pla de seguretat i salut						
Acopi de material (mòduls FV, estructura,...)						
Muntatge de l'estructura						
Muntatge dels mòduls FV						
Instal·lació elèctrica de CC						
Instal·lació elèctrica de CA (cablejat i proteccions)						
Instal·lació de posada a terra						
Instal·lació de dades i equips de mesura						
Posada en marxa de la instal·lació						

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

5. VIABILITAT ECONÒMICA

La viabilitat econòmica de la instal·lació s'estableix a partir de les dades de producció de la instal·lació i dels seus ingressos i a partir de les dades aportades per l'Ajuntament dels diferents equipaments municipals, fonamentalment a partir dels consums de les factures elèctriques (indicades en l'apartat 2.3.2).

5.1. AVALUACIÓ ECONÒMICA

Costos totals d'inversió	148.370,26€
Rentabilitat de l'actiu	16,57%
Durada amortització	6,5 Anys
Despeses de producció d'energia	0,04€/kWh
Balanç / Concepte d'alimentació	Injecció de l'excedent a la xarxa

5.2. ANÀLISI DE RENTABILITAT

5.2.1. Resum

Dades del sistema		
Injecció a xarxa en el primer any (incl. degradació del mòdul)	0	kWh/Any
Potència generador FV	104,1	kWp
Posada en marxa de la instal·lació	1/2/2022	
Període de consideració	25	Anys
Interès del capital	1	%

Paràmetres econòmics		
Rentabilitat de l'actiu	16,57	%
Cashflow acumulat (caixa)	508.188,16	€
Durada amortització	6,5	Anys
Despeses de producció d'energia	0,04	€/kWh

Resum de pagaments		
despeses específicos d'inversió	1.424,72	€/kWp
Cost de la inversió	148.370,26	€
Pagaments únics	0,00	€
Subvencions	0,00	€
Costos anuals	350,00	€/Any
Altres beneficis i estalvis.	0,00	€/Any

Remuneració i estalvis		
Remuneració total en el primer any	0,00	€/Any
Estalvis durant el primer any	22.761,30	€/Any

Tarifa estàndard (Example)		
Preu de treball	0,14	€/kWh
Factor de canvi del preu del cost del consum energètic	2	%/Any

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

5.2.2. Flux de caixa

	Any 1	Any 2	Any 3	Any 4	Any 5
Inversions	-148.370,26 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Despeses d'operació	-346,53 €	-343,10 €	-339,71 €	-336,34 €	-333,01 €
Estalvi consum electricitat	22.535,94 €	22.759,07 €	22.984,41 €	23.211,98 €	23.441,79 €
Flux de caixa anual	**-126.180,85 €**	**22.415,97 €**	**22.644,70 €**	**22.875,63 €**	**23.108,78 €**
Cashflow acumulat (caixa)	-126.180,85 €	-103.764,89 €	-81.120,19 €	-58.244,55 €	-35.135,77 €

	Any 6	Any 7	Any 8	Any 9	Any 10
Inversions	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Despeses d'operació	-329,72 €	-326,45 €	-323,22 €	-320,02 €	-316,85 €
Estalvi consum electricitat	23.673,90 €	23.908,28 €	24.145,01 €	24.384,06 €	24.625,50 €
Flux de caixa anual	**23.344,18 €**	**23.581,83 €**	**23.821,79 €**	**24.064,04 €**	**24.308,65 €**
Cashflow acumulat (caixa)	-11.791,59 €	11.790,24 €	35.612,03 €	59.676,07 €	83.984,72 €

	Any 11	Any 12	Any 13	Any 14	Any 15
Inversions	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Despeses d'operació	-313,71 €	-310,61 €	-307,53 €	-304,49 €	-301,47 €
Estalvi consum electricitat	24.869,30 €	25.115,53 €	25.364,21 €	25.615,34 €	25.868,96 €
Flux de caixa anual	**24.555,59 €**	**24.804,92 €**	**25.056,68 €**	**25.310,86 €**	**25.567,49 €**
Cashflow acumulat (caixa)	108.540,30 €	133.345,23 €	158.401,91 €	183.712,76 €	209.280,25 €

	Any 16	Any 17	Any 18	Any 19	Any 20
Inversions	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Despeses d'operació	-298,49 €	-295,53 €	-292,61 €	-289,71 €	-286,84 €
Estalvi consum electricitat	26.125,08 €	26.383,75 €	26.644,96 €	26.908,78 €	27.175,20 €
Flux de caixa anual	**25.826,59 €**	**26.088,22 €**	**26.352,36 €**	**26.619,07 €**	**26.888,36 €**
Cashflow acumulat (caixa)	235.106,84 €	261.195,06 €	287.547,42 €	314.166,49 €	341.054,85 €

	Any 21	Any 22	Any 23	Any 24	Any 25
Inversions	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Despeses d'operació	-284,00 €	-281,19 €	-278,40 €	-275,65 €	-272,92 €
Estalvi consum electricitat	27.444,26 €	27.715,99 €	27.990,42 €	28.267,54 €	28.547,42 €
Flux de caixa anual	**27.160,26 €**	**27.434,80 €**	**27.712,01 €**	**27.991,89 €**	**28.274,50 €**
Cashflow acumulat (caixa)	368.215,12 €	395.649,92 €	423.361,93 €	451.353,82 €	479.628,31 €

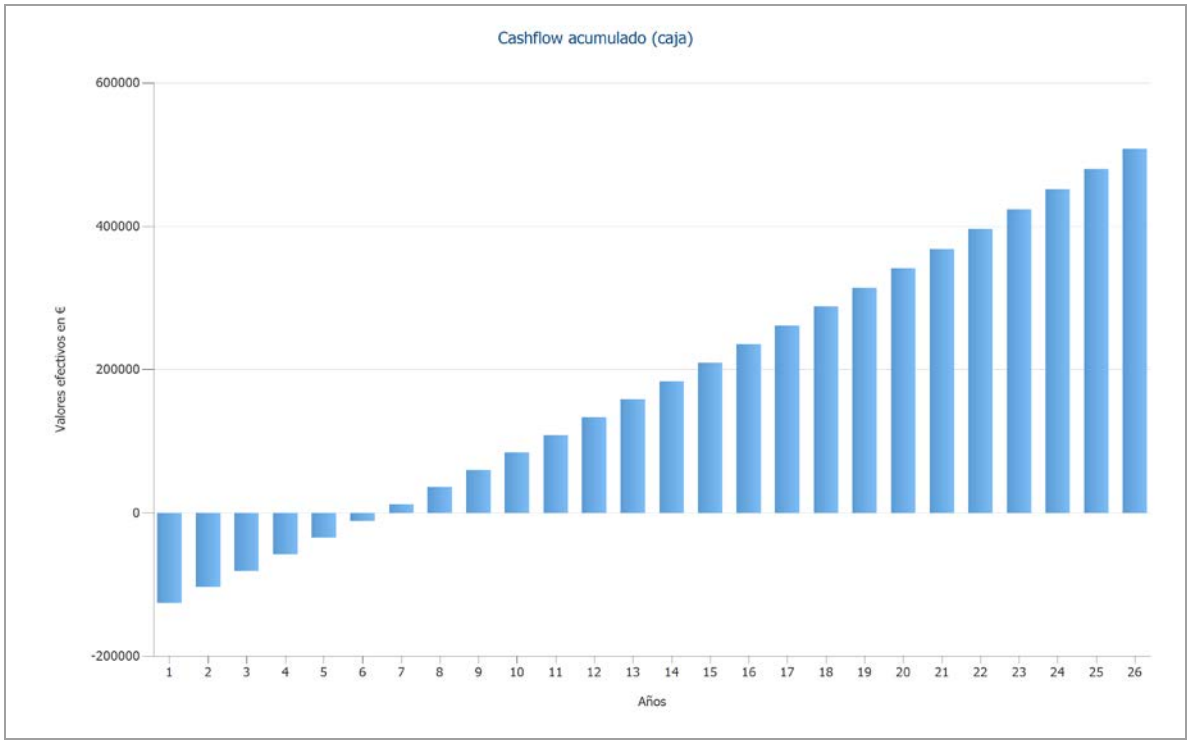
	Any 26
Inversions	0,00 €
Despeses d'operació	-270,22 €
Estalvi consum electricitat	28.830,07 €
Flux de caixa anual	**28.559,85 €**
Cashflow acumulat (caixa)	508.188,16 €

Les tasses de degradació i inflació s'apliquen mensualment durant tot el període d'observació. Això ja es realitza al primer any.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Amb aquesta memòria tècnica es vol haver descrit d'una manera senzilla i entenedora la instal·lació descrita a l'encapçalament de l'escrit. S'ha volgut marcar una pauta a l'hora d'executar la instal·lació; això no vol dir que aquesta pugui patir modificacions, sempre emparades per reglament, que després seran reflectides al corresponent certificat de final d'obra, si s'escau.

Ripoll, a novembre de 2021

Els tècnics autors del projecte:

Joel Clusells Roca / num:11935

Firmado digitalmente por Joel Clusells Roca / num:11935
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, st=Catalunya, o=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=Col.legiat, title=Enginyer Industrial, sn=Clusells Roca, givenName=Joel, serialNumber=43627576A, cn=Joel Clusells Roca / num:11935, email=clusells@clusells.cat
Fecha: 2022.02.10 17:36:15 +01'00'

Lluís Morera Orriols / num:14748

Firmado digitalmente por Lluís Morera Orriols / num:14748
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, st=Olot, o=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=Col·legiat, title=GESTOR ADMINISTRATIU, sn=Morera Orriols, givenName=Lluís, serialNumber=43627537X, cn=Lluís Morera Orriols / num:14748, email=lluis.morera@clusells.cat
Fecha: 2022.02.10 17:23:31 +01'00'

Joel Clusells i Roca

Enginyer Industrial Col·legiat: 11.935

Lluís Morera i Orriols

Enginyer Industrial Col·legiat: 14.748

Clusells i Roca Enginyers, SL

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

AMIDAMENTS

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 1 Generadors fotovoltaics

Nº	U	Descripció	Amidament

1.1 **U** **Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules solars de PERC monocristal·lí, potència màxima (Wp) 410W, tensió a màxima potència (Vmp) 44,5V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,21A, tensió en circuit obert (Voc) 53,9V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,89A, eficiència 19,9%, vidre templat antirreflectant d'alta transmissió, resistència a impactes de pedra de 25mm de diàmetre a 23m/s, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2066x998x35mm, resistència a la càrrega del vent 245kg/m², resistència a la càrrega de la neu 550kg/m², pes 22kg, amb caixa de connexions amb díodes IP-67, Stäubli MC4-Evo2, 3 diodos de derivación, cables i connectors. Bastidor anoditzat plata de classe 2. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric.**
Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.
Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'estructura suport.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Coberta plana	26				26,000	
Coberta inclinada	228				228,000	
					254,000	*254,000*
					Total U .....:	**254,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 2 Estructura mòduls FV

Nº	U	Descripció	Amidament

2.1 **U** **Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per la instal·lació en coberta plana. Bloc de formigó amb inclinació 18º, llast de suport, incloent grapes de fixació pels mòduls, cargoleria, posat sobre camió en obra. Inclòs accessoris de muntatge i fixació. Totalment muntat i provat garantint en tot moment l'impermeabilitat de la coberta.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	26				26,000	
					26,000	*26,000*
					Total U .....:	**26,000**

2.2 **U** **Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini de suport per la instal·lació en coberta inclinada de xapa metàl·lica, incloent grapes de fixació pels mòduls, cargoleria, posat sobre camió en obra. Inclòs accessoris de muntatge i fixació. Totalment muntada i provada garantint en tot moment la impermeabilitat de la coberta.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	228				228,000	
					228,000	*228,000*
					Total U .....:	**228,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 3 Inversors

Nº	U	Descripció	Amidament

3.1 **U** **Inversor trifàsic Huawei SUN2000-50KTL-M0, voltatge d'entrada màxim 1100Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000Vcc, potència activa de sortida 50kW, potència màxima aparent de sortida 55kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 1075x555x300mm, pes 74kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP65; quantitat de MPPTs; 6; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.**
Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

3.2 **U** **Inversor trifàsic Huawei SUN2000-40KTL-M0, voltatge d'entrada màxim 1100Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000Vcc, potència activa de sortida 40kW, potència màxima aparent de sortida 44kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 640x530x270mm, pes 43kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP66; quantitat de MPPTs: 4; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.**
Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

3.3 **U** **Inversor trifàsic Huawei SUN2000-10KTL-M0, voltatge d'entrada màxim 1100Vcc, rang de voltatge d'entrada de 140 a 980Vcc, potència activa de sortida 10kW, potència màxima aparent de sortida 11kVA, eficiència màxima 98,6%, dimensions 525x470x146,5mm, pes 17kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP65; quantitat de MPPTs: 2; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 1. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.**
Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

3.4 **U** **Marquesina de protecció pels inversors, de xapa galvanitzada, de dimensions 200x50cm, o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	**1,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

4.1 **M** **Cable elèctric unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaiques, garantit per 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x6 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Strings Inversor 10kW		24,000			24,000	
a Inversor 10kW		50,000			50,000	
Strings Inversor 50kW		247,000			247,000	
a Inversor 50kW		390,000			390,000	
Strings Inversor 40kW		179,000			179,000	
a Inversor 40kW		594,000			594,000	
					1.484,000	*1.484,000*
					Total m .....:	**1.484,000**

4.2 **M** **Subministrament i muntatge de m. de Safata portacables de xapa metàl·lica cega amb embuticions tipus Inducanal amb tapa, marca PEMSA, amb cantell de seguretat perfilat, fabricada en acer al carboni segons UNE-EN 10327:07, dimensions 150x60mm i 3.05m de longitud, ref. 75122150, certificat d'assaig de resistència al foc E60, segons DIN 4102-12, marcat N segons AENOR, i acabat anticorrosió Galvanitzat Sendzimir segons UNE-EN 10327. Inclòs part proporcional de suports Omega o Reforçats, originals de PEMSA, i altres accessoris necessaris. Tot d'acord amb la norma UNE-EN-61537 segons Marcat N d'AENOR.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		49,000			49,000	
					49,000	*49,000*
					Total m .....:	**49,000**

4.3 **M** **Subministrament i muntatge de m. de Safata portacables de xapa metàl·lica cega amb embuticions tipus Inducanal amb tapa, marca PEMSA, amb cantell de seguretat perfilat, fabricada en acer al carbono segons UNE-EN 10327:07, dimensions 100x35mm i 3.05m de longitud, ref. 75121100, certificat d'assaig de resistència al foc E60, segons DIN 4102-12, marcat N segons AENOR, i acabat anticorrosió Galvanitzat Sendzimir segons UNE-EN 10327. Inclòs part proporcional de suports Omega o Reforçats, originals de PEMSA, i altres accessoris necessaris. Tot d'acord amb la norma UNE-EN-61537 segons Marcat N d'AENOR.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		28,000			28,000	
					28,000	*28,000*
					Total m .....:	**28,000**

4.4 **U** **Armari monobloc de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 400x500x200 mm, color gris RAL 7035, amb graus de protecció IP66 i IK10. Instal·lació en superfície.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

4.5 **U** **Conjunt fusible "CHINT ELECTRICS", format per fusible de ganivetes, tipus gG, intensitat nominal 16 A, poder de tall 120 kA, mida T00, model RT36-00/gG/16 i base per a fusible de ganivetes, unipolar (1P), intensitat nominal 160 A, model BRT36/00. Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 4 Instal·lació elèctrica CC

Nº	U	Descripció	Amidament				
			Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
			36				36,000	
							36,000	*36,000*
							Total U .....:	**36,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Nº	U	Descripció	Amidament

5.1.- Cablejat AC

5.1.1 **M** **Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 4x25 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	*20,000*
					Total m .....:	**20,000**

5.1.2 **M** **Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 4x16 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	*20,000*
					Total m .....:	**20,000**

5.1.3 **M** **Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 4G4 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	*20,000*
					Total m .....:	**20,000**

5.1.4 **M** **Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	*20,000*
					Total m .....:	**20,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

5.1.5 **M** **Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	20,000			20,000	
				20,000	*20,000*
				Total m .....:	**20,000**

5.1.6 **M** **Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	20,000			20,000	
				20,000	*20,000*
				Total m .....:	**20,000**

5.2.- Proteccions AC

5.2.1 **U** **Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta transparent, grau de protecció IP40, aïllament classe II, per a 48 mòduls, en 2 files, model DINS/2-PT "CHINT ELECTRICS", de 450x580x95 mm, amb carril DIN, tancament amb clau, acabat amb pintura epoxi i sostre i terra desmuntables. Totalment muntat.**
Inclou: Col·locació i fixació de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total U .....:	**1,000**

5.2.2 **U** **Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure. Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total U .....:	**1,000**

5.2.3 **U** **Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R15480 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure. Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total U .....:	**1,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Nº	U	Descripció	Amidament

5.2.4 U **Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure. Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total U .....:	**1,000**

5.2.5 U **Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total U .....:	**1,000**

5.2.6 U **Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total U .....:	**1,000**

5.2.7 U **Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	*1,000*
				Total U .....:	**1,000**

5.2.8 U **Protector contra sobretensions transitòries, tipus 2 (ona 8/20 µs), amb led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,1 kV, intensitat màxima de descàrrega 20 kA, model iPF A9L15693 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x81x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				3,000	*3,000*
				Total U .....:	**3,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 6 Terra instal·lació FV

Nº	U	Descripció	Amidament

6.1 U Presa de terra composta per pica d'acer courat de 2 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny.
Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans mecànics. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Conexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

6.2 M Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Inversors - pica de terra		20,000			20,000	
					20,000	*20,000*
					Total m .....:	**20,000**

6.3 M Canalització de tub rígid de PVC, endollable, corbable en calent, de color negre, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	*20,000*
					Total m .....:	**20,000**

6.4 M Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
camp inversor 10kW		16,000			16,000	
camp inversor 50kW		61,000			61,000	
camp inversor 40kW		74,000			74,000	
					151,000	*151,000*
					Total m .....:	**151,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 7 Comunicació

Nº	U	Descripció	Amidament

7.1 **M** **Cable elèctric per a transmissió de dades en xarxa d'àrea local (LAN), UC400 C6 U/UTP 4P LSHF "PRYSMIAN", tipus U/FTP, categoria 6, classe E, de 4 parells trenats amb conductors de coure rígid, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Inversor 10kW a router		20,000			20,000	
Inversor 40kW a router		20,000			20,000	
Inversor 50kW a router		20,000			20,000	
					60,000	*60,000*
					Total m .....:	**60,000**

7.2 **M** **Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 16 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
tub per cablejat de dades		20,000			20,000	
					20,000	*20,000*
					Total m .....:	**20,000**

7.3 **U** **Subministrament i instal·lació de Sensor de potència intel·ligent i trifàsic Huawei DTSU666-H de medida indirecta mitjançant transformadors d'intensitat (mesura bidireccional), amb les característiques següents: 100A/40mA; tensió d'entrada (per fase) 176Vac - 288Vac; consum de potència <1W; tensió de línia 304-499Vac; intensitat 0-100A; tensió 0,5%; freqüència +0,01Hz.**
S'inclou en el subministrament tres transformadors d'intensitat per la mesura amb 6 metres de cable cadasqun i un cable RS485 amb 10 metres de longitud per la comunicació amb l'inversor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total U .....:	**1,000**

7.4 **U** **Quadre de control per connexió a LOXONE, incloent controlador amb captura digital de dades de comptador de pulsos.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	**1,000**

7.5 **U** **Sistema de visualització compost per pantalla Hitachi 32HAE2250 o equivalent, més software instal·lat en dispositiu Raspberry o en Intel Stick computer, o sistema equivalent per connectar a la pantalla. Completament instal·lat, comprovat i funcionant. Inclou la formació al personal municipal encarregat de la seva gestió i ús.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	**1,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 8 Connexió xarxa elèctrica

Nº	U	Descripció	Amidament
8.1	U	**Partida alçada de connexió a xarxa elèctrica (inclou nova escomesa necessària per suportar la instal·lació FV de 100kW i gestions de connexió amb companyia).** **Aquesta partida es definirà en el moment que es vulgui tirar endavant l'execució de la instal·lació FV, moment en el qual es realitzaran els càlculs i justificacions necessàries d'acord amb els requisits de companyia.**	
		Total u .....:	**1,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 9 Seguretat i salut

Nº	U	Descripció	Amidament

9.1 **U** **Partida alçada de Seguretat i salut (PSS, EPIs,...)**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	*1,000*
					Total u .....:	**1,000**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

PRESSUPOST

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 1 Generadors fotovoltaics

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
1.1	U	**Mòdul solar fotovoltaic de cèl·lules solars de PERC monocristal·lí, potència màxima (Wp) 410W, tensió a màxima potència (Vmp) 44,5V, intensitat a màxima potència (Imp) 9,21A, tensió en circuit obert (Voc) 53,9V, intensitat de curtcircuit (Isc) 9,89A, eficiència 19,9%, vidre templat antirreflectant d'alta transmissió, resistència a impactes de pedra de 25mm de diàmetre a 23m/s, temperatura de treball -40°C fins 85°C, dimensions 2066x998x35mm, resistència a la càrrega del vent 245kg/m², resistència a la càrrega de la neu 550kg/m², pes 22kg, amb caixa de connexions amb díodes IP-67, Stäubli MC4-Evo2, 3 diodos de derivación, cables i connectors. Bastidor anoditzat plata de classe 2. Inclús accessoris de muntatge i material de connexionat elèctric.** **Inclou: Col·locació i fixació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.** **Criteri de valoració econòmica: El preu no inclou l'estructura suport.**			

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Coberta plana	26				26,000	
Coberta inclinada	228				228,000	
					254,000	254,000
			Total U .....:	**254,000**	**206,20**	**52.374,80**

Total pressupost parcial nº 1 Generadors fotovoltaics : 52.374,80

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 2 Estructura mòduls FV

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
2.1	U	**Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per la instal·lació en coberta plana. Bloc de formigó amb inclinació 18º, llast de suport, incloent grapes de fixació pels mòduls, cargoleria, posat sobre camió en obra. Inclòs accessoris de muntatge i fixació. Totalment muntat i provat garantint en tot moment l'impermeabilitat de la coberta.**			

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
26				26,000	
				26,000	26,000

Total U .....: 26,000 57,48 1.494,48

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
2.2	U	**Subministrament i instal·lació d'estructura d'alumini de suport per la instal·lació en coberta inclinada de xapa metàl·lica, incloent grapes de fixació pels mòduls, cargoleria, posat sobre camió en obra. Inclòs accessoris de muntatge i fixació. Totalment muntada i provada garantint en tot moment la impermeabilitat de la coberta.**			

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
228				228,000	
				228,000	228,000

Total U .....: 228,000 52,03 11.862,84

Total pressupost parcial nº 2 Estructura mòduls FV : 13.357,32

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 3 Inversors

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

3.1 U **Inversor trifàsic Huawei SUN2000-50KTL-M0, voltatge d'entrada màxim 1100Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000Vcc, potència activa de sortida 50kW, potència màxima aparent de sortida 55kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 1075x555x300mm, pes 74kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP65; quantitat de MPPTs; 6; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.**
Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total U .....:				**1,000**	**3.408,27**	**3.408,27**

3.2 U **Inversor trifàsic Huawei SUN2000-40KTL-M0, voltatge d'entrada màxim 1100Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000Vcc, potència activa de sortida 40kW, potència màxima aparent de sortida 44kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 640x530x270mm, pes 43kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP66; quantitat de MPPTs: 4; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.**
Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total U .....:				**1,000**	**3.226,01**	**3.226,01**

3.3 U **Inversor trifàsic Huawei SUN2000-10KTL-M0, voltatge d'entrada màxim 1100Vcc, rang de voltatge d'entrada de 140 a 980Vcc, potència activa de sortida 10kW, potència màxima aparent de sortida 11kVA, eficiència màxima 98,6%, dimensions 525x470x146,5mm, pes 17kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP65; quantitat de MPPTs: 2; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 1. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus. Inclús accessoris necessaris per la seva correcta instal·lació.**
Inclou: Muntatge, fixació i nivellació. Connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total U .....:				**1,000**	**1.780,31**	**1.780,31**

3.4 U **Marquesina de protecció pels inversors, de xapa galvanitzada, de dimensions 200x50cm, o equivalent. Inclou muntatge i accessoris.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total u .....:				**1,000**	**112,27**	**112,27**

Total pressupost parcial nº 3 Inversors : 8.526,86

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 4 Instal·lació elèctrica CC

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

4.1 **M** **Cable elèctric unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMIAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaiques, garantit per 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductor de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x6 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat, de tipus EI6, coberta d'elastòmer reticulat, de tipus EM5, aïllament classe II, de color negre, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Strings Inversor 10kW		24,000			24,000	
a Inversor 10kW		50,000			50,000	
Strings Inversor 50kW		247,000			247,000	
a Inversor 50kW		390,000			390,000	
Strings Inversor 40kW		179,000			179,000	
a Inversor 40kW		594,000			594,000	
					1.484,000	1.484,000
			Total m .....:	**1.484,000**	**1,59**	**2.359,56**

4.2 **M** **Subministrament i muntatge de m. de Safata portacables de xapa metàl·lica cega amb embuticions tipus Inducanal amb tapa, marca PEMSA, amb cantell de seguretat perfilat, fabricada en acer al carboni segons UNE-EN 10327:07, dimensions 150x60mm i 3.05m de longitud, ref. 75122150, certificat d'assaig de resistència al foc E60, segons DIN 4102-12, marcat N segons AENOR, i acabat anticorrosió Galvanitzat Sendzimir segons UNE-EN 10327. Inclòs part proporcional de suports Omega o Reforçats, originals de PEMSA, i altres accessoris necessaris. Tot d'acord amb la norma UNE-EN-61537 segons Marcat N d'AENOR.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		49,000			49,000	
					49,000	49,000
			Total m .....:	**49,000**	**72,56**	**3.555,44**

4.3 **M** **Subministrament i muntatge de m. de Safata portacables de xapa metàl·lica cega amb embuticions tipus Inducanal amb tapa, marca PEMSA, amb cantell de seguretat perfilat, fabricada en acer al carbono segons UNE-EN 10327:07, dimensions 100x35mm i 3.05m de longitud, ref. 75121100, certificat d'assaig de resistència al foc E60, segons DIN 4102-12, marcat N segons AENOR, i acabat anticorrosió Galvanitzat Sendzimir segons UNE-EN 10327. Inclòs part proporcional de suports Omega o Reforçats, originals de PEMSA, i altres accessoris necessaris. Tot d'acord amb la norma UNE-EN-61537 segons Marcat N d'AENOR.**

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		28,000			28,000	
					28,000	28,000
			Total m .....:	**28,000**	**55,09**	**1.542,52**

4.4 **U** **Armari monobloc de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 400x500x200 mm, color gris RAL 7035, amb graus de protecció IP66 i IK10. Instal·lació en superfície.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total U .....:	**1,000**	**86,71**	**86,71**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 4 Instal·lació elèctrica CC

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
4.5	U	**Conjunt fusible "CHINT ELECTRICS", format per fusible de ganivetes, tipus gG, intensitat nominal 16 A, poder de tall 120 kA, mida T00, model RT36-00/gG/16 i base per a fusible de ganivetes, unipolar (1P), intensitat nominal 160 A, model BRT36/00. Totalment muntat, connexionat i provat.** **Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	36				36,000	
					36,000	36,000
Total U .....:					**36,000**	**19,66**	**707,76**

Total pressupost parcial nº 4 Instal·lació elèctrica CC : 8.251,99

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 5 Instal·lació elèctrica AC

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

5.1.- Cablejat AC

5.1.1 **M** **Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 4x25 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	20,000
				Total m .....:	**20,000**	**12,66**	**253,20**

5.1.2 **M** **Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 4x16 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	20,000
				Total m .....:	**20,000**	**8,71**	**174,20**

5.1.3 **M** **Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 4G4 mm² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	20,000
				Total m .....:	**20,000**	**3,08**	**61,60**

5.1.4 **M** **Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 40 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 5 Instal·lació elèctrica AC

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
		20,000		20,000	
				20,000	20,000
		Total m .....:	**20,000**	**11,53**	**230,60**

5.1.5 M Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	20,000			20,000	
				20,000	20,000
		Total m .....:	**20,000**	**8,45**	**169,00**

5.1.6 M Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 20 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	20,000			20,000	
				20,000	20,000
		Total m .....:	**20,000**	**5,20**	**104,00**
				Total subcapítol 5.1.- Cablejat AC:	***992,60***

5.2.- Proteccions AC

5.2.1 U Armari de distribució metàl·lic, de superfície, amb porta transparent, grau de protecció IP40, aïllament classe II, per a 48 mòduls, en 2 files, model DINS/2-PT "CHINT ELECTRICS", de 450x580x95 mm, amb carril DIN, tancament amb clau, acabat amb pintura epoxi i sostre i terra desmuntables. Totalment muntat.
Inclou: Col·locació i fixació de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
		Total U .....:	**1,000**	**332,90**	**332,90**

5.2.2 U Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R15491 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure. Totalment muntat, connexionat i provat.
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
		Total U .....:	**1,000**	**569,79**	**569,79**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

5.2.3 U **Interruptor diferencial selectiu, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R15480 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure. Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
			Total U .....:	**1,000**	**855,15**	**855,15**

5.2.4 U **Interruptor diferencial instantani, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, classe AC, model iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant borns de caixa per a cables de coure. Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
			Total U .....:	**1,000**	**326,49**	**326,49**

5.2.5 U **Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 100 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18374 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
			Total U .....:	**1,000**	**530,92**	**530,92**

5.2.6 U **Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 80 A, poder de tall 10 kA, corba C, model C120N A9N18372 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x81x73 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
			Total U .....:	**1,000**	**504,57**	**504,57**

5.2.7 U **Interruptor automàtic magnetotèrmic, tetrapolar (4P), intensitat nominal 20 A, poder de tall 10 kA, corba C, model iC60N A9F79420 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat.**
Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 5 Instal·lació elèctrica AC

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
		Total U .....:	**1,000**	**160,36**	**160,36**
5.2.8	**U**	**Protector contra sobretensions transitòries, tipus 2 (ona 8/20 µs), amb led indicador de final de vida útil, tetrapolar (3P+N), nivell de protecció 1,1 kV, intensitat màxima de descàrrega 20 kA, model iPF A9L15693 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x81x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm). Totalment muntat, connexionat i provat.** **Inclou: Muntatge i connexionat de l'element.** **Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.** **Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.**			

Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
3				3,000	
				3,000	3,000
			Total U .....:	**3,000**	**181,26**	**543,78**
				Total subcapítol 5.2.- Proteccions AC:	***3.823,96***
				Total pressupost parcial nº 5 Instal·lació elèctrica AC :	**4.816,56**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 6 Terra instal·lació FV

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

6.1 U **Presa de terra composta per pica d'acer courat de 2 m de longitud, clavada en el terreny, connectada a pont per a comprovació, dintre d'una arqueta de registre de polipropilè de 30x30 cm. Fins i tot grapa abraçadora per a la connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç i additius per a disminuir la resistivitat del terreny.**
Inclou: Replanteig. Excavació amb mitjans mecànics. Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació. Clavat de la pica. Col·locació de l'arqueta de registre. Connexió de l'elèctrode amb la línia d'enllaç. Reblert de l'extradós. Conexió a la xarxa de terra. Muntatge, connexionat i comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Nombre d'unitats previstes, segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà el nombre d'unitats realment executades segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total U .....:				**1,000**	**167,06**	**167,06**

6.2 M **Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Inversors - pica de terra		20,000			20,000	
					20,000	20,000
Total m .....:				**20,000**	**5,01**	**100,20**

6.3 M **Canalització de tub rígid de PVC, endollable, corbable en calent, de color negre, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.**
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
		20,000			20,000	
					20,000	20,000
Total m .....:				**20,000**	**4,28**	**85,60**

6.4 M **Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 6 mm² de secció, amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius (Z1). Inclús accessoris i elements de subjecció.**
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
camp inversor 10kW		16,000			16,000	
camp inversor 50kW		61,000			61,000	
camp inversor 40kW		74,000			74,000	
					151,000	151,000
Total m .....:				**151,000**	**2,05**	**309,55**

Total pressupost parcial nº 6 Terra instal·lació FV : 662,41

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 7 Comunicació

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import

7.1 M Cable elèctric per a transmissió de dades en xarxa d'àrea local (LAN), UC400 C6 U/UTP 4P LSHF "PRYSMIAN", tipus U/FTP, categoria 6, classe E, de 4 parells trenats amb conductors de coure rígid, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius.
Inclou: Estesa del cable. Connexionat. Comprovació del seu correcte funcionament.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
Inversor 10kW a router		20,000			20,000	
Inversor 40kW a router		20,000			20,000	
Inversor 50kW a router		20,000			20,000	
					60,000	60,000

Total m .....: 60,000 1,11 66,60

7.2 M Canalització de tub rígid de policarbonat, exempt d'halògens, endollable, corbable en calent, de color gris, de 16 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250 N, amb grau de protecció IP547. Instal·lació fix en superfície.
Inclou: Replanteig. Col·locació i fixació del tub.
Criteri d'amidament de projecte: Longitud mesurada segons documentació gràfica de Projecte.
Criteri de mesura d'obra: Es mesurarà la longitud realment executada segons especificacions de Projecte.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
tub per cablejat de dades		20,000			20,000	
					20,000	20,000

Total m .....: 20,000 4,47 89,40

7.3 U Subministrament i instal·lació de Sensor de potència intel·ligent i trifàsic Huawei DTSU666-H de medida indirecta mitjançant transformadors d'intensitat (mesura bidireccional), amb les característiques següents: 100A/40mA; tensió d'entrada (per fase) 176Vac - 288Vac; consum de potència <1W; tensió de línia 304-499Vac; intensitat 0-100A; tensió 0,5%; freqüència +0,01Hz.
S'inclou en el subministrament tres transformadors d'intensitat per la mesura amb 6 metres de cable cadasqun i un cable RS485 amb 10 metres de longitud per la comunicació amb l'inversor.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total U .....: 1,000 214,32 214,32

7.4 U Quadre de control per connexió a LOXONE, incloent controlador amb captura digital de dades de comptador de pulsos.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total u .....: 1,000 927,00 927,00

7.5 U Sistema de visualització compost per pantalla Hitachi 32HAE2250 o equivalent, més software instal·lat en dispositiu Raspberry o en Intel Stick computer, o sistema equivalent per connectar a la pantalla. Completament instal·lat, comprovat i funcionant. Inclou la formació al personal municipal encarregat de la seva gestió i ús.

	Uts.	Llargada	Amplada	Alçada	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000

Total u .....: 1,000 504,80 504,80

Total pressupost parcial nº 7 Comunicació : 1.802,12

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 8 Connexió xarxa elèctrica

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
8.1	U	**Partida alçada de connexió a xarxa elèctrica (inclou nova escomesa necessària per suportar la instal·lació FV de 100kW i gestions de connexió amb companyia).** **Aquesta partida es definirà en el moment que es vulgui tirar endavant l'execució de la instal·lació FV, moment en el qual es realitzaran els càlculs i justificacions necessàries d'acord amb els requisits de companyia.**			
		Total u .....:	**1,000**	**12.000,00**	**12.000,00**
		Total pressupost parcial nº 8 Connexió xarxa elèctrica :			**12.000,00**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Pressupost parcial nº 9 Seguretat i salut

Nº	U	Descripció	Amidament	Preu	Import
9.1	**U**	**Partida alçada de Seguretat i salut (PSS, EPIs,...)**			
		Uts. Llargada Amplada Alçada		Parcial	Subtotal
		1		1,000	
				1,000	1,000
		Total u .....:	**1,000**	**1.250,00**	**1.250,00**
		Total pressupost parcial nº 9 Seguretat i salut :			**1.250,00**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Concepte	*Import*
1. Generadors fotovoltaics	52.374,80€
2. Estructura mòduls FV	13.357,32€
3. Inversors	8.526,86€
4. Instal·lació elèctrica CC	8.251,99€
5. Instal·lació elèctrica AC	4.816,56€
6. Terra instal·lació FV	662,41€
7. Comunicació	1.802,12€
8. Connexió xarxa elèctrica	12.000,00€
9. Seguretat i salut	1.250,00€
Pressupost d'execució material (PEM)	103.042,06€
13% de despeses generals	13.395,47€
6% de benefici industrial	6.182,52€
Suma	122.620,05€
21% IVA	25.750,21€
Pressupost d'execució per contracta (PEC)	**148.370,26€**

El pressupost d'execució per contracta (PEC) puja a la quantitat de **CENT QUARANTA-VUIT MIL TRES-CENTS SETANTA EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS**.

Ripoll, a novembre de 2021

Els tècnics autors del projecte:

Joel Clusells Roca / num:11935

Firmado digitalmente por Joel Clusells Roca / num:11935
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, st=Catalunya, o=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=Col.legiat, title=Enginyer Industrial, sn=Clusells Roca, givenName=Joel, serialNumber=43627576A, cn=Joel Clusells Roca / num:11935, email=clusells@clusells.cat
Fecha: 2022.02.10 17:35:27 +01'00'

Lluís Morera Orriols / num:14748

Firmado digitalmente por Lluís Morera Orriols / num:14748
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, st=Olot, o=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=Col·legiat, title=GESTOR ADMINISTRATIU, sn=Morera Orriols, givenName=Lluís, serialNumber=43627537X, cn=Lluís Morera Orriols / num:14748, email=lluis.morera@clusells.cat
Fecha: 2022.02.10 17:26:46 +01'00'

Joel Clusells i Roca

Enginyer Industrial Col·legiat: 11.935

Lluís Morera i Orriols

Enginyer Industrial Col·legiat: 14.748

Clusells i Roca Enginyers, SL

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

ANNEX 1: Càlculs elèctrics

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

INTENSITAT MÀXIMA PREVISTA

La intensitat màxima prevista (I_b) es determina en funció de la potència prevista i de la tensió del sistema, utilitzant les següents expressions:

Distribució monofàsica

$$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

Distribució trifàsica

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

U	=	Tensió de línia: F-N en monofàsica i F-F en trifàsica (V).
P	=	Potència activa màxima prevista (W).
I_b	=	Intensitat màxima prevista (A).
cos φ	=	Factor de potència.

SECCIÓ

Es determina la secció per varis mètodes atenent a diferents criteris de càlcul (escalfament, caiguda de tensió, selecció de protecció, etc.), i s'escull la secció normalitzada major. Es consideren les seccions mínimes de 1,5mm² per enllumenat i 2,5mm² per força.

CRITERI DE LA INTENSITAT MÀXIMA ADMISSIBLE O D'ESCALFAMENT

S'aplica pel càlcul per escalfament l'indicat en la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. La intensitat màxima que ha de circular per un cable perquè aquest no es deteriori ve marcada per les taules B.52.2 a B.52.13. En funció del mètode d'instal·lació adoptat de la taula A.52.3, es determina el mètode de referència segons B.52.1, que en funció del tipus de cable indicarà la taula d'intensitats màximes que s'ha d'utilitzar.

La intensitat màxima admissible (I_z) es veu afectada per una sèrie de factors com són la temperatura ambient, l'agrupació de varis cables, l'exposició al Sol, etc. que generalment redueixen el seu valor. Es calcula el factor per temperatura ambient a partir de les taules B.52.14 i B.52.15. El factor per agrupament, de les taules B.52.17, B.52.18, B.52.19A i B.52.19B. El factor per resistivitat del terreny, en el cas d'instal·lacions enterrades, s'obté de la taula B.52.16. Si el cable està exposat al Sol, o bé, es tracte d'un cable amb aïllament mineral, nu i accessible, s'aplica directament un 0,9.

Pel càlcul de la secció, es divideix la intensitat de càlcul (I_b) pel producte de tots els factors correctors, i es busca en la taula la secció corresponent pel valor resultant. Per determinar la intensitat màxima admissible del cable, es busca en la mateixa taula la intensitat per la secció adoptada, i es multiplica pel producte dels factors correctors.

D'aquesta manera, la secció elegida per escalfament ha que complir la següent expressió:

$$I_b < I_z$$

On:

I_b	=	Intensitat màxima prevista (A).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

I_z = Intensitat màxima admissible del conductor (A).

En definitiva, es tracta d'adoptar una secció en la que el pas de la intensitat de disseny no elevi la seva temperatura més enllà del límit admissible per l'aïllament del cable. Les temperatures màximes de funcionament segons els tipus d'aïllament els marca la taula 52.1 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

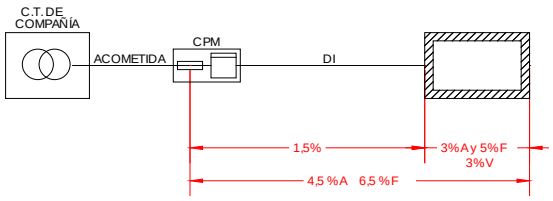
Tipus d'aïllament	Límit de Temperatura, °C
Policlorur de vinil (PVC) i aïllament termoplàstic a base de poliolefina (Z1)	Conductor: 70 °C
Polietilè reticulat (XLPE) i goma o cautxú d'etilè - propilè (EPR)	Conductor: 90 °C
Mineral (amb coberta de PVC ó nu i accessible)	Coberta: 70 °C
Mineral (nu i inaccessible i no en contacte amb materials combustibles)	Coberta: 105 °C

CRITERI DE LA CAIGUDA DE TENSIÓ

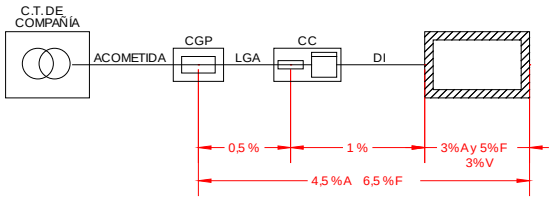
Aquest mètode consisteix en calcular la secció mínima que respecti els límits de caiguda de tensió imposats per la normativa vigent. El Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió fixa uns límits de caiguda de tensió en la instal·lació que es poden resumir en el següent gràfic:

TIPUS D'ESQUEMA

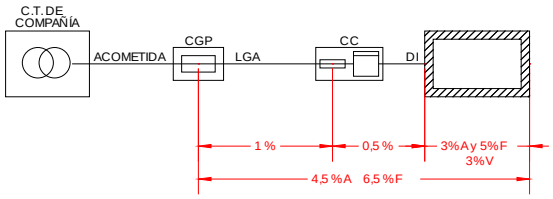
Esquema per un únic usuari:



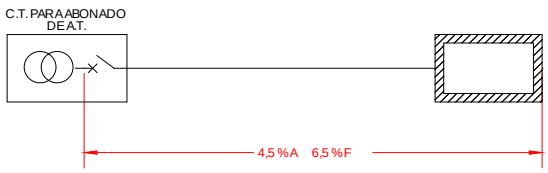
Esquema per una única centralització de comptadors:



Esquema quan existeixen varies centralitzacions de comptadors:



Esquema d'una instal·lació industrial alimentada directament des de un CT d'abonat



On:

A = Circuits d'enllumenat.

F = Circuits de força.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

V	=	Circuits interiors de vivendes.
CPM	=	Caixa de protecció i mesura.
CGP	=	Caixa General de protecció.
CC	=	Centralització de comptadors.
LGA	=	Línia general d'alimentació.
DI	=	Derivació.

CAIGUDA DE TENSIÓ MÀXIMA EN UN TRAM

Aquest mètode s'utilitza per evitar sobrepassar els límits de caiguda de tensió en trams especials com poden ser les línies generals d'alimentació o les derivacions individuals. Pel seu ús s'utilitzen les següents fórmules:

Distribució monofàsica

$$e = 2 \cdot \left(R \cdot I_b \cdot \cos\varphi + X \cdot I_b \cdot sen\varphi\right)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S};\ X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L;\ I_b = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left(e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan\varphi}{U}\right) \cdot U}$$

$$si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$$

Distribució trifàsica

$$e = \sqrt{3} \cdot \left(R \cdot I_b \cdot \cos\varphi + X \cdot I_b \cdot sen\varphi\right)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S};\ X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L;\ I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

$$S = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left(e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan\varphi}{U}\right) \cdot U}$$

$$si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$$

S	=	Secció (mm²).
I_b	=	Intensitat màxima prevista (A).
P	=	Potència activa màxima prevista (W).
cos φ	=	Factor de potència de la càrrega
n	=	Número de conductors per fase.
L	=	Longitud del tram (m).
c	=	Factor d'augment de la resistència en alterna per efecte pell i proximitat ($c=1+\gamma_s+\gamma_p$).
K	=	Conductivitat del material (m / (Ω·mm²)).
x_u	=	Reactància unitària (Ω/km)
e	=	Caiguda de tensió (V).
U	=	Tensió de línea: F-N en monofàsica i F-F en trifàsica (V).

CAIGUDA DE TENSIÓ MÀXIMA EN LA INSTAL·LACIÓ. MÈTODE DELS MOMENTS ELÈCTRICS

Aquest mètode permet ajustar els límits màxims de caiguda de tensió al llarg de tota la instal·lació. En aquest cas, s'utilitzen els límits de 4,5% per enllumenat i 6,5% per força. Per executar-lo, es segueixen les següents fórmules:

Distribució monofàsica

Distribució trifàsica

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left(e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan \varphi_i)}{U} \right) \cdot U} \qquad S = \frac{c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left(e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan \varphi_i)}{U} \right) \cdot U}$$

$$si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U} \qquad si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{\sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$$

S	=	Secció (mm²).
c	=	Factor d'augment de la resistència en alterna per efecte pell i proximitat ($c=1+\gamma_s+\gamma_p$).
K	=	Conductivitat del material (m / (Ω·mm²)).
x_u	=	Reactància unitària (Ω/km)
e	=	Caiguda de tensió (V).
U	=	Tensió de línia: F-N en monofàsica i F-F en trifàsica (V).
n	=	Número de conductors per fase.
L_i	=	Longitud des del tram fins el receptor i (m).
P_i	=	Potència consumida pel receptor i (W).
cos φ_i	=	Factor de potència del receptor i.

CONDUCTIVITAT

Es determina la conductivitat per cada tram en funció del material conductor i de la temperatura de treball prevista. La conductivitat d'un material depèn de la seva temperatura segons la següent equació:

$$K = \frac{1}{\rho}; \quad \rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

K	=	Conductivitat del conductor a la temperatura T°C (m / (Ω·mm²)).
ρ	=	Resistivitat del conductor a la temperatura T °C ((Ω·mm²)/m).
ρ_{20}	=	Resistivitat del conductor a 20°C ((Ω·mm²)/m).
α	=	Coeficient de variació de resistència específica per temperatura del conductor ($°C^{-1}$). (α=0,00392 $°C^{-1}$ pel coure i α=0,00403 $°C^{-1}$ per l'alumini).
T	=	Temperatura real estimada en el conductor (°C).

Així mateix, la temperatura del conductor al pas de la intensitat de disseny (I_b), es pot obtenir a partir de la següent expressió:

$$T = T_0 + (T_{máx} - T_0) \cdot \left(\frac{I_b}{I_z} \right)^2$$

T	=	Temperatura real estimada en el conductor (°C).
$T_{máx}$	=	Temperatura màxima admissible pel conductor segons el seu tipus d'aïllament (°C). (PVC=70°C, XLPE=90°C, EPR=90°C).
T_0	=	Temperatura ambient del conductor (°C).
I_b	=	Intensitat màxima prevista pel conductor (A)
I_z	=	Intensitat màxima admissible pel conductor segons el tipus d'instal·lació (A). (depèn de la secció).

Es dedueix que el càlcul per caiguda de tensió ha de ser iteratiu, ja que la intensitat màxima admissible (I_z) depèn de la secció del conductor. D'aquesta manera, es realitza el següent procés per determinar la secció per caiguda de tensió:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

1. Es parteix d'una temperatura inicial de 20°C a la qual es determina la conductivitat del material conductor (Usualment s'utilitzen els valors de 56m/(Ω·mm²) pel coure i 35m/(Ω·mm²) per l'alumini).
2. Es calcula la secció per caiguda de tensió.
3. A partir de la secció resultant, es determina la temperatura de treball (al circular la intensitat de dissenyo), i la nova conductivitat a aquesta temperatura.
4. Si la conductivitat a la temperatura de treball difereix de la utilitzada inicialment, es retorna al pas nº2 utilitzant ara aquesta conductivitat en el càlcul de la secció. Es repeteix aquest cicle fins que l'error sigui despreciable, és a dir, fins que les conductivitats inicial i final siguin pràcticament iguales.

S'utilitzaran els següents valors de resistivitat per determinar les conductivitats a les diferents temperatures:

ID Muntatge	Cable	Material	Resistivitat (Ω·mm²)/m	T (°C)
RZ1-K (AS)/u/4-B1	RZ1-K (AS)	Cu	0,017241	20,0

EFECTE PELL I PROXIMITAT

Per aquet tipus d'instal·lacions és factible despreciar l'augment de resistència en alterna degut a l'efecte pell i proximitat, prenent per totes les fórmules c = 1,0.

REACTÀNCIA

Per aquest tipus d'instal·lacions la contribució a la caiguda de tensió per efecte de la inductància és despreciable enfront a l'efecte de la resistència, pel què es prendrà x_u = 0,0 Ω/km per totes les fórmules.

CAIGUDES DE TENSIÓ

Una vegada adoptada una secció adequada del conductor, es calcula la caiguda de tensió segons les equacions següents:

Distribución monofàsica

$$e = 2 \cdot \left(R \cdot I_b \cdot \cos\varphi + X \cdot I_b \cdot sen\varphi\right)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S};\ X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L;\ I_b = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

$$e = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan\varphi}{U}$$

$$si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

Distribución trifàsica

$$e = \sqrt{3} \cdot \left(R \cdot I_b \cdot \cos\varphi + X \cdot I_b \cdot sen\varphi\right)$$

$$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S};\ X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L;\ I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

$$e = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan\varphi}{U}$$

$$si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$$

e = Caiguda de tensió (V).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

I_b	=	Intensitat màxima prevista (A).
P	=	Potència activa màxima prevista (W).
cos φ	=	Factor de potència de la càrrega
n	=	Número de conductors per fase.
L	=	Longitud del tram (m).
c	=	Factor d'augment de la resistència en alterna per efecte pell i proximitat ($c=1+\gamma_s+\gamma_p$).
K	=	Conductivitat del material (m / (Ω·mm²)).
x_u	=	Reactància unitària (Ω/km)
S	=	Secció (mm²).
U	=	Tensió de línia: F-N en monofàsica i F-F en trifàsica (V).

INTENSITATS DE CURTCIRCUIT

Serà necessari conèixer dos nivells d'intensitat de curtcircuit:

- La corrent màxima de curtcircuit ($I_{cc\ màx}$), determina el poder de tall dels interruptors automàtics.
- La corrent mínima de curtcircuit ($I_{cc\ mín}$), permet seleccionar les corbes de dispar dels interruptors automàtics i fusibles.

Per calcular aquestes intensitats en cada punt de la instal·lació s'utilitza el mètode de les impedàncies. Aquest mètode consisteix en sumar les resistències i reactàncies situades aigües amunt del punt considerat, i aplicar les següents expressions:

Defecte trifàsic:

$$I_{cc3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{cc}}$$

Defecte bifàsic:

$$I_{cc2} = \frac{c \cdot U_n}{2 \cdot Z_{cc}}$$

Defecte monofàsic:

$$I_{cc1} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_{LN})}$$

Defecte a terra:

$$I_{cch} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_h)}$$

On:

$$Z_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}; \quad R_{cc} = R_Q + R_T + R_L; \quad X_{cc} = X_Q + X_T + X_L$$

$$(Z_{cc} + Z_{LN}) = \sqrt{(R_{cc} + R_{LN})^2 + (X_{cc} + X_{LN})^2}$$

$$(Z_{cc} + Z_h) = \sqrt{(R_{cc} + R_h)^2 + (X_{cc} + X_h)^2}$$

I_{cc3}	=	Intensitat de curtcircuit en un defecte trifàsic (kA).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

I_{cc2}	=	Intensitat de curtcircuit en un defecte bifàsic (kA).
I_{cc1}	=	Intensitat de curtcircuit en un defecte fase-neutre (kA).
I_{cch}	=	Intensitat de curtcircuit en un defecte fase-terra (kA).
c	=	Coeficient de tensió (c=0.95 per $I_{ccmín}$ i c=1,05 per $I_{ccmáx}$).
U_n	=	Tensió composta (V).
R_Q y X_Q	=	Resistència i reactància de xarxa (mΩ).
R_T y X_T	=	Resistència i reactància del transformador (mΩ).
R_L y X_L	=	Resistència i reactància del conductor de fase (mΩ).
R_{LN} y X_{LN}	=	Resistència i reactància del conductor neutre (mΩ).
R_h y X_h	=	Resistència i reactància del conductor de protecció (mΩ).

En els següents apartats es desenvolupen els mètodes de càlcul de les impedàncies en cada punt de la instal·lació.

IMPEDÀNCIA DE LA XARXA D'ALIMENTACIÓ

Si un curtcircuit trifàsic és alimentat per una xarxa de la que només es coneix la corrent de curtcircuit simètrica inicial I''_{kQ}, o bé, la seva potència de curtcircuit S''_{kQ}, llavors la impedància equivalent ve donada per:

Coneguda I''_{kQ} (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}}$$

Coneguda S''_{kQ} (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S_{cc}}; \quad S''_{kQ} = 10^{-3} \cdot \sqrt{3} \cdot U_{nQ} \cdot I''_{kQ}$$

On:

Z_Q	=	Impedància de Xarxa (mΩ).
c	=	Factor de tensió.
U_{nQ}	=	Tensió de la xarxa d'alimentació (V).
I''_{kQ}	=	Intensitat màxima de curtcircuit simètrica inicial (kA).
S''_{kQ}	=	Potència de curtcircuit de la xarxa d'alimentació (MVA).

Si el curtcircuit és alimentat per un transformador, la impedància equivalent de la xarxa d'alimentació referida al costat de baixa del transformador es determina per:

Coneguda I''_{kQ} (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ} \cdot U_{nQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Coneguda S''_{kQ} (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

On:

Z_Q	=	Impedància de Xarxa, referida al costat de baixa del transformador (mΩ).
c	=	Factor de tensió.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

U_{nQ}	=	Tensió de la xarxa d'alimentació (V).
U_{rT}	=	Tensió en el costat de baixa del transformador (V).
t_r	=	Relació de transformació.
I''_{kQ}	=	Intensitat màxima de curtcircuit simètrica inicial (kA).
S''_{kQ}	=	Potència de curtcircuit de la xarxa d'alimentació (MVA).

Pel càlcul de la resistència i reactància de xarxa, es consideren les següents relacions:

$$R_Q = 0{,}1 \cdot X_Q$$

$$X_Q = 0{,}995 \cdot Z_Q$$

On:

R_Q	=	Resistència de xarxa (mΩ).
X_Q	=	Reactància de xarxa (mΩ).
Z_Q	=	Impedància de xarxa (mΩ).

IMPEDÀNCIA DEL TRANSFORMADOR

Les impedàncies de curtcircuit dels transformadors de dos devanats es calculen a partir de les dades assignades del transformador seguint les següents expressions:

$$Z_T = \frac{u_{kr}}{100\%} \cdot \frac{U_{rT}^2}{S_{rT}}$$

$$R_T = \frac{u_{Rr}}{100\%} \cdot \frac{U_{rT}^2}{S_{rT}}$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

On:

U_{rT}	=	Tensió assignada del transformador en el costat de baixa (V).
S_{rT}	=	Potència aparent assignada del transformador (kVA).
u_{kr}	=	Tensió de curtcircuit del transformador (%).
u_{Rr}	=	Pèrdues totals del transformador en els devanats a la corrent assignada (%).
Z_T	=	Impedància del transformador (mΩ).
R_T	=	Resistència del transformador (mΩ).
X_T	=	Reactància del transformador (mΩ).

IMPEDÀNCIA DELS CABLES

La resistència dels conductors es determina en funció de la seva longitud, resistivitat i secció:

$$R_L = 10^3 \cdot \rho \cdot \frac{L}{S}$$

On:

R_L	=	Resistència del conductor (mΩ).
ρ	=	Resistivitat del material (Ω·mm²/m).
L	=	Longitud del conductor (m).
S	=	Secció del conductor (mm²).

La resistivitat del material varia amb la temperatura segons la següent expressió:

$$\rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

ρ	=	Resistivitat del conductor a la temperatura T
ρ_{20}	=	Resistivitat del conductor a 20°C.
α	=	Coeficient de variació de resistència específica per temperatura del conductor, en $°C^{-1}$

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

(α=0,00392 °C^{-1} pel coure i α=0,00403 °C^{-1} per l'alumini).

Es calcularà la resistència dels conductors a la temperatura de 20°C pel càlcul de la intensitat màxima de curtcircuit, i a la temperatura de 145°C pel càlcul de la intensitat mínima de curtcircuit.

La reactància dels conductors es pot estimar seguint la següent expressió:

$$X_L = x_u \cdot L$$

On:

X_L	=	Reactància del conductor (mΩ).
x_u	=	Reactància unitària (mΩ/m).
L	=	Longitud del conductor (m).

S'han utilitzat els següents valors de reactància unitària:

ID Muntatge	Cable	Tipus	Reactància Unitària (x_u)(m
RZ1-K (AS)/u/4-B1	RZ1-K (AS)	unipolar	0,12

Finalment, per determinar la impedància del conductor, s'utilitza la següent equació:

$$Z_L = \sqrt{R_L^2 + X_L^2}$$

On:

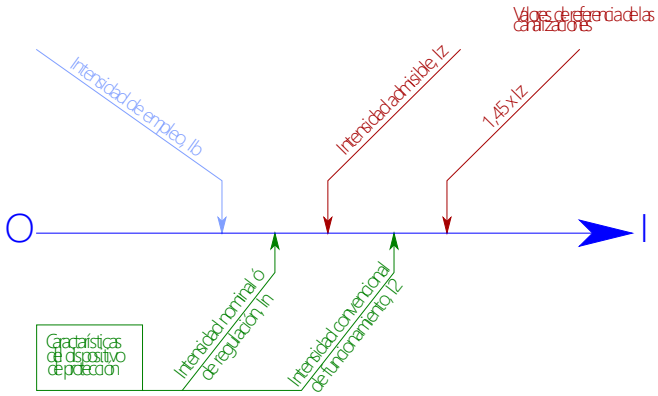
Z_L	=	Impedància del conductor (mΩ).
R_L	=	Resistència del conductor (mΩ).
X_L	=	Reactància del conductor (mΩ).

PROTECCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

PROTECCIÓ CONTRA LES CORRENTS DE SOBRECÀRREGA

S'instal·larà dispositius de protecció per interrompre tota corrent de sobrecàrrega en els conductors del circuit abans que pugui provocar un escalfament perjudicial a l'aïllament, a les connexions, a les extremitats o al medi ambient de les canalitzacions. Es dimensionen aquests dispositius segons l'establert en la normativa aplicada, per la qual cosa es verifiquen les següents condicions:

$$I_b \le I_n \le I_z$$
$$I_2 \le 1{,}45 \cdot I_z$$



I_b	=	Intensitat màxima prevista, o intensitat de disseny (A).
Iz	=	Intensitat admissible de la canalització, segons normes aplicades (A).
I_n	=	Intensitat nominal o calibre del dispositiu de protecció (A).
I_2	=	Intensitat que assegura efectivament el funcionament del dispositiu

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

de protecció para un temps llarg (A).

PROTECCIÓ CONTRA LES CORRENTS DE CURTCIRCUIT

S'instal·laran dispositius de protecció per interrompre tota corrent de curtcircuit abans que aquesta pugui resultar perillosa degut als efectes tèrmics i mecànics produïts en els conductors i en les connexions.

Segons la normativa aplicada, tot dispositiu que asseguri la protecció contra curtcircuit respondrà a les dues condiciones següents:

- El seu poder de tall ha de ser com a mínim igual a la corrent de curtcircuit suposada en el punt on està instal·lat.
- El temps de tall de tota corrent que resulti d'un curtcircuit que es produeixi en un punt qualsevol del circuit no ha de ser superior al temps que tarda en arribar a la temperatura dels conductors el límit admissible.

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

t = Durada en segons (s).
S = Secció (mm²).
K = Constant que depèn del material d'aïllament
I_{cc} = Corrent de curtcircuit efectiva (A).

Aquesta segona condició es pot transformar, en cas d'interruptors automàtics, en la condició següent, que resulta més fàcil d'aplicar, i és generalment més restrictiva:

$$I_{cc\,mín} > I_m$$

$I_{cc\ mín}$ = Corrent de curtcircuit mínima que es calcula en l'extrem del circuit protegit per l'interruptor automàtic (A).

I_m = Corrent mínima que assegura el dispar magnètic, per exemple:

- IA corba B: $I_m = 5 \cdot I_n$
- IA corba C: $I_m = 10 \cdot I_n$
- IA corba D: $I_m = 20 \cdot I_n$

Llistat de circuits

Circuit	P	U_n	I_b	I_z	Fct·I_{zt}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	$I_{PROT.}$	Secció	Cable i instal·lació	T_{TREB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	CDT_{acum}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Inversor 50kW - QE	50	400	80,19	106,47	0,91×117	30,00	4,060	100	(4×25)	RZ1-K (AS)/u/4-B1;	68,4	48,76	25,00	0,6409	0,6409	66.388	390.063
Inversor 40kW - QE	40	400	64,15	80,08	0,91×88	29,86	2,649	80	(4×16)	RZ1-K (AS)/u/4-B1;	72,1	48,17	25,00	0,8110	0,8161	49.933	246.614
Inversor 10kW - QE	10	400	16,04	33,67	0,91×37	29,71	0,679	20	(4×4)	RZ1-K (AS)/u/4-B1;	51,3	51,65	25,00	0,7562	0,7623	20.995	66.118

Identificació dels mètodes d'instal·lació

Cable i instal·lació	Descripció	Norma	Ref. Inst.	Ref. Met.	Taula 2 conductors	Taula 3 conductors	Reacció al foc (CPR)
RZ1-K (AS)/u/4-B1	RZ1-K (AS) - B1 unip. en	UNE-HD 60364-	Ref 4	B1	B.52.3 col.4 Cu	B.52.5 col.4 Cu	Cca-s1b,d1,a1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Llegenda

P	=	Potència activa màxima prevista (kW)
U_n	=	Tensió nominal (V)
I_b	=	Intensitat de disseny o màxima prevista (A)
I_z	=	Intensitat màxima admissible per les condicions del circuit (A)
$Fct \cdot I_{zt}$	=	Factors correctors per intensitat màxima admissible tabulada en norma (A)
$I_{cc\ máx}$	=	Intensitat de curtcircuit màxima al inicio del circuit (kA)
$I_{cc\ mín}$	=	Intensitat de curtcircuit mínima al final del circuit (kA)
Secció	=	Secció dels conductors del circuit (mm²)
T_{TREB}	=	Temperatura de treball quan circula la intensitat de disseny (°C)
K	=	Conductivitat usada pel càlcul de la caiguda de tensió (m/Ω·mm²)
L_{CDT}	=	Longitud fins el receptor con major caiguda de tensió del circuit (m)
CDT_{circ}	=	Caiguda de tensió més desfavorable del circuit (%)
CDT_{acum}	=	Caiguda de tensió acumulada més desfavorable del circuit (%)
$P_{máxCAL}$	=	Potència màxima admissible per escalfament (W)
$P_{máxCDT}$	=	Potència màxima admissible per caiguda de tensió (W)

Tram	L	U_n	P	I_b	S_{CAL}	S_{CDT}	S_{ADP}	CDT_{tram}	CDT_{acum}
Inversor 50kW - QE	25,00	400	50.000	80,19	25	3,43	25	0,6409	0,6409
Inversor 40kW - QE	25,00	400	40.000	64,15	16	2,75	16	0,8110	0,8161
Inversor 10kW - QE	25,00	400	10.000	16,04	1,5	0,69	4	0,7562	0,7623

Llegenda

L	=	Longitud del tram (m)
U_n	=	Tensió nominal (V)
P	=	Potència activa màxima prevista (W)
I_b	=	Intensitat de disseny o màxima prevista (A)
S_{CAL}	=	Secció calculada per escalfament (mm²)
S_{CDT}	=	Secció calculada per caiguda de tensió (mm²)
S_{ADP}	=	Secció adoptada (mm²)
CDT_{tram}	=	Caiguda de tensió més desfavorable del circuit (%)
CDT_{acum}	=	Caiguda de tensió acumulada més desfavorable del circuit (%)

Dispositiu	Nº pols	U_n	I_b	I_n	I_z	I_s	$I_{cc\ máx}$	PdC	$I_{cc\ mín}$	Corbes
ID1	4P	400	80,19	**100**		300				
IM1	4P	400	80,19	**100**	106,47		30,00	36	4,060	C
ID2	4P	400	64,15	**80**		300				
IM2	4P	400	64,15	**80**	80,08		29,86	36	2,649	C
ID3	4P	400	16,04	**40**		300				
IM3	4P	400	16,04	**20**	33,67		29,71	36	0,679	C

Llegenda

U_n	=	Tensió nominal (V)
I_b	=	Intensitat màxima prevista (A)
I_n	=	Intensitat nominal del dispositiu o calibre (A)
I_z	=	Intensitat màxima admissible del circuit a protegir (A)
I_s	=	Sensibilitat del dispositiu diferencial (mA)
$I_{cc\ máx}$	=	Intensitat de curtcircuit màxima en el punt d'instal·lació (kA)
PdC	=	Poder de tall del dispositiu (kA)
$I_{cc\ mín}$	=	Intensitat de curtcircuit mínima en el punt més allunyat del circuit a protegir (kA)
Corbes	=	Corbes de dispar vàlides pels interruptors magnetotèrmics.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Dades del circuit

Origen:	IM1
Destí:	Inversor 1 (50kW) (1PT)
Longitud total:	25,00 m
Cable i instal·lació:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Distribució:	3F+N

Potències

Suma de consums:	50.000 W
Potència màxima prevista, P:	50.000 W
Potència reactiva màxima prevista, Q:	24.216 VAR
Potència aparent màxima prevista, S:	55.556 VA
Factor de potència:	0,9000

Intensitats

Màxima prevista, I_b=50.000/(R3×400×0,9):	80,19 A
Màxima admissible, I_z , taula B.52.5 col.4 Cu, 25mm²:	0,91×117 = 106,47 A
Factors correctors:	0,91
Densitat de corrent:	3,21 A/mm²

Seccions

Per escalfament, S_{CAL}:	25 mm²
Per màxima caiguda de tensió per tram, S_{CDT} (5%):	3,43 mm²
Per moments elèctrics, S_{MMEE} (6,5%):	2,64 mm²
Adoptada per escalfament, S_{ADP}:	25 mm²

Cable escollit

(4×25)mm²Cu Ø40

Caigudes de tensió

Receptor amb major caiguda de tensió:	Inversor 1 (50kW)
Longitud fins l'element amb major caiguda de tensió, L_{CDT}:	25,00 m
Caiguda de tensió del circuit:	0,6409 %
Caiguda de tensió acumulada:	0,6409 %

Potències màximes admissibles

Per escalfament:	66.388 W
Per caiguda de tensió:	390.063 W

Intensitats de curtcircuit

Màxima al inici del circuit, $I_{cc\ màx}$:	30,00 kA
Mínima al final del circuit, $I_{cc\ mín}$:	4,060 kA

Proteccions del circuit

Dispositiu de protecció:	IM1
Intensitat assignada, I_n:	100 A
Tensió assignada, U_n:	400 V
Poder de tall, PdC:	36 kA
Corbes vàlides:	C

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Inversor 40kW - QE	
Dades del circuit	
Origen:	IM2
Destí:	Inversor 2 (40kW) (1PT)
Longitud total:	25,00 m
Cable i instal·lació:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Distribució:	3F+N
Potències	
Suma de consums:	40.000 W
Potència màxima prevista, P:	40.000 W
Potència reactiva màxima prevista, Q:	19.373 VAR
Potència aparent màxima prevista, S:	44.444 VA
Factor de potència:	0,9000
Intensitats	
Màxima prevista, I_b=50.000/(R3×400×0,9):	64,15 A
Màxima admissible, I_z , taula B.52.5 col.4 Cu, 25mm²:	0,91×88 = 80,08 A
Factors correctors:	0,91
Densitat de corrent:	4,01 A/mm²
Seccions	
Per escalfament, S_{CAL}:	16 mm²
Per màxima caiguda de tensió per tram, S_{CDT} (5%):	2,75 mm²
Per moments elèctrics, S_{MMEE} (6,5%):	2,11 mm²
Adoptada per escalfament, S_{ADP}:	16 mm²
Cable escollit	
(4×16)mm²Cu Ø32	
Caigudes de tensió	
Receptor amb major caiguda de tensió:	Inversor 2 (40kW)
Longitud fins l'element amb major caiguda de tensió, L_{CDT}:	25,00 m
Caiguda de tensió del circuit:	0,8110 %
Caiguda de tensió acumulada:	0,8161 %
Potències màximes admissibles	
Per escalfament:	49.933 W
Per caiguda de tensió:	246.614 W
Intensitats de curtcircuit	
Màxima al inici del circuit, $I_{cc\ máx}$:	29,86 kA
Mínima al final del circuit, $I_{cc\ mín}$:	2,649 kA
Proteccions del circuit	
Dispositiu de protecció:	IM2
Intensitat assignada, I_n:	80 A
Tensió assignada, U_n:	400 V
Poder de tall, PdC:	36 kA
Corbes vàlides:	C

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Inversor 10kW - QE	
Dades del circuit	
Origen:	IM3
Destí:	Inversor 3 (10kW) (1PT)
Longitud total:	25,00 m
Cable i instal·lació:	RZ1-K (AS)/u/4-B1
Distribució:	3F+N
Potències	
Suma de consums:	10.000 W
Potència màxima prevista, P:	10.000 W
Potència reactiva màxima prevista, Q:	4.843 VAR
Potència aparent màxima prevista, S:	11.111 VA
Factor de potència:	0,9000
Intensitats	
Màxima prevista, I_b=50.000/(R3×400×0,9):	16,04 A
Màxima admissible, I_z , taula B.52.5 col.4 Cu, 25mm²:	0,91×37 = 33,67 A
Factors correctors:	0,91
Densitat de corrent:	4,01 A/mm²
Seccions	
Per escalfament, S_{CAL}:	1,5 mm²
Per màxima caiguda de tensió per tram, S_{CDT} (5%):	0,69 mm²
Per moments elèctrics, S_{MMEE} (6,5%):	0,53 mm²
Adoptada per escalfament, S_{ADP}:	4 mm²
Cable escollit	
(4×4)mm²Cu Ø20	
Caigudes de tensió	
Receptor amb major caiguda de tensió:	Inversor 3 (10kW)
Longitud fins l'element amb major caiguda de tensió, L_{CDT}:	25,00 m
Caiguda de tensió del circuit:	0,7562 %
Caiguda de tensió acumulada:	0,7623 %
Potències màximes admissibles	
Per escalfament:	20.995 W
Per caiguda de tensió:	66.118 W
Intensitats de curtcircuit	
Màxima al inici del circuit, $I_{cc\ màx}$:	29,71 kA
Mínima al final del circuit, $I_{cc\ mín}$:	0,679 kA
Proteccions del circuit	
Dispositiu de protecció:	IM3
Intensitat assignada, I_n:	20 A
Tensió assignada, U_n:	400 V
Poder de tall, PdC:	36 kA
Corbes vàlides:	C

En el plec de condicions tècniques del IDAE s'especifica que la caiguda màxima de tensió en la part de CC entre els panells i l'inversor ha de ser inferior a 1,5%.

El càlcul de la secció sortirà de l'expressió:

$$S = (2 \cdot L \cdot I) / (\gamma \cdot \Delta U)$$

On:

S = secció del conductor en mm^2

L = longitud de la línia en m

I = intensitat de corrent en A

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

γ = conductivitat del conductor en $m/\Omega mm^2$

ΔU = caiguda de tensió màxima admissible en V

En el cas de cables de coure, el valor de la conductivitat dels mateixos a 20ºC és: $\gamma = 58 m/\Omega mm^2$.

Aplicant els valors de cada string s'obté:

	Design. MPPT	Design. String	Nº plaques	Longitud (m)	Potència (W)	Umpp (V)	ΔV màx. (V)	Impp (A)	Secció mín. cable (mm2)
Inversor 1	MPP1	1	14	20	5740	623	9,345	9,21	0,6797
	MPP1	2	14	20	5740	623	9,345	9,21	0,6797
	MPP2	3	14	20	5740	623	9,345	9,21	0,6797
	MPP2	4	14	15	5740	623	9,345	9,21	0,5098
	MPP3	5	13	20	5330	578,5	8,6775	9,21	0,7320
	MPP3	6	13	30	5330	578,5	8,6775	9,21	1,0980
	MPP4	7	17	30	6970	756,5	11,3475	9,21	0,8396
	MPP5	8	14	30	5740	623	9,345	9,21	1,0195
	MPP6	9	14	45	5740	623	9,345	9,21	1,5293
Inversor 2	MPP1	1	14	50	5740	623	9,345	9,21	1,6992
	MPP1	2	14	40	5740	623	9,345	9,21	1,3594
	MPP2	3	14	40	5740	623	9,345	9,21	1,3594
	MPP2	4	14	45	5740	623	9,345	9,21	1,5293
	MPP3	5	14	40	5740	623	9,345	9,21	1,3594
	MPP3	6	14	35	5740	623	9,345	9,21	1,1895
	MPP4	7	17	20	6970	756,5	11,3475	9,21	0,5597
Inversor 3	MPP1	1	13	30	5330	578,5	8,6775	9,21	1,0980
	MPP2	2	13	20	5330	578,5	8,6775	9,21	0,7320

En el nostre cas, s'escull cablejat de $6mm^2$, amb el què es compleix que és superior al mínim de secció indicada en la taula anterior, complint igualment amb una caiguda de tensió més petita que el 1,5%.

La intensitat que ha d'admetre el cable és el 125% de la intensitat del sistema generador (9,21A), que són 11,51A (125% de 9,21A), segons s'indica en la ITC-BT-40 del REBT.

La intensitat màxima admissible que pot circular per un conductor per evitar l'escalfament excessiu del mateix i el deteriorament del seu aïllament es troba indicat en la ITC-BT-19 i la norma UNE-HD 60364.5.52, les taules de les quals indiquen les intensitats admissibles en conductors aïllats amb termoplàstics (PVC i similars) o termoestables (XLPE, EPR i similars), per una tensió d'aïllament de fins a 1kV i a la temperatura ambient de 40ºC que considera el reglament.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40ºC. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes.	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra.				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial y empotrados en obra.			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR			
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3D						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR	
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D.							3x PVC			3x XLPE o EPR[1]	
G		Cables unipolares separados mínimo D.									3x PVC[1]		3x XLPE o EPR

	mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	205
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	245	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
	150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601
	240				315	350	374	419	455	490	552	711
	300				360	404	423	484	524	565	640	821

Per cables de corrent continua i que discorren aïllats dins tubs en muntatge superficial, la taula anterior determina que un cable de 6mm^2 admet una intensitat màxima de 44A. Sobre aquesta intensitat s'hi han d'aplicar uns factors de correcció (per acció directe del Sol, per agrupament de varis cables, per temperatura ambient):

. Acció directe del Sol: 0,9

. Agrupament de varis cables: 0,75

. Temperatura ambient: 0,9

Conseqüentment, la intensitat màxima que pot suportar un conductor de 6mm^2 serà:

$$44 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}9 = 26{,}73A$$

Per tant, com que la intensitat màxima admissible del conductor de 6mm^2 (26,73A) és superior a la intensitat que ha d'admetre el cable segons el sistema generador (11,51A), compleix sobradament.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

ANNEX 2: Càlculs Estructura

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

SIGMA ENERGY CONSULTING

www.sigmaenercorp.com

DOCUMENTO	**ESTUDIO ESTRUCTURAL COPLANAR**
OFERTA	
CLIENTE	**SONNE PV**

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Contenido

1. DISCLAIMER 3
2. PETICIONARIO 4
3. OBJETIVO 4
4. HIPÓTESIS 4
4.1. Diseño Estructura 4
4.2. Consideración de los módulos 8
4.3. Montaje diseñado para la realización del estudio 9
4.4. Materiales utilizados 10
4.5. Hipótesis de carga 10
5. ESTUDIO ESTÁTICO EN SOLIDWORKS 15
5.1. CASO DE ESTUDIO 1. Estudio con el viento soplando por la parte frontal a los módulos 15
5.2. CASO DE ESTUDIO 1. Estudio con el viento soplando por la parte trasera de los módulos 18
5.3. CASO DE ESTUDIO 2. Estudio con el viento soplando por la parte frontal a los módulos 20
5.4. CASO DE ESTUDIO 2. Estudio con el viento soplando por la parte trasera de los módulos 23
6. CONCLUSIONES 25

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

1. DISCLAIMER

Este documento ha sido elaborado por Sigma Energy Consulting Corporation S.L. (Sigma).

Se basa en la información proporcionada por el peticionario, pero que no han sido verificadas de forma independiente. Este documento no debe ser considerado como un consejo de inversión, o una oferta de cualquier valor, producto básico u otro producto de inversión, o para celebrar cualquier acuerdo de inversión o cualquier otro contrato o estrategia.

Este documento es una referencia genérica realizada a partir de los datos proporcionados.

En caso de que los documentos sean modificados, incluso parcialmente, se prohíbe el uso del logotipo, formatos y membretes de Sigma.

Cuando se citen comentarios, recomendaciones o resultados de este informe, se deberá hacer referencia explícita a este informe y se deberá proporcionar en su totalidad como anexo.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.

C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

2. PETICIONARIO

La empresa SIGMA ENERGY CONSULTING COORPORATION S.L realiza el estudio estático referente a una estructura de aluminio empleada como sujeción de módulos fotovoltaicos sobre cubierta. El estudio de esfuerzos en la estructura coplanar vendrá determinado en base a unas condiciones de carga establecidas según la zona de instalación, y mostrará tanto las tensiones como los desplazamientos máximos que pueden producirse en la misma. El estudio se ha desarrollado tomando como base reguladora el código técnico de la edificación (CTE) y el Eurocódigo 1.

3. OBJETIVO

El presente documento se ha realizado con el fin de verificar que la estructura planteada se ha calculado según las hipótesis de carga establecidas en el código técnico de la edificación (CTE) y el Eurocódigo 1. De esta forma, se asegura que la estructura se ha dimensionado cumpliendo la normativa vigente.

Para la simulación de esfuerzos en SolidWorks, además de tener en cuenta las sobrecargas producidas por el viento y la nieve en las condiciones más desfavorables dentro de la zona de instalación, se tendrá en cuenta el peso propio de los módulos fotovoltaicos que se van a instalar sobre la cubierta.

4. HIPÓTESIS

A continuación, se presentan las diferentes hipótesis que han sido consideradas para la realización de la simulación.

4.1. Diseño Estructura

Las medidas tomadas para el diseño de la unidad estructural en cuestión han sido extraídas del plano facilitado por el fabricante. En particular, se desea validar una estructura coplanar la cual permite la sujeción los módulos fotovoltaicos sobre cubierta.

Los componentes principales que conforman la estructura coplanar objeto de estudio se muestran a continuación:

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

CASO DE ESTUDIO 1

Para la fijación de la estructura a la cubierta , se han estudiado 2 posibles variantes. El primer estudio se realizado tomando las **L Feet** como pieza de anclaje.

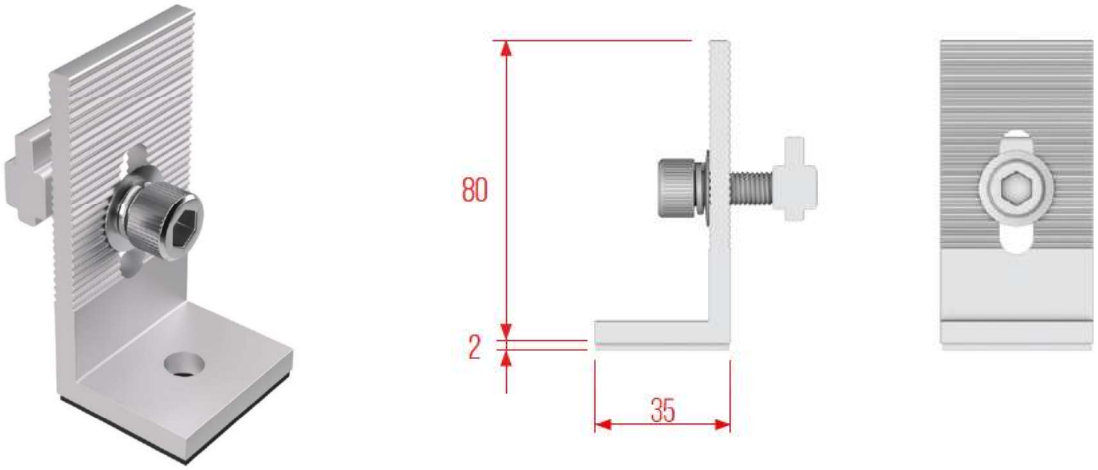


Ilustración 1: L Feet para anclaje a cubierta

L Feet irá anexa a otro perfil de aluminio denominado **guía Pro Standard**. Esta guía forma la estructura principal y actua de soporte para las placas solares.

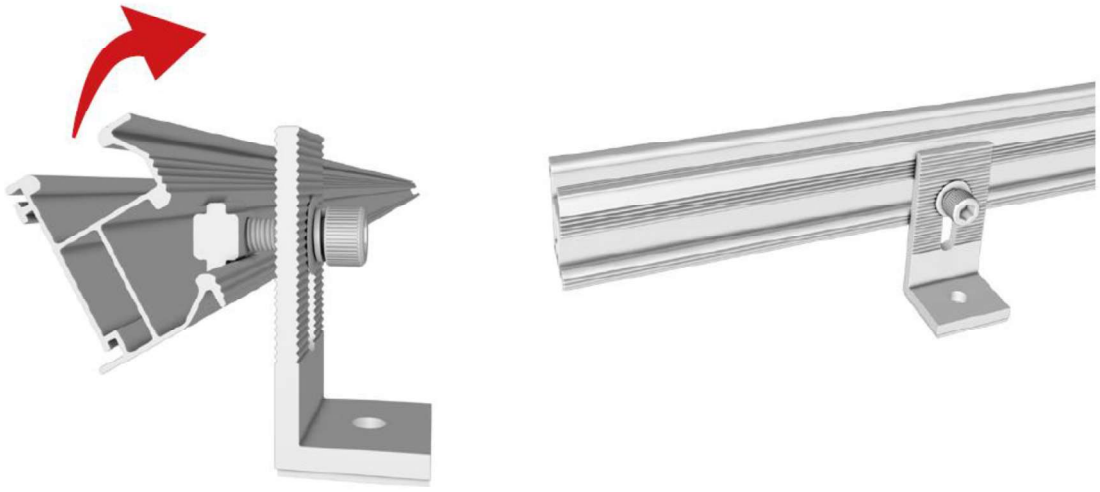


Ilustración 2: L Feet + Guía Pro Standard

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

La estructura principal de anclaje a cubierta puede verse a continuación:

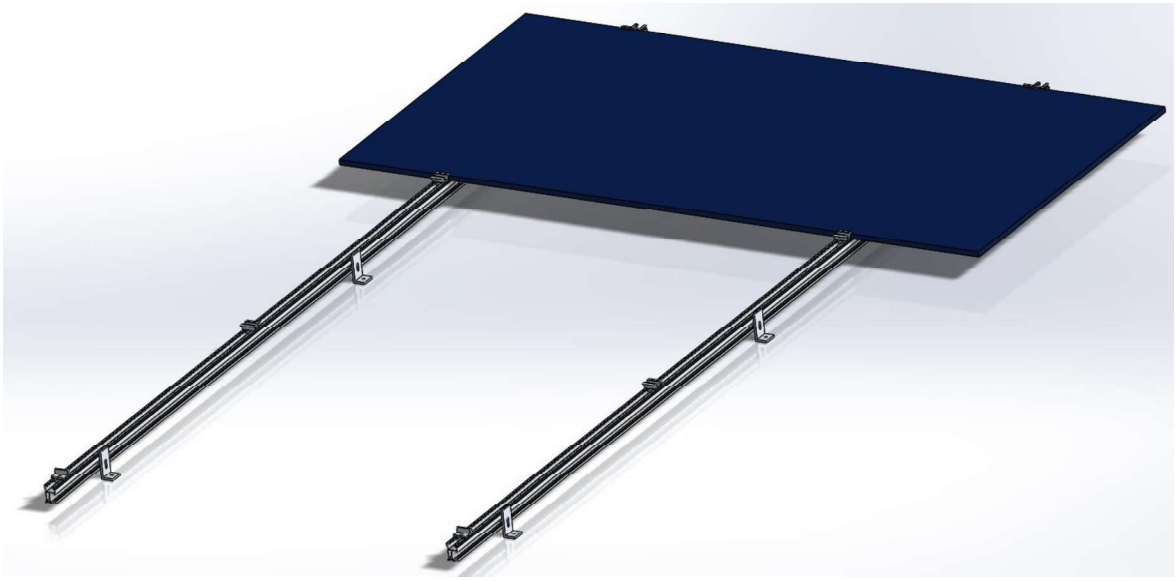


Ilustración 3:Estructura coplanar con L Feet para anclaje a cubierta

CASO DE ESTUDIO 2

Por otro lado, el segundo estudio se ha realizado utilizando las **L Feet + el soporte de chapa trapezoidal** como pieza de anclaje a cubierta, el resto de la estructura se mantiene igual. La sujeción con esta variante permite un menor calentamiento de los paneles solares al aumentar la distancia respecto a la cubierta.

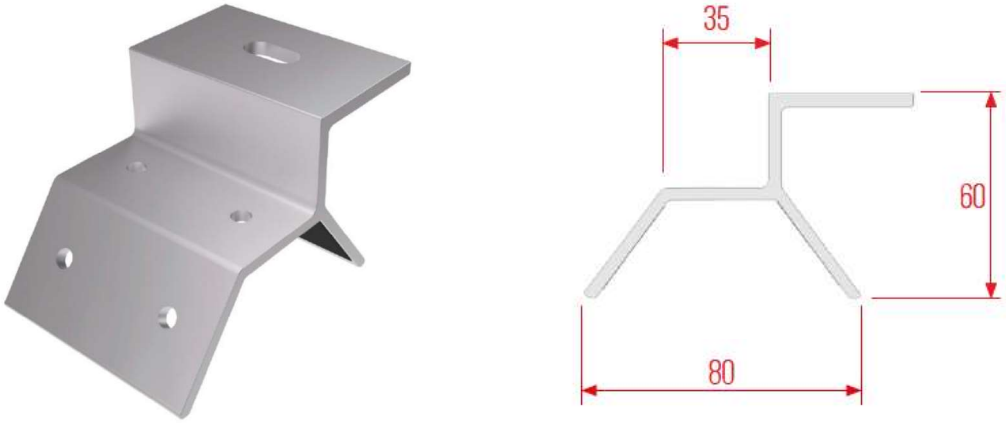


Ilustración 4 : Chapa trapezoidal

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

La estructura principal de anclaje a cubierta para este segundo caso puede verse a continuación:



Ilustración 5:Estructura coplanar con L Feet + chapa trapezoidal para anclaje a cubierta

Finalmente, para la fijación de los paneles a la estructura se han utilizado distintos elementos distribuidos según la orientación de los propios módulos.

Inter Clamp. Pieza diseñada para la sujeción entre paneles.

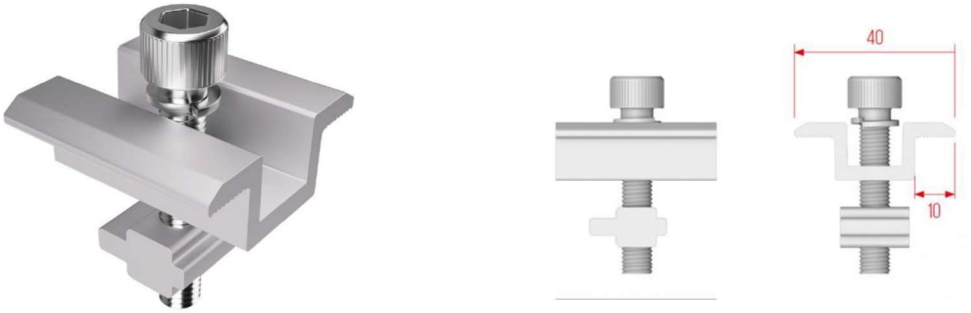


Ilustración 6: Inter Clamp

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

End Clamp. Pieza diseñada para la sujeción extrema/ final del panel.

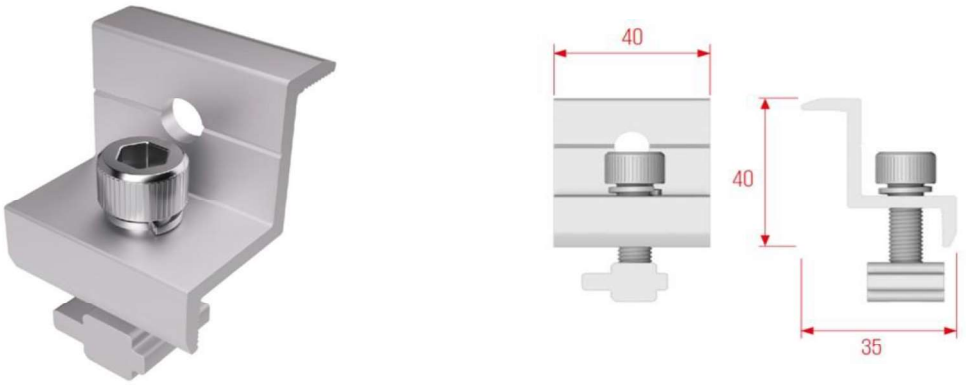


Ilustración 7: Inter Clamp

4.2. Consideración de los módulos

Los módulos fotovoltaicos empleados en el estudio constan de las siguientes dimensiones 1686x1016x40mm y un peso aproximado de 22kg (25kg para la simulación).

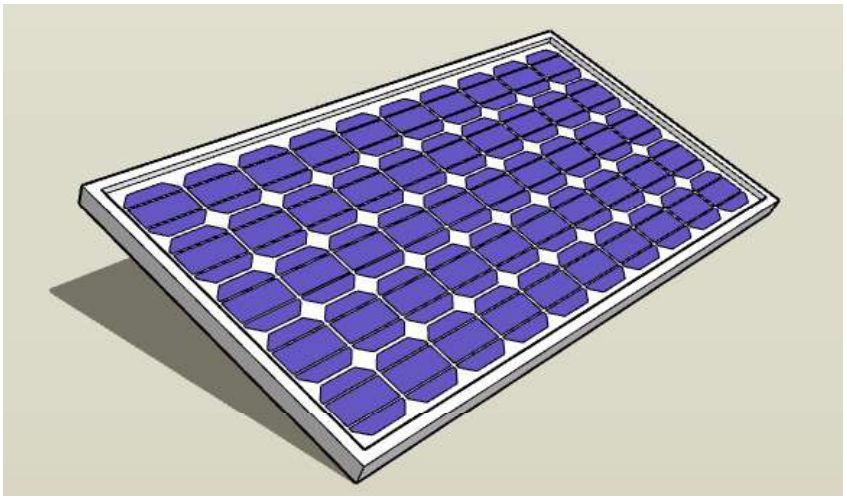


Ilustración 8: Módulo empleado para la simulación.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Dado que en este estudio no se pretende estudiar la resistencia del módulo en sí, sus características no son especialmente necesarias más que para definir el área de incidencia de las acciones del viento y la nieve, así como tener en cuenta el peso propio del mismo.

4.3. Montaje diseñado para la realización del estudio

La realización del estudio estático tendrá en cuenta tanto la fijación con L Feet (Caso 1) como la fijación a cubierta con L Feet + chapa trapezoidal (Caso 2). El montaje se ha realizado con los módulos en posición vertical y una inclinación propia de cubiertas industriales.

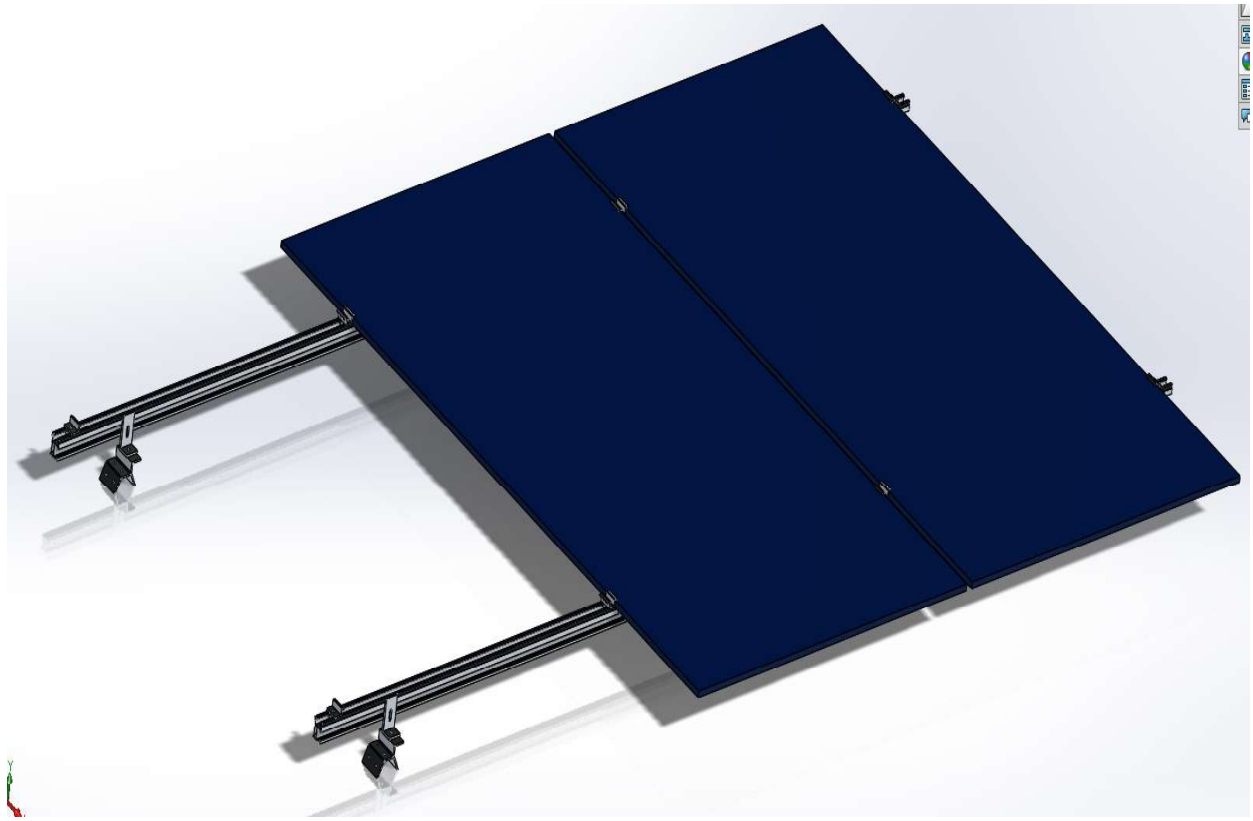


Ilustración 9: Montaje estructural realizado para el estudio de esfuerzos.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

4.4. Materiales utilizados

La totalidad de la estructura de sujeción está hecha de Aluminio 6005 T5, sus propiedades se muestran a continuación:

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	69000	N/mm²
Coeficiente de Poisson	0.33	N/D
Módulo cortante	25800	N/mm²
Densidad de Masa	2700	kg/m³
Límite de Tracción	205	N/mm²
Límite Elástico	240	N/mm²

Tabla 1: Propiedades mecánicas AL6005 T5

4.5. Hipótesis de carga

Dado el ámbito de aplicación (España), se ha partido del Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico Seguridad Estructural-Acciones en la Edificación (CTE DB SE-AE) para definir las hipótesis de carga que se van a aplicar en esta simulación.

Por severidad e idoneidad, se van a considerar las cargas ejercidas por la acción del viento y las cargas ejercidas por el peso de la acumulación de la nieve sobre los paneles. Para obtener resultados más exactos, también se va a tener en cuenta el peso propio de la estructura y los módulos fotovoltaicos.

4.5.1 Hipótesis de carga del viento

La acción de viento en general es una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto. Según el CTE, la **presión estática** del viento puede expresarse como:

$$qe = qb \cdot ce \cdot cp$$

Donde:

- qb → Presión dinámica del viento
- ce → Coeficiente de exposición
- cp → Coeficiente de presión

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Presión dinámica del viento

El CTE propone definir una presión dinámica del viento igual a 0,5 kN/m2 de forma genérica o, en su defecto, ir a su Anejo E para definir este valor en base a la región de España en la que se vaya a realizar la instalación.

Se define la presión dinámica del viento como:

$$qb=0{,}5\cdot\delta\cdot Vb2$$

Donde:

- δ → Densidad del aire
- Vb → Velocidad básica del viento

Dado que la instalación tendrá lugar en algún punto del territorio nacional, se han de conocer las características técnicas de la zona para poder calcular finalmente la presión estática y dinámica que podría ejercer el viento.

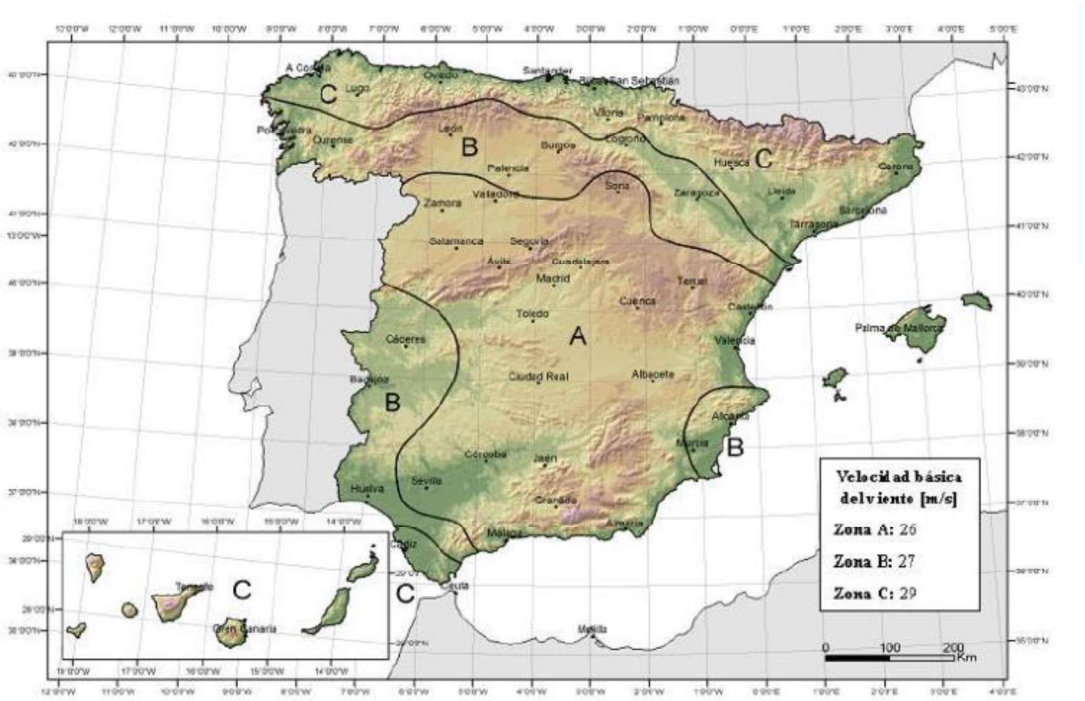


Ilustración 10: Mapa velocidades de viento CTE.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Localización de la instalación	Cota	Densidad del aire	Zona
ZONA DESFAVORABLE	10m	1,26 kg/m3	C

Se ha escogido la velocidad básica del viento según el mapa de velocidades aportado por el Anejo E del CTE. Supondremos la situación más desfavorable, por lo que para el cálculo se contará con una velocidad básica de viento determinada por la zona C del mapa; **Vb = 29m/s**.

Sustituyendo en la anterior expresión, se obtiene la presión dinámica del viento:

$$qb=0{,}5\cdot 1{,}25kg/m3\cdot(29ms)2=\mathbf{0{,}53kN/m2}$$

Coeficiente de exposición

El coeficiente de exposición Ce para alturas sobre terrenos, z, no mayores a 200m, puede determinarse mediante las siguientes expresiones:

$$\mathbf{Ce = F \cdot (F+7\cdot K)}$$
$$\mathbf{F = K \cdot \ln (\max (z, Z)/L)}$$

Siendo k, L, Z parámetros característicos de cada tipo de entorno. En este caso, el grado de aspereza del entorno es de tipo II (Terreno rural sin obstáculos ni arbolado de importancia) y por tanto los parámetros característicos son según la tabla D.2:

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

	Grado de aspereza del entorno	Parámetro		
		k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,156	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	0,19	0,05	2,0
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

K=0.17 **L**=0.01 **Z**=1

Ilustración 11: Mapa velocidades de viento CTE.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

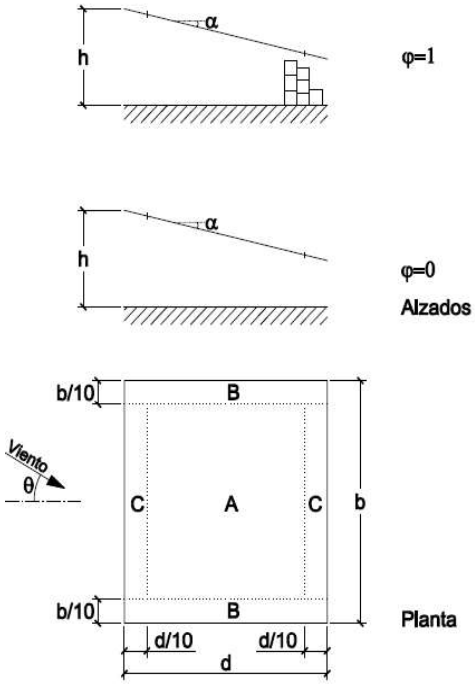
Tomando la altura sobre terreno como z=10m, se sustituye en las ecuaciones anteriormente planteadas y se obtiene un coeficiente de exposición **Ce = 1.3974**

Coeficientes de presión exterior

Los coeficientes de presión exterior o eólico, Cp, dependen de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia.

Según la instalación planteada, se utilizará la geometría de marquesina como referencia en posición frente a la acción del viento.

Escogeremos el coeficiente de succión de la tabla D.10 marquesina a un agua del CTE.



Pendiente de la cubierta α	Efecto del viento hacia	Factor de obstrucción φ	Coeficientes de presión exterior $c_{p,10}$ Zona (según figura) A	B	C
0º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,5	1,8	1,1
	Arriba	0	-0,6	-1,3	-1,4
	Arriba	1	-1,5	-1,8	-2,2
5º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	0,8	2,1	1,3
	Arriba	0	-1,1	-1,7	-1,8
	Arriba	1	-1,6	-2,2	-2,5
10º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,2	2,4	1,6
	Arriba	0	-1,5	-2,0	-2,1
	Arriba	1	-2,1	-2,6	-2,7
15º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,4	2,7	1,8
	Arriba	0	-1,8	-2,4	-2,5
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
20º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	1,7	2,9	2,1
	Arriba	0	-2,2	-2,8	-2,9
	Arriba	1	-1,6	-2,9	-3,0
25º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	2,0	3,1	2,3
	Arriba	0	-2,6	-3,2	-3,2
	Arriba	1	-1,5	-2,5	-2,8
30º	Abajo	0 ≤ φ ≤ 1	2,2	3,2	2,4
	Arriba	0	-3,0	-3,8	-3,6
	Arriba	1	-1,5	-2,2	-2,7

Ilustración 12: Tabla D.10-Marquesina a un agua (CTE)

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Se estima el coeficiente de succión para la zona de la cubierta más desfavorable, sabiendo que el caso más crítico es aquel en que la instalación de los módulos fotovoltaicos estuviese instalada sobre la zona C de la cubierta, el coeficiente de succión corresponde **cp = -2.1**

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios, se calcula la **presión estática** del viento como:

$$qe=0{,}53k\mathrm{N}/m2\cdot 1{,}3974\cdot (-2.1) = \mathbf{1{,}555\ kN/m2}$$

4.5.2. Hipótesis de carga para la nieve

Como valor de carga de nieve en un terreno horizontal, sk, puede tomarse de la tabla E.2 función de la altitud del emplazamiento o término municipal, y de la zona climática del mapa de la figura E

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Ilustración 13: Tabla E.2-Sobrecarga de nieve (CTE)

Como se ha especificado anteriormente, hemos supuesto un caso aleatorio desfavorable por lo que la sobrecarga de nieve a aplicar será **sk=0.2 KN/m2.**

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Finalmente, las cargas utilizadas para estudiar la resistencia de la estructura de aluminio frente a las condiciones establecidas han sido las siguientes:

CARGAS APLICADAS A LA ESTRUCTURA PARA SIMULACIÓN DE ESFUERZOS
Presión ejercida por el viento: **qe = 1555 N/m2**
Sobrecarga de nieve**: sk = 200 N/m2**

5. ESTUDIO ESTÁTICO EN SOLIDWORKS

A continuación, se presentarán las diferentes simulaciones que se han llevado a cabo para estudiar si estructura en cuestión es apta para la función a la que será destinada.

Se ha considerado dos situaciones para la acción del viento, la situación en la que el viento sopla de frente a los paneles, y la situación en la que el viento sopla en contra de la orientación de los paneles.

Además, se ha incluido una sobrecarga de nieve y se ha tenido en cuenta la gravedad para que se incluyan los pesos propios de los miembros estructurales.

5.1. CASO DE ESTUDIO 1. Estudio con el viento soplando por la parte frontal a los módulos.

En este apartado se analizan los esfuerzos del viento en la dirección del módulo y se observan las posibles deformaciones de la estructura.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES

Estudio	Tipo	Tensión Mín	Tensión Máx
Tensiones	**VON: Tensión de von Mises**	**0.01726 N/mm^2**	**117 N/mm^2**

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

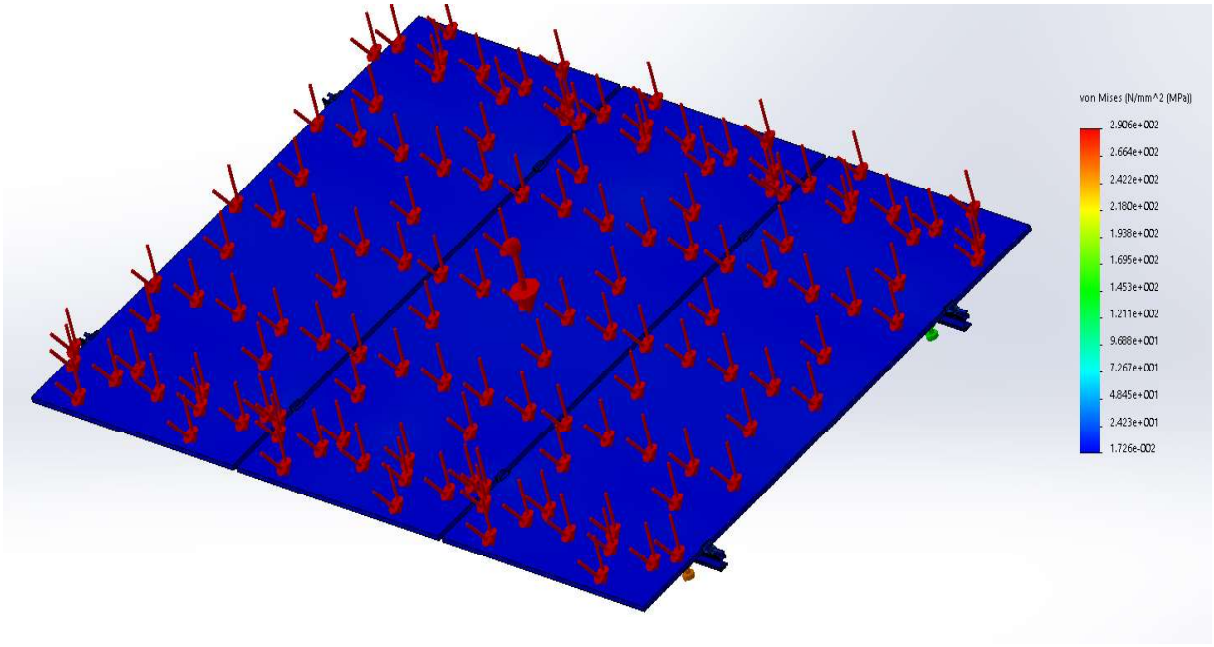


Ilustración 14: Tensiones V.M para el caso de estudio 1 – viento frontal

La tensión máxima registrada tendrá lugar en la unión central de la L Feet con la guía Pro Standard.

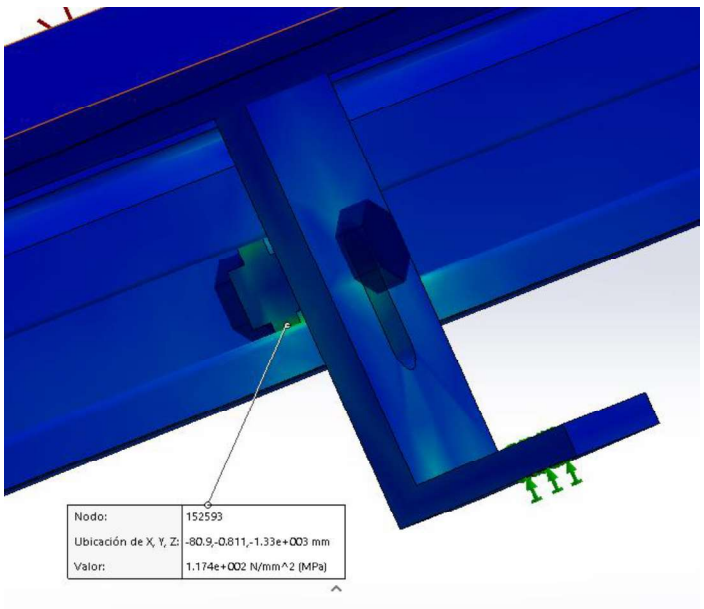


Ilustración 15: Tensiones V.M máximas en el punto de anclaje

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

DESPLAZAMIENTOS

Estudio	Tipo	Desplaz. Mín	Desplaz. Máx
Desplazamientos	**URES : Desplazamientos resultantes**	**0 mm**	**0.7 mm**

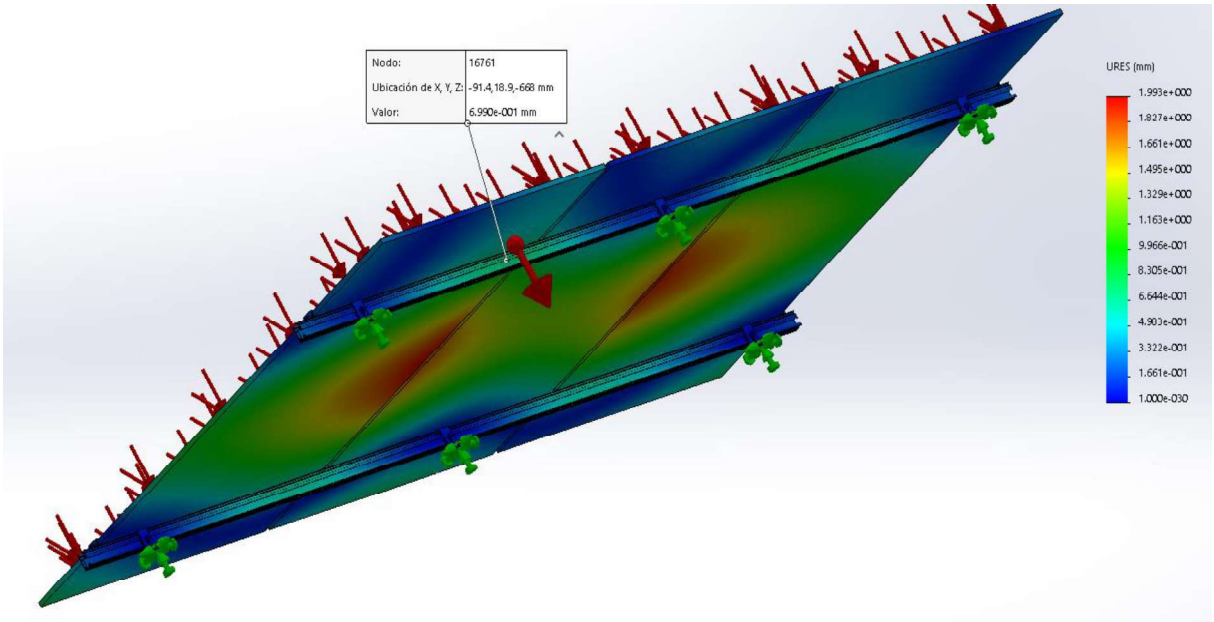


Ilustración 16: Desplazamientos

El máximo desplazamiento lo tendremos panel fotovoltaico. El desplazamiento en el resto de la estructura soporte se encuentra por debajo de 1 mm.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

5.2. CASO DE ESTUDIO 1. Estudio con el viento soplando por la parte trasera de los módulos

El segundo caso de estudio tiene lugar cuando la incidencia del viento se produce por la parte posterior de los módulos fotovoltaicos.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES

Estudio	Tipo	Tensión Mín	Tensión Máx
Tensiones	**VON: Tensión de von Mises**	**0.00750 N/mm^2**	**124 N/mm^2**

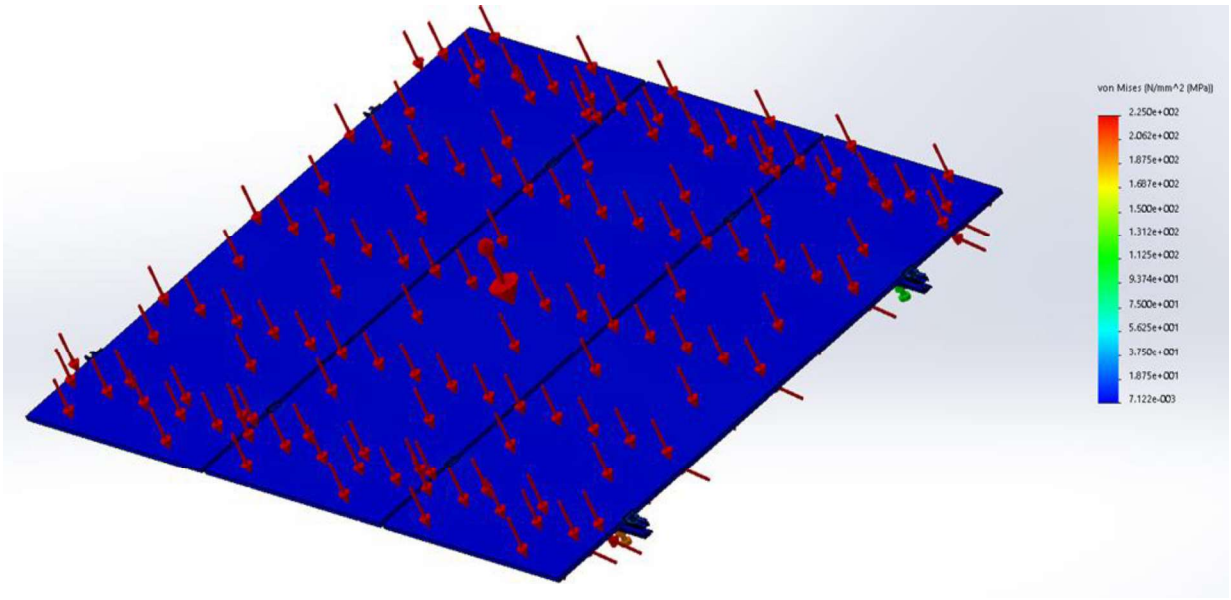


Ilustración 17: Tensiones V.M para el caso de estudio 1 – viento trasero

Al igual que para el viento de frente, la mayor tensión tendrá lugar en la unión central de la L Feet con la guia Pro Standard.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

DESPLAZAMIENTOS

Estudio	Tipo	Desplaz. Mín	Desplaz. Máx
Desplazamientos	**URES : Desplazamientos resultantes**	**0 mm**	**0.4 mm**

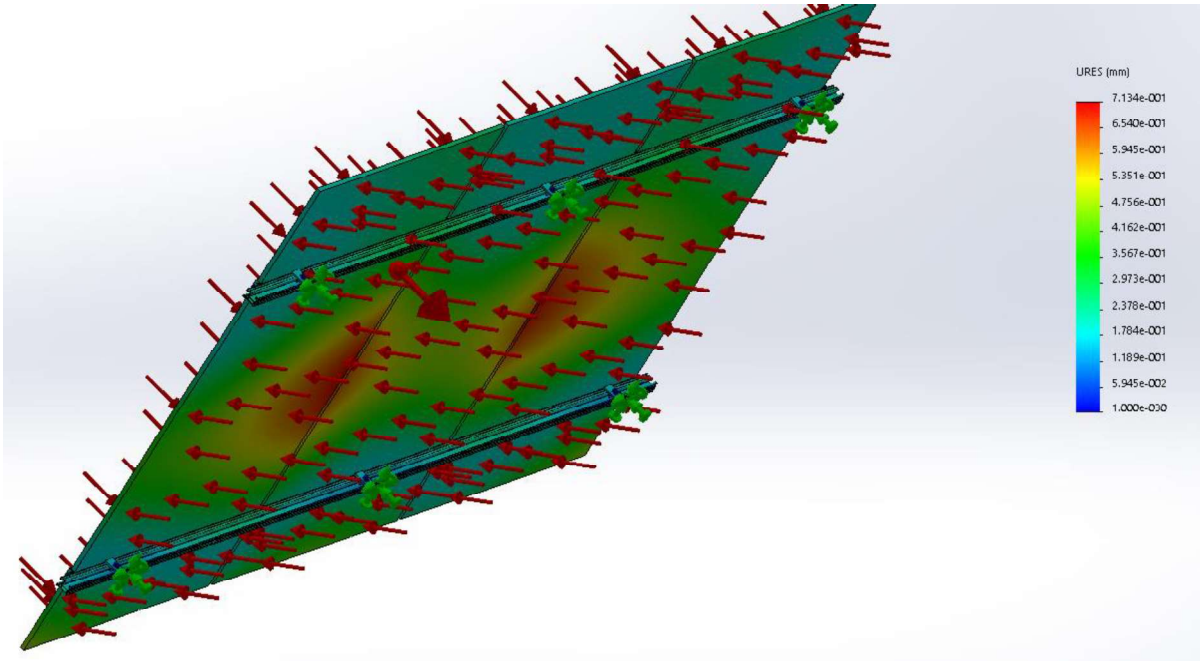


Ilustración 18: Desplazamientos

El máximo desplazamiento lo tendremos panel fotovoltaico. El desplazamiento en el resto de la estructura soporte se encuentra por debajo de 1 mm.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

5.3. CASO DE ESTUDIO 2. Estudio con el viento soplando por la parte frontal a los módulos.

En este apartado se analizan los esfuerzos del viento en la dirección del módulo y se observan las posibles deformaciones de la estructura.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES

Estudio	Tipo	Tensión Mín	Tensión Máx
Tensiones	**VON: Tensión de von Mises**	**0.01023 N/mm^2**	**132 N/mm^2**

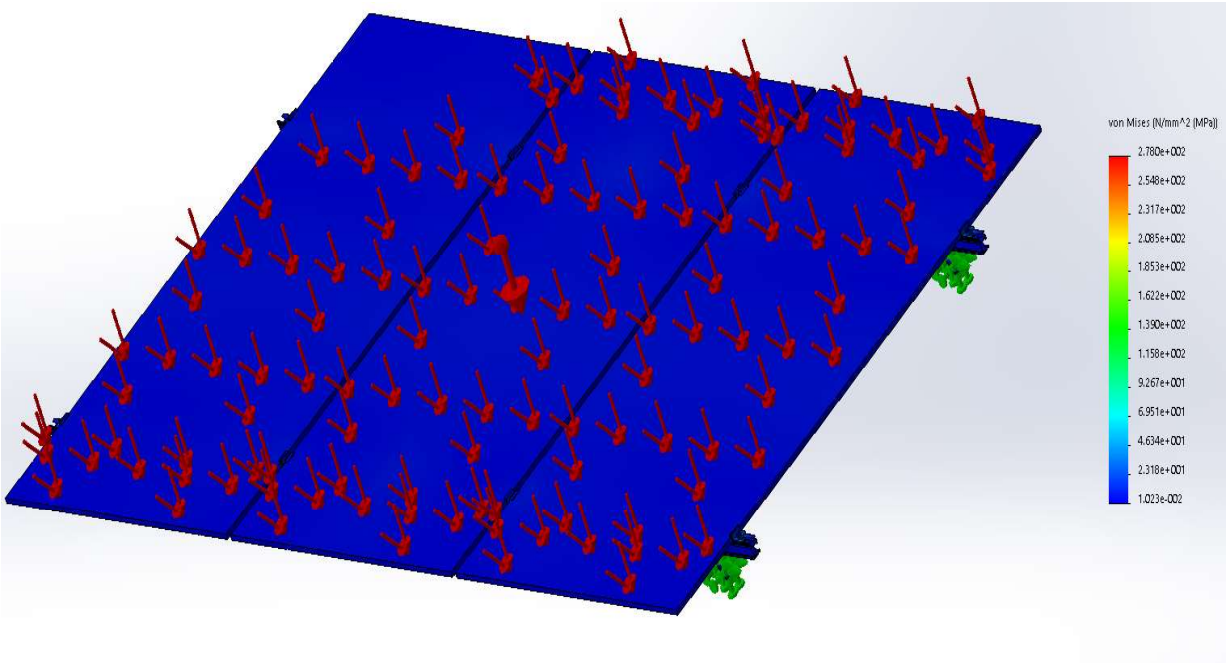


Ilustración 19: Tensiones V.M para el caso de estudio 2 – viento frontal

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

La tensión máxima registrada tendrá lugar en la unión central de la L Feet con la guía Pro Standard

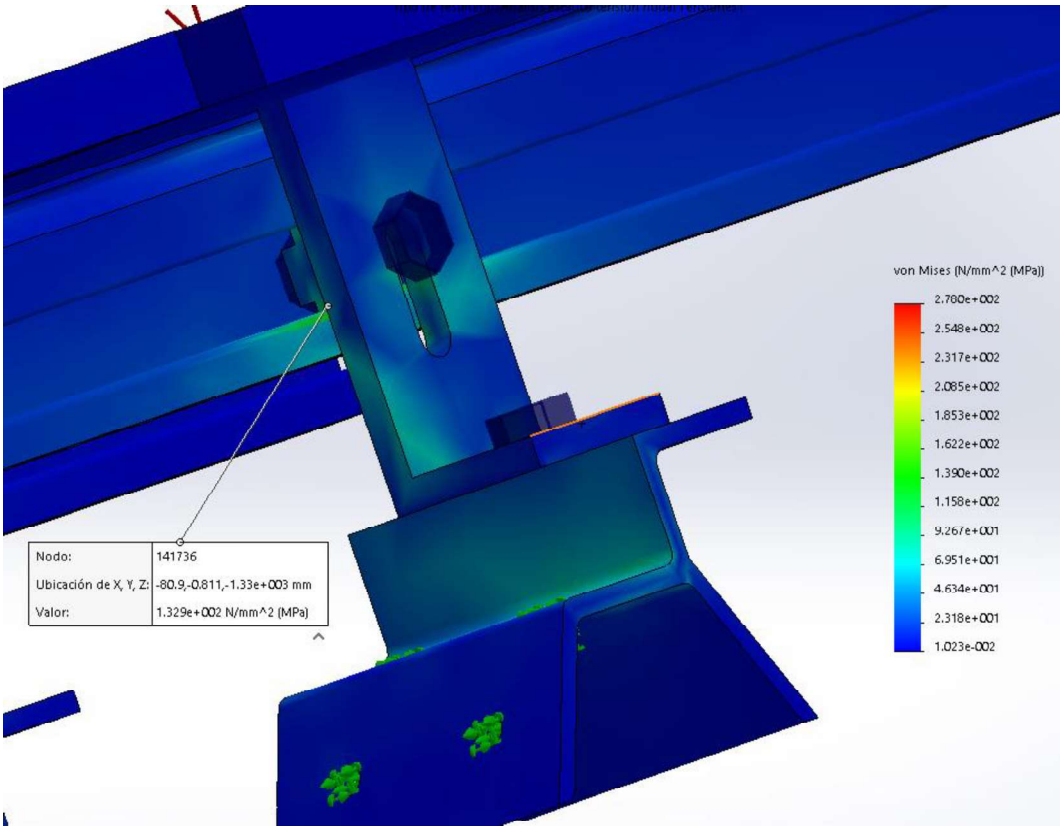


Ilustración 20: Tensiones V.M máximas en el punto de anclaje

DESPLAZAMIENTOS

Estudio	Tipo	Desplaz. Mín	Desplaz. Máx
Desplazamientos	**URES : Desplazamientos resultantes**	**0 mm**	**1.5 mm**

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

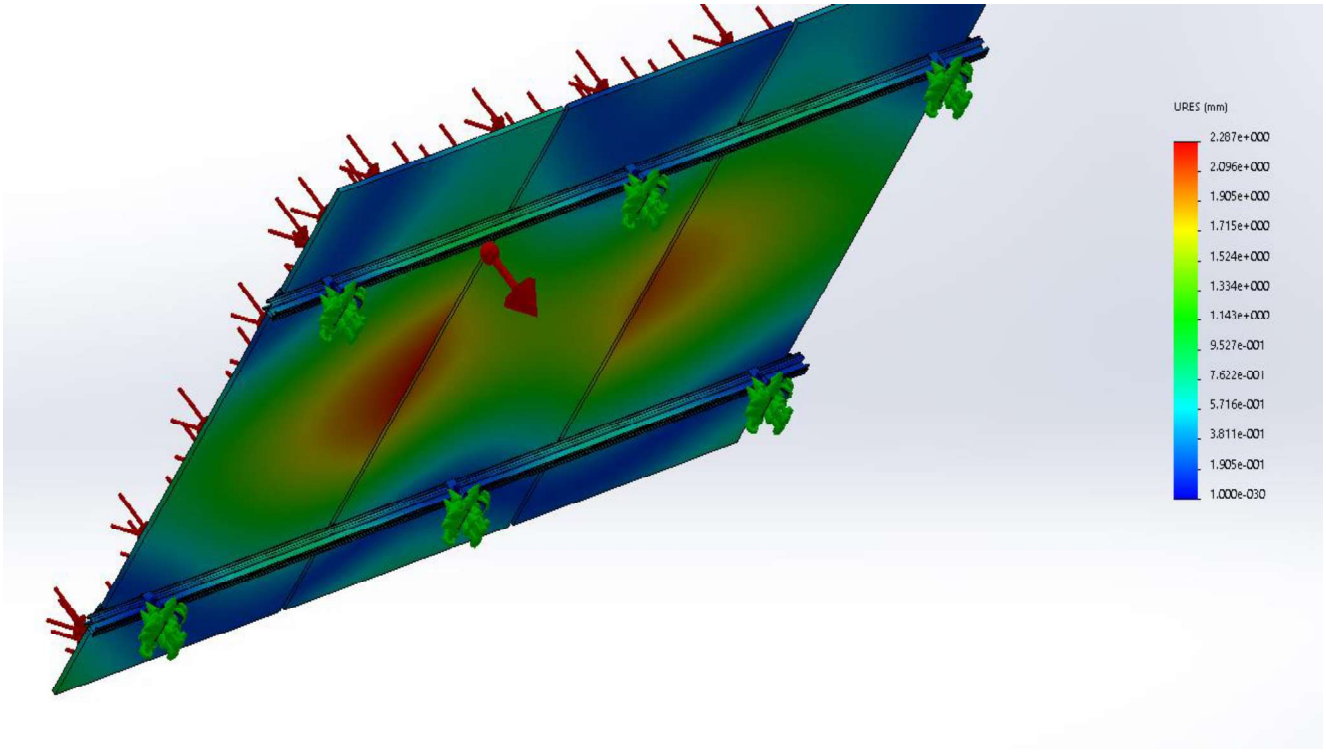


Ilustración 21: Desplazamientos

El máximo desplazamiento lo tendremos panel fotovoltaico. El desplazamiento en el resto de la estructura ha aumentado con respecto al caso anterior, pero sigue siendo casi despreciable al no superar los 2mm.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

5.4. CASO DE ESTUDIO 2. Estudio con el viento soplando por la parte trasera de los módulos

El segundo caso de estudio tiene lugar cuando la incidencia del viento se produce por la parte posterior de los módulos fotovoltaicos.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

DISTRIBUCIÓN DE TENSIONES

Estudio	Tipo	Tensión Mín	Tensión Máx
Tensiones	**VON: Tensión de von Mises**	**0.00419 N/mm^2**	**118 N/mm^2**

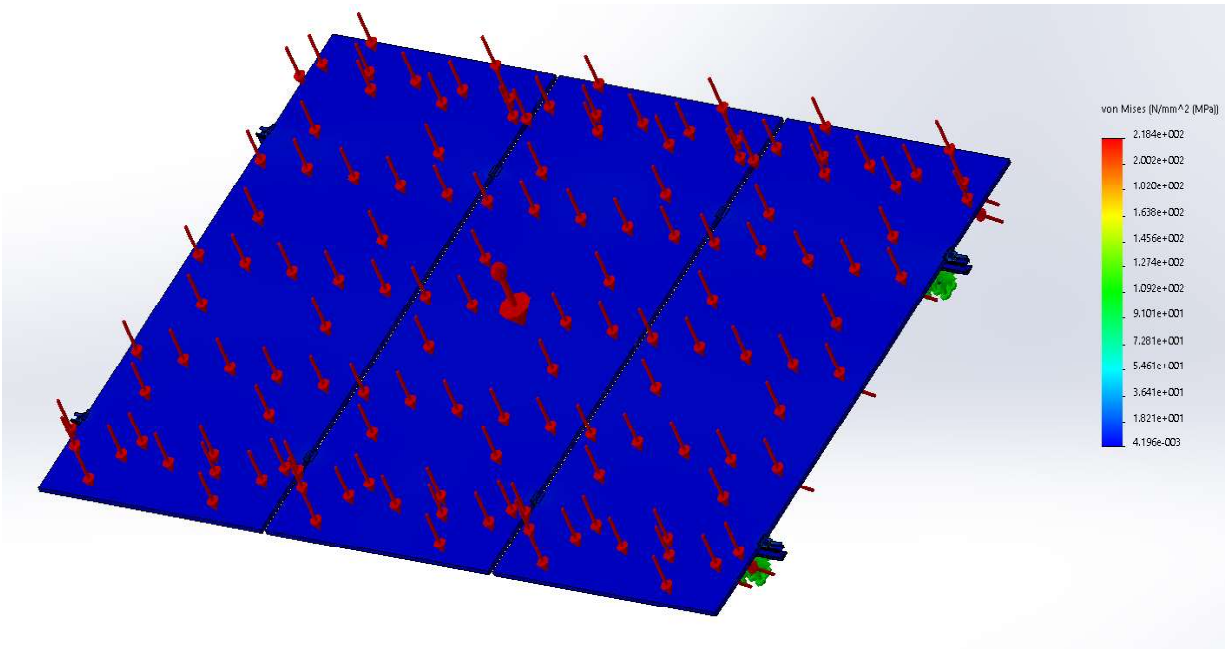


Ilustración 22: Tensiones V.M para el caso de estudio 2 – viento trasero

Al igual que para el viento de frente, la mayor tensión tendrá lugar en la unión central de la L Feet con la guia Pro Standard.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

DESPLAZAMIENTOS

Estudio	Tipo	Desplaz. Mín	Desplaz. Máx
Desplazamientos	**URES : Desplazamientos resultantes**	**0 mm**	**0.8 mm**

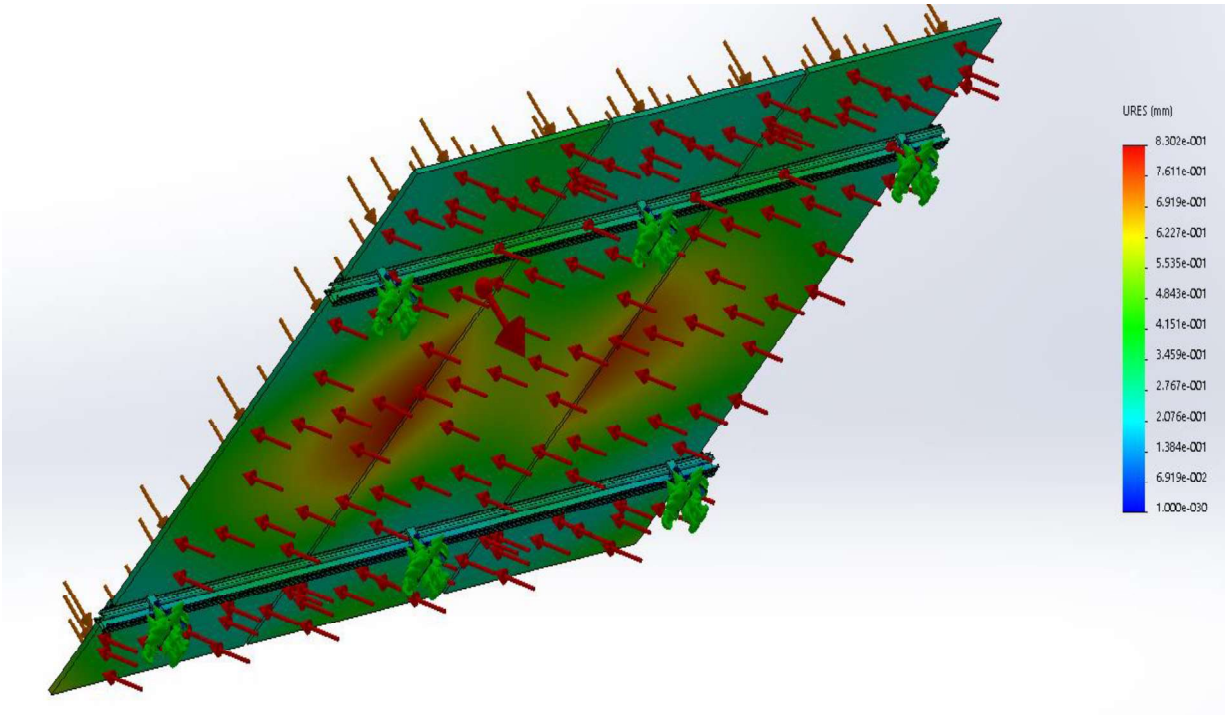


Ilustración 23: Desplazamientos

El máximo desplazamiento lo tendremos panel fotovoltaico. El desplazamiento en el resto de la estructura soporte se encuentra por debajo de 1 mm.

Sigma Energy Consulting Corporation, S.L.U.
C/ Las Toscas s/n , Parcela 5E - Tacoronte – Tenerife, Spain
projects@sigmaenercorp.com www.sigmaenercorp.com

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Càlculs justificatius estructura de formigó

Pel disseny de la peça prefabricada de formigó pel suport de panells solars en cobertes planes, es consideren les càrregues de neu i vent, essent la càrrega de vent la més desfavorable ja que quan procedeix del nord-est exerceix una succió sobre els panells, que serà contrarestada pel pes de la peça de formigó que fa la funció de suport i recolzament dels panells solars, tenint aquestes de resistir les acciones del vent i neu, d'acord amb l'indicat en l'antiga norma bàsica de l'edificació NBE-AE-88.

La càrrega per neu no afecta al disseny de la peça pel suport i recolzament, al tractar-se d'una peça monolítica de formigó amb una alta resistència a compressió. Per altra banda es tindrà en compte la càrrega produïda pel vent, dissenyant la peça de suport i recolzament per panells solars en cobertes planes per suportar vents d'uns 125km/h. Les peces suport tindran l'orientació òptima o quasi òptima tenint en compte les característiques de la coberta, per captar la major quantitat de radiació solar, amb el què s'orientaran el màxim possible cap al sud, en aquest cas cap al sud-oest, donades les característiques de la coberta, amb el què els vents que oferiran més pressió sobre els recolzaments seran els procedents del nord-est, generant una força sobre l'estructura.

El pes que es disposa en l'estructura és:

Pes del panell solar: 22kg

Pes del bloc de formigó: 60kg

Pes del llast de formigó: 42kg

El vent trobarà un obstacle d'alçada definida per les dimensions dels panells solars i la inclinació a la qual es troben col·locats. Quant major sigui la inclinació d'aquests, major serà la superfície obstacle pel vent i conseqüentment, major serà la carga que faci el vent sobre l'estructura. Per aquest motiu, es dimensionarà la peça perquè suporti la màxima càrrega per un angle d'inclinació de 18º.

UN PANELL SOLAR DE 2,066 x 0,988m PER PEÇA DE 18º

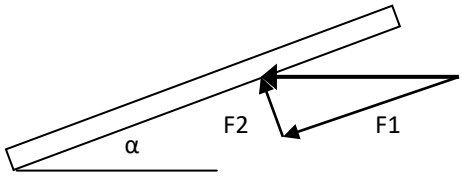
Per una inclinació de 18º, la superfície obstacle ve determinada per:

$$S = S_{panell} \cdot \sin \alpha = 2{,}066 \text{ x } 0{,}988 \cdot \sin (18) = 0{,}63 m^2$$

La força que el vent exerceix sobre la superfície obstacle dels panells solars ve donada en forma de pressió, a uns 125km/h. La pressió que exerceix el vent sobre una superfície perpendicular a la seva direcció és d'uns 75kg/m^2. D'aquesta força que s'exerceixen sobre els panells solars, només una part exerceix pressió sobre el mòdul, ja que no està perpendicular a la direcció del vent. La

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

força total que s'exerceix sobre els panells es descompon en dues components de diferent direcció: F1 en direcció paral·lela a la superfície del panell i F2 en direcció perpendicular a la superfície del panel, que és la força que realment exerceix la càrrega sobre la superfície suport.



El valor de la força F2 ve donada per l'angle d'inclinació de l'estructura:

$$F2 = F \cdot \sin \alpha = 75 kg/m^2 \cdot \sin 18 = 23{,}176 kg/m^2$$

La força que exerceix el vent sobre els panells ve donada per l'expressió:

$$F = F2 \cdot S = 23{,}176 kg/m^2 \cdot 0{,}63 m^2 = 14{,}60 kg$$

La força exercida pel vent de direcció nord-est de 125km/h sobre un panel solar de dimensions 2,066 x 0,998m ancorat a la peça prefabricada de formigó produeix una succió de 14,60kg que serà contrarestada pel pes del conjunt panell-suport-llast que és de 124kg.

Pel muntatge de files de panells solars en coberta plana, s'utilitzarà una peça suport més per fila respecte el número de panells a instal·lar (pel recolzament de l'extrem de l'últim panell sobre la peça de formigó. Per tant, la força exercida pel vent sobre tot el camp de panells serà:

$$F = 14{,}60 kg \cdot 26 \text{ panells} = 379{,}6 kg$$

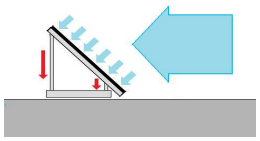
I el pes total del camp de panells serà: 124kg · 26 panells + 60kg + 42kg = 3.326kg

En la següent pàgina es poden veure els càlculs segons l'aplicació que disposa el mateix fabricant de l'estructura.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC® (3º,10º,12º,15º,18º,28º,30º,34º)

Para la correcta comprensión de los resultados de esta hoja de cálculo se hace necesario tener conocimientos técnicos, además del estudio y comprensión de la MEMORIA DE CÁLCULO AMPLIADA DE SOPORTES PARA PANELES SOLARES EN CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS TIPO SOLARBLOC® DE PRETENSADOS DURÁN.



PRETENSADOS DURAN

SOLARBLOC®

Soporte de hormigón para paneles solares

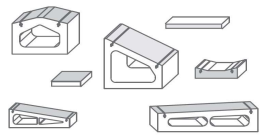
PATENTED

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116





Grupo Durán empresas



¿Como rellenar la hoja de cálculo?

Configurar las celdas azules y rellenar las blancas

Tipo de Solarbloc a utilizar. 3º a 34º
Colocar lastre. Si / No
Posición lastre. Inferior/Lateral

Aplicar Código Técnico
CTE (No) = Cálculo manual.
Introducir velocidad del viento
Introducir ángulo viento-terreno
CTE (Si) = Cálculo Según norma.
Elegir zona de viento
Elegir grado de aspereza
Elegir altura máxima de panel

Configurar instalación de paneles
Introducir Nº de paneles de la fila
Añadir la Dimensión del panel (X)(Y)
Introducir peso de cada panel

Introducir velocidad de cálculo

CTE (No) = Cálculo manual.

Introducir ángulo Viento-Terreno

*Observaciones:

Con Posición de lastre "Lateral" se potencian los resultados. Estudiar la posición del lastre en función a la posición del panel.

Si aplica CTE debe introducir manualmente los Coeficientes parciles de seguridad que correspondan a su hipotesis de cálculo, y tendra que definir a Sotavento el pegado para cumplir con la mayoria de las hipotesis configuradas.

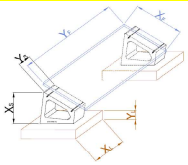
ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

¡¡¡¡AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

Tipo de Solarbloc a utilizar	18º
Colocar lastre	Si
Posición lastre	Inferior
Aplicar Código Técnico	No

Zona de viento	C
Grado de aspereza	IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)	0,25
Coef. de exposición	1,34
Coef. de presión	1,89

Coeficientes parciales de seguridad		
Situación	Desfavorable	Favorable
Peso propio	1,00	1,00
Viento	1,00	1,00



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	27
Número de paneles	26
Número de piezas de lastre	27
Peso panel solar (kg)	22
Peso de cada pieza de lastre	42,00

Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m)	y(m)
Solarbloc	1620,00	0,4207	0,2369
Paneles	572,00	0,5446	0,3726
Lastre	1134,00	0,5000	0,0500

Dimensiones paneles x (m)	y (m)	Superficie m²
1,00	2,00	2,00

Introduzca las dimensiones del módulo

Conversor (km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
	125	34,72

	Ángulo viento-terreno entre 0 y 72	Ángulo en Radianes
Ángulo del Solarbloc	18	0,314
Ángulo entre viento - terreno	0	0,000

Viento	m/s	kg/m²	Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m)
Velocidad del viento (Manual / CTE)	34,72	75,35	d 0,4029
			d' 0,5025

Ángulo del solarbloc	0,314	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	0,000	rad
Ángulo viento - panel	0,314	rad
Carga de viento	3918,31	kg

CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

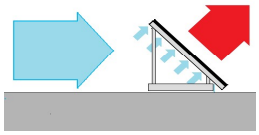
			Signos	
Momento debido al viento	-1384,74	kg x m	+	Antivuelco
Momento debido al peso	1560,06	kg x m	-	Vuelco
Total momentos	175,32	kg x m		
Reserva de seguridad al vuelco	112,66%	Seguridad cuando es > 100%		
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE			

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIETO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.



¡¡¡¡AVISO!!!! LIMPIAR LA BASE DONDE SE DEPOSITEN LOS SOPORTES SOLARBLOC



PRETENSADOS DURAN

SOLARBLOC®

Soporte de hormigón para paneles solares

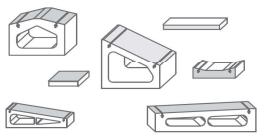
PATENTED

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de Valverde, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 – 924 268 116





Grupo Durán empresas



Configurar las celdas azules y rellenar las blancas

Parámetros de deslizamiento
Seleccionar una de las bases disponibles
Indicar si se colocará manta de neopreno
Seleccionar rozamiento húmedo o seco
Introducir Coef. Rozamiento (en caso de elegir 'Otro' como terreno base)

En caso de pegado
Definir la distancia de pegado
Introducir resistencia a tracción
Introducir longitud del cordón
Introducir anchura del cordón

CTE (No) = Cálculo manual.
Introducir velocidad de cálculo

Introducir ángulo Viento-Terreno

*Observaciones:

Las celdas de "Pegado" definen el diseño del sellado, es decir, indican desde el punto de vuelco del soporte (parte delantera) las dimensiones y posición del material sellante

ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

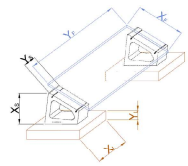
¡¡¡¡AVISO!!!! EL FABRICANTE RECOMIENDA NO COLOCAR MÁS DE 5 PANELES POR TRAMO PARA MAXIMIZAR LOS RESULTADOS

Tipo de Solarbloc a utilizar	18º
Terreno base	Terrazo
Manta de neopreno	Si
Rozamiento húmedo / seco	Seco
Colocar lastre	Si
Aplicar Código Técnico	No
Colocar perfil metálico	No

n paneles / n+1 Solarblock (VIENTO POR DETRAS DEL CONJUNTO)

Coef. de roz.	1,469
Coef. roz. (estimado)	0

Zona de viento	C
Grado de aspereza	IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)	0,25
Coef. de exposición	1,34
Coef. de succión	2,27



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	27
Número de paneles	26
Número de piezas de lastre	27
Peso panel solar (kg)	22
Peso de cada pieza de lastre	42

Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m)	y(m)
Solarbloc	1620,00	0,579	0,2369
Paneles	572,00	0,455	0,3726
Lastre	1134,00	0,500	0,0500

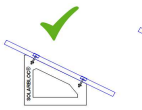
Dimensiones paneles y lastre	x (m)	y (m)	Superficie m²
Panel	1,00	2,00	2,00
Soporte	0,41	0,16	0,07
Lastre	0,18	0,10	0,02

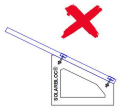
Conversor (Km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en km/h	Velocidad en m/s
	125	34,72

	Ángulo viento-terreno entre 0 y 72	Ángulo viento-terreno en Radianes
Ángulo del Solarbloc	18	0,314
Ángulo entre viento - terreno	0	0,000

Viento	m/s	kg/m²	Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m)
Velocidad del viento (Manual / CTE)	34,72	75,35	0,5483
			0,1936

Ángulo del solarbloc	0,314	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	0,000	rad
Ángulo viento - panel	0,314	rad
Carga de viento sobre el panel fotovoltaico	3918,31	kg
Carga de viento sobre soporte	133,27	kg
Carga de viento sobre el lastre	36,62	kg



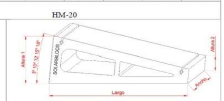


*Los módulos solares tienen que centrarse al soporte Solarbloc®

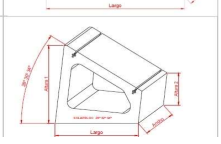
*Los módulos NO pueden sobresalir más de un lado que del otro.

Grupo	Inclinación apoyos							
	Grupo 1					Grupo 2		
Inclinación	3º	10º	12º	15º	18º	28º	30º	34º
Altura 1 (cm)	27,89	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	22,13	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	110	37,47	100,00	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	12,00	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	50	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composición	HM-20							

Grupo 1



Grupo 2



Momento conseguido con pegado	6480	kg x m
Momento debido al viento	-1418,75	kg x m
Momento debido al peso	1765,94	kg x m
Total momentos	6827,19	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	581,21%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

Carga de viento horiz. sobre el panel fotovoltaico	3918,31	kg
Carga de viento vert. sobre el panel fotovoltaico	0,00	kg
Peso	3326,00	kg
Fricción	4885,89	kg
Resultante	967,59	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

CALCULOS SOLARBLOC CON PEGADO (WEBER flex PU o SIMILAR)

Distancia pegado cordon	50	cm
Resistencia del cordón / Weber flex PU	10	kg/cm²
Longitud del cordon / Solarbloc	16	cm
Anchura mínima del cordón	0,22	cm
Anchura del cordón aplicado	3,00	cm

Fuerza antideslizamiento por pegado	12960,00	kg
Resultante de deslizamiento	13927,59	kg
CUMPLIMIENTO A DESLIZAMIENTO	CUMPLE	

* Nota: Para la aplicación del cordón de adhesivo deberán seguirse las instrucciones del fabricante del mismo

PEGADO PIEZA POR BASE (en caso de ser necesario)



LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS, A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGÚN EL CONOCIMIETO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

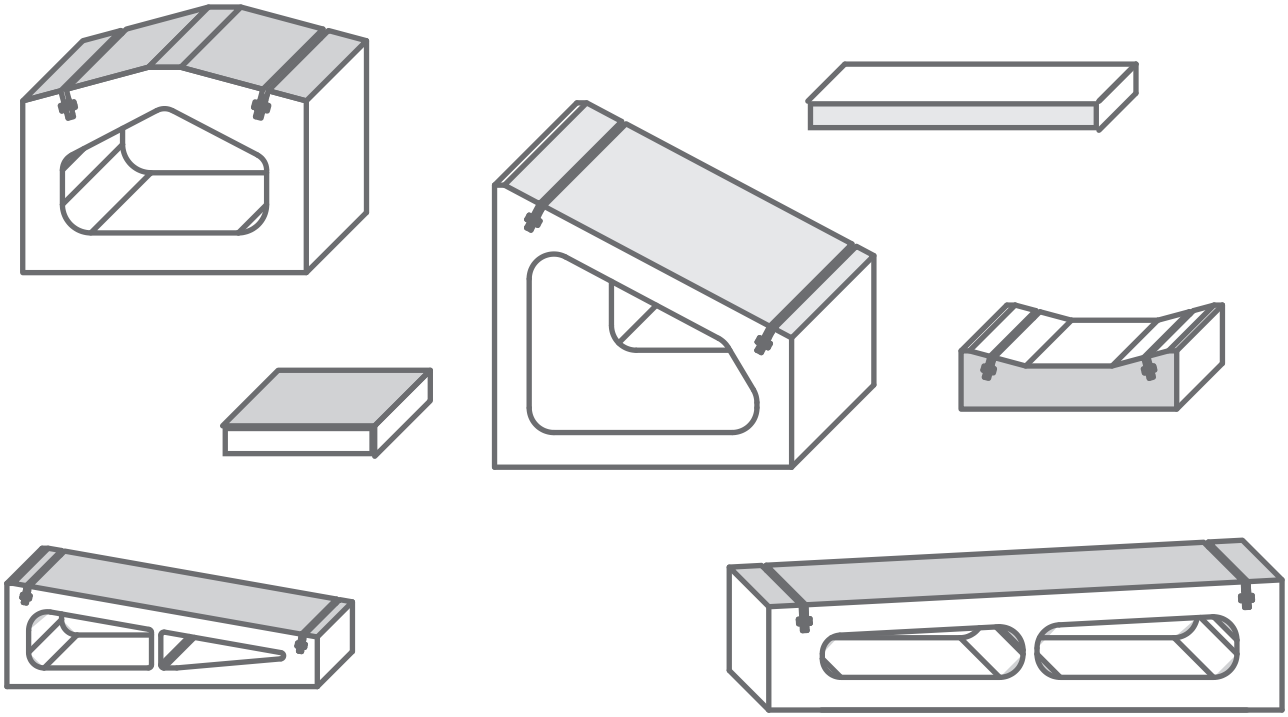
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

MEMORIA DE CÁLCULO

AMPLIADA DE SOPORTES PARA PANELES SOLARES EN CUBIERTAS Y SUPERFICIES PLANAS TIPO SOLARBLOC® DE PRETENSADOS DURÁN



SOLARBLOC®

PRETENSADOS DURAN

abril 2021

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ BA00840/21 04/05/2021 OC905RS9H88DP2I1

FALERO & LAIN INGENIEROS

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Documentos que componen la memoria:

Documento Nº 1: Memoria de Cálculo

Documento Nº 2: Documentación complementaria.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Documento nº 1: Memoria Descriptiva

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

ÍNDICE

1.- GENERALIDADES. 2
1.1.- Peticionario. 2
1.2.- Antecedentes. 2
1.3.- Descripción de las piezas. 3
2.- DATOS TECNICOS DE LAS PIEZAS. 4
3.- MEMORIA DE CÁLCULO. 7
3.1.- Objeto de la memoria y ámbito de aplicación. 7
3.2.- Descripción de las configuraciones. 7
3.2.1.- Lastre. 9
3.2.2.- Cargas de viento consideradas. 10
3.2.2.1.- Método manual 10
3.2.2.2.- Código Técnico de la Edificación. 11
3.2.3.- Coeficiente de rozamiento. 13
3.2.4.- Perfil metálico. 14
3.2.5.- Pegado de los soportes. 14
3.3.- Verificaciones. 15
3.3.1.- Comprobaciones a sotavento. 15
3.3.2.- Comprobaciones a barlovento. 20
3.3.3.- Aplicación informática 21
4.- REQUISITOS DE MONTAJE Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE 24
4.1.- Recomendaciones de montaje Solarbloc® 29
4.2.- Ficha técnica de Lastre y utilización. 30
5.- CONCLUSIONES. 32

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

1.- GENERALIDADES.

1.1.- Peticionario.

Se redacta la presente **"Memoria de cálculo ampliada de soportes para paneles solares en cubiertas y superficies planas tipo Solarbloc de Pretensados Durán"**, a petición de PRETENSADOS DURÁN S.L. que es fabricante de los soportes denominados SOLARBLOC.

El peticionario esta Memoria de Cálculo es DON JESÚS GARCÍA LOPEZ, con DNI 08848628E y domicilio a efectos de notificaciones en Ctra. de Valverde Km 5,200 S/N, 06010 Badajoz, en nombre y representación de PRETENSADOS DURÁN, S.L., con CIF. B06149165 y domicilio a efectos de notificación en Ctra. de Valverde Km 5,200 S/N, 06010 Badajoz.

El autor de la presente Memoria de Cálculo es FALERO & LAIN INGENIEROS S.L.P. con CIF B-06300602 y domicilio en C/ José María Alcaraz y Alenda nº 34 B de Badajoz, siendo el proyectista D. José Antonio Laín Vázquez, Ingeniero de Organización Industrial e Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado nº 728 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz.

1.2.- Antecedentes.

El fabricante Pretensados Durán ha diseñado, desarrollado y patentado unas piezas a las que ha denominado Solarbloc, cuya función es la de servir de soporte y orientación para paneles solares fotovoltaicos fijos.

Dicho fabricante ha registrado este producto en organismos nacionales e internacionales. En concreto, disponen de Certificado de Registro de la Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea con número 01751379 de 19 de marzo de 2018 y Certificado de Registro de la Oficina de Armonización del Mercado Interior (OAMI) con número 002535781-001 de 11 de septiembre de 2014. Asimismo, cuenta con el Título de concesión de la solicitud de Modelos de Utilidad número 201430326 de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) expedido en fecha 3 de marzo de 2015.

Con objeto de disponer de una base técnica para efectuar un estudio de estabilidad de estos soportes ante las cargas de viento, el peticionario ha encargado el desarrollo de una Memoria de Cálculo donde se establezcan estas bases.

Además, para facilitar el estudio de cada caso en concreto, el peticionario solicitó el desarrollo de una hoja de cálculo que, basada en las directrices de esta Memoria de Cálculo, proporcione al proyectista una herramienta informática para obtener una aproximación a la viabilidad de su configuración.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

En una primera etapa se elaboró por el mismo técnico que suscribe la presente Memoria, una "*Memoria de cálculo de soportes para paneles solares en cubiertas y superficies planas tipo Solarbloc de Pretensados Duran*", visada en el Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz en fecha de 13 de junio de 2019 y número de visado 01370/19. La aparición de nuevos modelos y configuraciones para los mismos es lo que mueve a redactar este Documento.

1.3.- Descripción de las piezas.

Solarbloc cubiertas es una pieza prefabricada de hormigón diseñada para hacer la función de soporte para paneles solares en cubiertas y superficies planas.

Basada en su geometría y la masa necesaria para contrarrestar los efectos del viento y los agentes externos, con una inclinación óptima para el mejor rendimiento de los paneles solares; consigue simplificar el método de montaje de paneles solares en cubiertas planas al no tener que montar estructura alguna, reduciendo el tiempo de ejecución, eliminando los perfiles metálicos auxiliares y abaratando el coste total de la instalación.

Con el sistema *Solarbloc cubiertas y superficies planas* se consigue realizar los trabajos de instalación de paneles solares de una forma rápida y segura, al tener una geometría que permite anclar los paneles directamente a la pieza sin tener que montar una estructura sobre ella.





Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

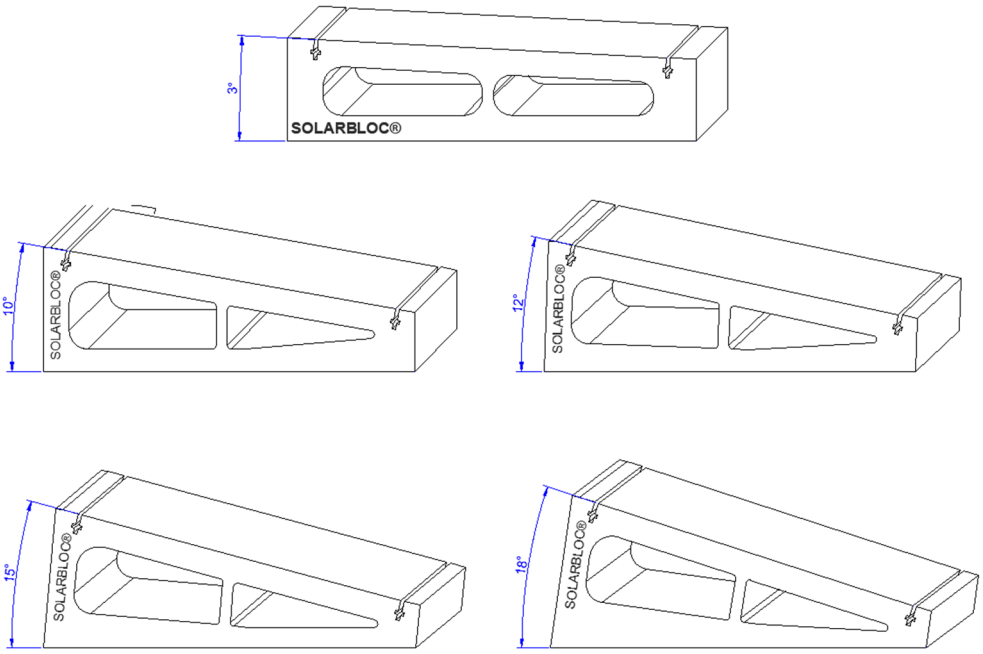
VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

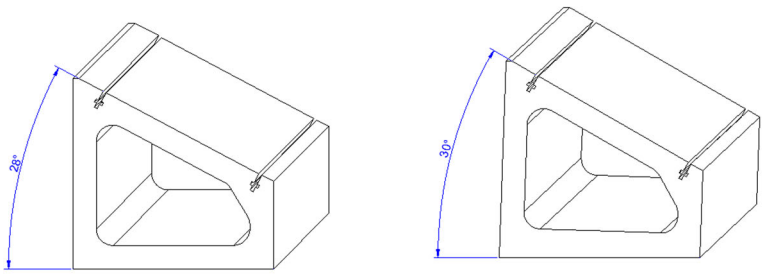
2.- DATOS TECNICOS DE LAS PIEZAS.

En el siguiente gráfico se reflejan los diferentes soportes Solarbloc que se han considerado en esta Memoria. Podemos observar que vienen caracterizados por un ángulo de inclinación que puede tener uno de los siguientes valores: 3º, 10º, 12º, 15º, 18º, 28º, 30º y 34º. Aunque el tratamiento que van a recibir, de cara al cálculo de su estabilidad ante cargas de viento, va a ser el mismo, dentro de ellos, se puede clasificar en 2 grupos por similitud geométrica:

- Grupo 1: 3º, 10º, 12º, 15º y 18º.



- Grupo 2: 28º, 30º y 34º.



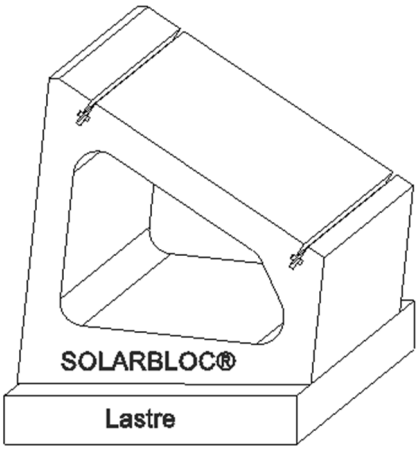
Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

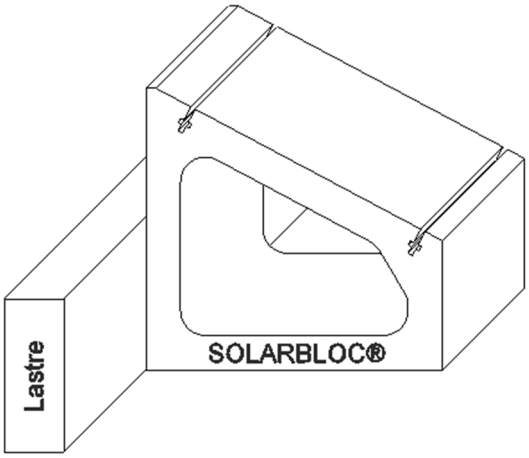
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Las piezas mencionadas anteriormente se pueden lastrar, en caso de resultar esto necesario para garantizar la estabilidad del conjunto. Se consideran dos posibilidades de configuración del lastre:

- Lastre con posición **inferior** respecto al Solarbloc:



- Lastre con posición **lateral** respecto al Solarbloc:

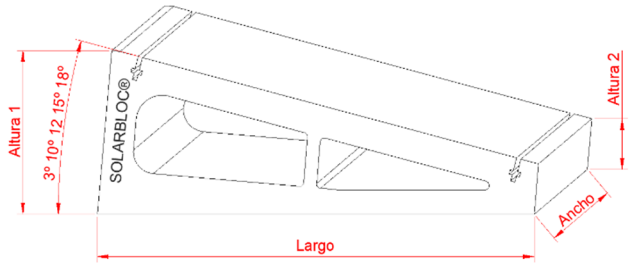
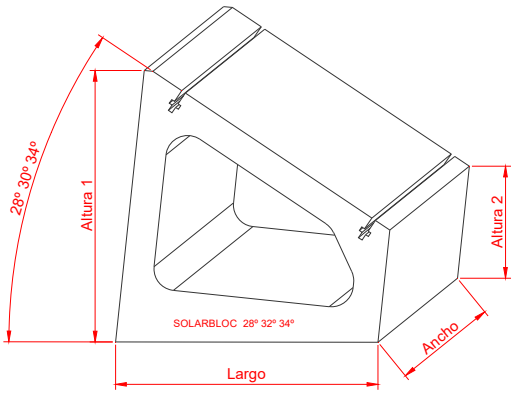


Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Los datos geométricos de las piezas y que las caracterizan, vienen reflejados en la siguiente tabla:

	Inclinación apoyos							
Grupo	Grupo 1					Grupo 2		
Inclinación	3º	10º	12º	15º	18º	28º	30º	34º
Altura 1 (cm)	27,89	33,24	34,97	37,47	40,94	56,95	58,94	62,84
Altura 2 (cm)	22,13	15,96	14,21	11,54	9,91	26,11	26,03	25,96
Largo (cm)	110	37,47	100,00	100,06	100,38	60,00	60,04	60,32
Ancho (cm)	12,00	16,00	16,00	16,00	16,00	23,50	23,50	23,50
Peso (kg)	50	60,00	60,00	60,00	60,00	68,00	71,30	77,80
Composición	HM-20							
Grupo 1								
Grupo 2								

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

3.- MEMORIA DE CÁLCULO.

3.1.- Objeto de la memoria y ámbito de aplicación.

El objeto de esta Memoria es, por un lado, el de desarrollar un modelo de cálculo de estabilidad del Sistema Solarbloc Cubiertas ante la acción del viento respecto al vuelco y al deslizamiento y, por otro lado, describir el funcionamiento y las posibilidades de una herramienta informática puesta a disposición de los proyectistas para facilitar los cálculos para la utilización de Solarbloc Cubiertas en sus proyectos. A tal efecto, se ha desarrollado una hoja de cálculo que permite la comprobación al vuelco y al deslizamiento de las piezas *Solarbloc Cubiertas*, tanto para viento por barlovento (el viento entra por la parte delantera del conjunto) como por sotavento (el viento entra por la parte trasera del conjunto).

El ámbito de aplicación de esta Memoria abarca aquellas disposiciones que se adapten a las recomendaciones del fabricante del Sistema Solarbloc Cubiertas y las acciones contempladas en esta Memoria, no considerándose otras disposiciones o factores que puedan intervenir en una instalación específica.

3.2.- Descripción de las configuraciones.

El proyectista puede hacer uso de diferentes configuraciones de cálculo que se corresponden con las que se pueden conformar en la citada hoja de cálculo mediante la introducción de una serie de parámetros para describir y calcular la estabilidad de una determinada disposición de la instalación. Dichos parámetros se detallan, a continuación, en la tabla siguiente. En la columna de la izquierda vemos el parámetro a considerar y en la central los posibles valores que se pueden adoptar para dicho parámetro. Se acompaña una tercera columna con observaciones, en cada caso, para su mejor comprensión. En el caso de que exista un número limitado de opciones se desplegará una pestaña apareciendo una lista de valores que son los recogidos en la columna de la derecha de la tabla. En otro caso, el proyectista elegirá e introducirá el valor que ha designado para el parámetro correspondiente.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Parámetro	Opciones	Observaciones
Tipo de Solarbloc	3º, 10º, 12º, 15º, 18º, 28º, 32º, 34º	Elegir uno de estos ángulos
Tipo de Montaje	De momento sólo se considera montaje n+1 soportes para n paneles fotovoltaicos	Sólo se considera este tipo de montaje
Números de paneles fotovoltaicos	No recomendable más de 5	Seleccionar el número 'n' de paneles en cada conjunto. El número de soportes será una unidad más, dado el único tipo de montaje admisible es 'n+1'
Colocar lastre	Si, No	Elegir si hay o no lastre
Disposición del lastre	Inferior, Lateral	En el caso de poner lastre, habrá que elegir entre una de las dos disposiciones
Aplicar Código Técnico	Si, No	Elegir si se aplica el Código Técnico o no
Selección del terreno base	Terrazo, Hormigón, Tela asfáltica, Poliestireno extruido u Otro	Elegir una de estas bases de apoyo
Colocar Manta de Neopreno **Condiciones rozamiento**	Si, No Húmedo, Seco	Elegir si se coloca neopreno o no Elegir si el rozamiento se produce en condiciones secas o con humedad
Colocar perfil metálico	Si, No	Elegir si se coloca un perfil metálico adicional o no
Peso de panel fotovoltaico	Peso de panel fotovoltaico en kg	Indicar el peso de cada uno de los paneles fotovoltaicos
Dimensiones de panel fotovoltaico	Largo y ancho de panel fotovoltaico en metros	Indicar el ancho y el largo de los paneles fotovoltaicos
Cordón de pegado	Adición de un cordón de adhesivo, con una posición, largo, ancho y resistencia	Indicar si se incluye un cordón de adhesivo, junto con su resistencia, posición, largo y ancho

Además de los parámetros indicados anteriormente, se deberán introducir los datos de la velocidad del viento y su ángulo de ataque para el caso de que el proyectista desarrolle un cálculo "Manual" o bien, en el caso de que se quieran usar los datos proporcionados por el Código Técnico de la Edificación en su documento Acciones en la Edificación (CTE DB SE-AE) los parámetros de Zona de viento, el Grado de Aspereza y la altura considerada.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

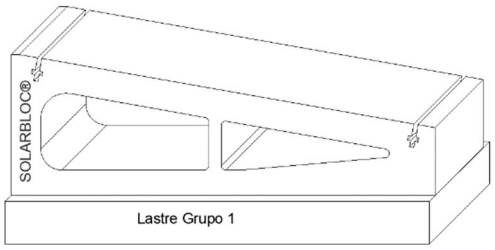
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

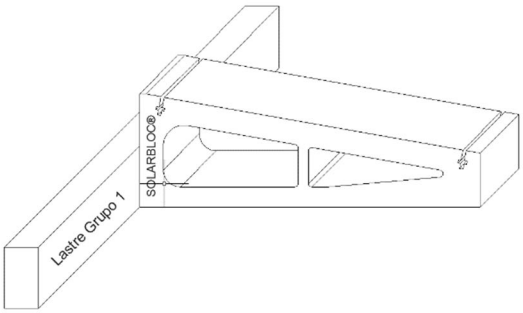
3.2.1.- Lastre.

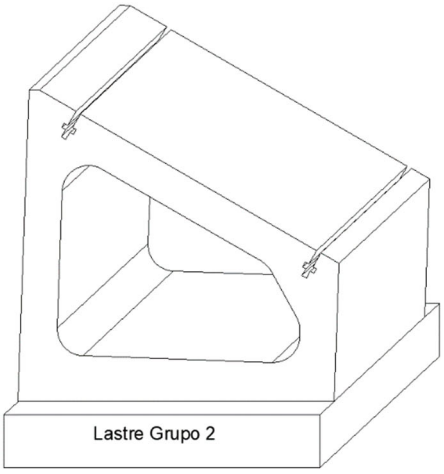
El lastre consiste en una pieza de hormigón pegada a la base o en la parte trasera del Solarbloc que incrementa su peso o bien ejerce como contrapeso, mejorando, por tanto, su estabilidad. Se dispone de los siguientes tipos, dependiendo de que se usen para los soportes del Grupo 1 o para el Grupo 2:

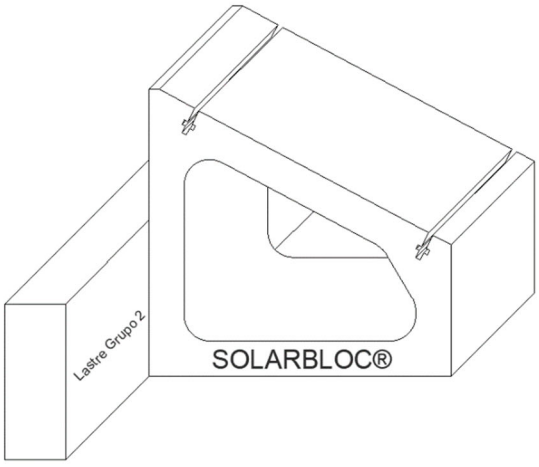
Tipo	*Dimensiones (cm)*	*Peso (Kg)*
Lastre Grupo 1 Solarbloc 3º, 10º, 12º, 15º, 18º	100x18x10	42,0
Lastre Grupo 2 Solarbloc 28º, 32º, 34º	60x31x12	46,0

En las siguientes imágenes se muestra una representación tipo de cómo quedaría el conjunto soporte-lastre para cada uno de los 2 grupos anteriores.









Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

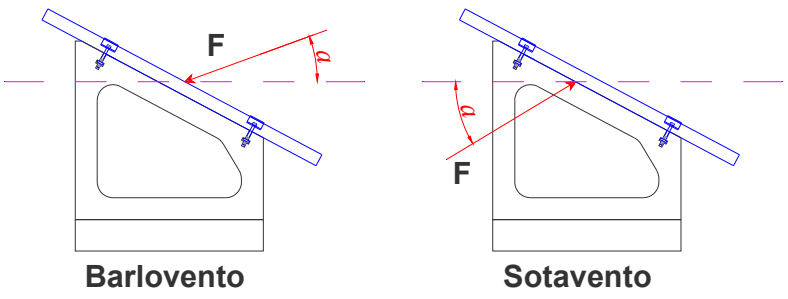
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

3.2.2.- Cargas de viento consideradas.

Como se ha indicado anteriormente, el proyectista elegirá uno de dos posibles métodos para generar las cargas de viento de cálculo: mediante un método que denominaremos “Manual” o generadas a través de los datos proporcionados por el Código Técnico de la Edificación en su documento Acciones en la Edificación (CTE DB SE-AE).

3.2.2.1.- Método manual

El proyectista estima los valores de la velocidad del viento (en km/h) y, a partir de ella, la fuerza, *F*, que ejerce el viento, tanto a barlovento como a sotavento, así como el ángulo *α* de incidencia de cada una de esas hipótesis de cálculo respecto al terreno, según los siguientes esquemas:



Para obtener dicha fuerza partimos de la presión dinámica de un fluido sobre la pieza en cuestión que se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$w = \frac{1}{2}\rho v^2$$

Siendo:

- w: Presión dinámica.
- ρ: densidad del fluido (1.225 kg/m^3 para el aire).
- V: velocidad del fluido

Si consideramos la velocidad en m/s, con el valor de la densidad del aire mencionado arriba y teniendo en cuenta que 1 kp=9,8 N se obtiene la presión dinámica, *w* sobre la pieza mediante la siguiente expresión:

$$w = \frac{v^2}{16} \text{ en Kp/m}^2$$

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l’original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Con este método, la presión dinámica obtenida se utiliza, directamente, en el cálculo de la estabilidad sin la aplicación de coeficientes adicionales para transformarla en una presión estática y se multiplica por la superficie de la placa solar y con ella se obtiene la fuerza puntual (Kg) que se aplica en el centro de gravedad de la placa solar que tendrá el ángulo de ataque que el proyectista estime oportuno, según la siguiente expresión:

$$F = w \cdot S$$

Siendo:

- F: Fuerza.
- S: Superficie de los paneles fotovoltaicos.

3.2.2.2.- Código Técnico de la Edificación.

Debido a que no es siempre fácil conocer las cargas de viento que pueden llegar a incidir sobre las placas fotovoltaicas, puede ser útil hacer uso de una herramienta normativa como es el Código Técnico de la Edificación, en concreto, para la obtención de las cargas de viento aplicable, el Documento Básico Seguridad Estructural Acciones en la Edificación (CTE DB SE-AE). A pesar de que en su apartado 1.1 Ámbito de aplicación, se indica que “El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios”, este método permite asimilar el estudio a una referencia de magnitudes de cargas que han sido validadas para el campo de la edificación.

Según este Documento, se determina la acción de viento, en general, como una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e mediante la expresión:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

- q_b: presión dinámica del viento. Se obtiene mediante el anejo D.1 del CTE DB SE-AE antes mencionado, en función del emplazamiento geográfico de la obra. Se eligirá una zona A, B o C, lo que nos proporciona un valor de velocidad, y obtendremos la presión dinámica mediante la expresión:

$$q_b = 0{,}5 \cdot \rho \cdot v_b^2$$

donde:

ρ: densidad del aire.

v_b: valor básico de la velocidad del viento.

- ce: coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado y en función del grado de aspereza del entorno. Se obtiene del anejo D.2 del mismo CTE DB SE-AE

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1 BA00840/21 04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l’original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Se solicitará, por tanto, la altura desde el suelo hasta el punto más elevado de los paneles fotovoltaicos y el Grado de Aspereza que puede ser uno de los siguientes:

Grado de aspereza del entorno	*Descripción*
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud.
II	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas
III	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura

- c_p: el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie. Puesto que asimilamos los paneles fotovoltaicos a cubiertas a un agua, su valor se extrae de la tabla D.10 del CTE DB SE-AE, aplicable para marquesinas a 1 agua, interpolando para los valores de la pendiente del panel y considerando 2 hipótesis:

  - Efecto del viento hacia abajo: cálculo a barlovento.
  - Efecto del viento hacia arriba: cálculo a sotavento. Se toma un factor de obstrucción 0, ya que suponemos un paso libre bajo el panel.

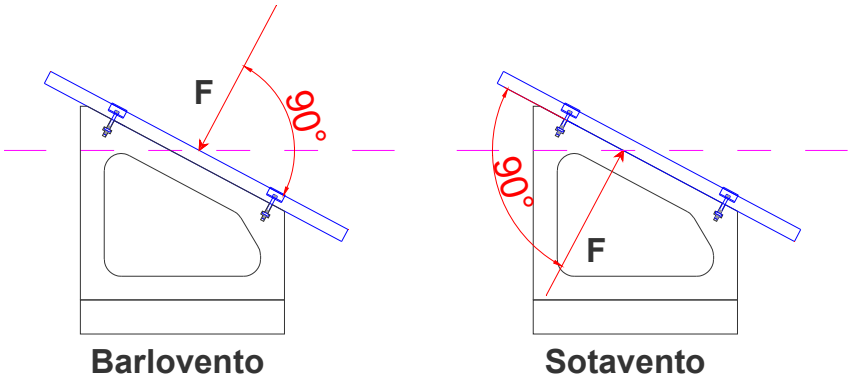
Al igual que en el caso anterior, una vez obtenida la presión estática, se multiplica por la superficie, *S*, de la placa solar y con ella se obtiene la fuerza puntual, F, que se aplica en el centro de gravedad de la placa solar y perpendicular a la misma, como se observa en la fórmula siguiente y que se aplica, como se aprecia en las siguientes figuras, para barlovento y para sotavento:

$$F = q_b \cdot S$$

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



3.2.3.- Coeficiente de rozamiento.

De cara al cálculo del deslizamiento debemos conocer el terreno base en el que se van a asentar los soportes Solarbloc. Para ello, el Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales, Productos y Obras de Construcción de la Junta de Extremadura, ha efectuado una serie de experimentos que modelizan el comportamiento de los soportes ante fuerzas de deslizamiento en diversas condiciones. Dicho estudio se adjunta como información complementaria de esta Memoria. Como se mencionó en apartados anteriores, dichas condiciones incorporan tres parámetros:

- Material base: Terrazo, Hormigón, Tela asfáltica, Poliestireno extruido.
- Manta de neopreno intermedia: si, no.
- Condiciones de rozamiento: húmedo, seco.

Estas pruebas han conducido a los siguientes resultados:

Material Base	**Fricción**							
	Solarbloc 28º, 30º y 34º				*Solarbloc 10, 12º, 15º y 18º*			
	Sin Neopreno		*Con Neopreno*		*Sin Neopreno*		*Con Neopreno*	
	Seco	*Húmedo*	*Seco*	*Húmedo*	*Seco*	*Húmedo*	*Seco*	*Húmedo*
Terrazo	1.108	0.983	1.494	1.143	1.091	0.965	1.469	1.183
Hormigón	1.089	0.956	1.324	1.197	1.081	0.965	1.378	1.195
Tela asfáltica	1.030	0.858	1.343	1.310	0.946	0.855	1.370	1.342
Poliestireno extruido	1.012	0.836	1.005	1.064	0.899	0.754	1.042	1.069

Además, la hoja de cálculo permite al calculista la introducción de cualquier otro material base, para lo cual, deberá estimar e introducir el parámetro de fricción correspondiente.

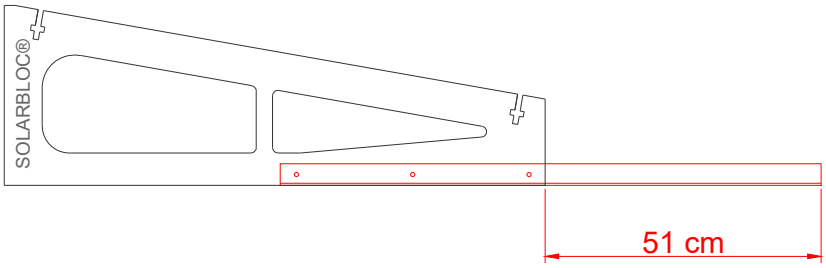
Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

3.2.4.- Perfil metálico.

Se ha considerado la posibilidad de incorporar un perfil metálico que sobresalga 51 cm del soporte, de manera que mejore las características de resistencia al vuelco a sotavento. En la siguiente figura se observa la colocación de dicho perfil.



3.2.5.- Pegado de los soportes.

Por último, para ciertos casos en los que no se consiga la estabilidad deseada y el material base sea adecuado, puede ser interesante colocar los soportes con un cordón de adhesivo, como masilla de poliuretano, que garantice dicha estabilidad. Se debe introducir el valor de la resistencia de pegado del adhesivo, el área de pegado (largo y ancho del cordón) y la posición en la que se deposita el cordón, que, normalmente, estará próxima al lado de sotavento. Se muestra en la siguiente figura:



Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

3.3.- Verificaciones.

Como se ha dicho, se ha desarrollado una hoja de cálculo de Excel que es la herramienta informática que permite, a efectos prácticos, la introducción de los datos concretos de una cierta configuración de instalación y aplica una serie de comprobaciones para verificar la estabilidad del sistema frente a la acción del viento. Con las indicaciones señaladas en los apartados anteriores, una vez introducidos los datos y si la configuración es correcta, la hoja de cálculo verifica los mismos detectando si dicha configuración es apta o no ante las cargas previstas.

Las comprobaciones se dividen en 2 bloques: sotavento y barlovento, independientemente de que se aplique el Código Técnico de la Edificación o el proyectista realice su propia estimación de cargas con el método manual.

3.3.1.- Comprobaciones a sotavento.

Se realizan las siguientes comprobaciones:

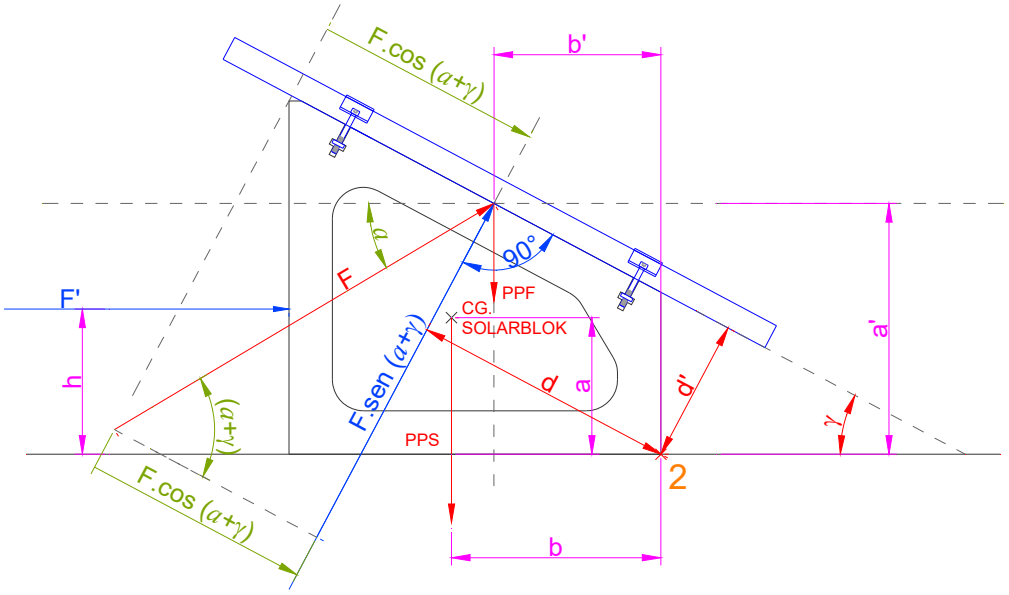
- Volcado sin pegado.
- Volcado con pegado.
- Comprobación de deslizamiento sin pegado.
- Comprobación de deslizamiento con pegado.

La modelización básica del cálculo se detalla en la siguiente figura:

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



Siendo:

- α: Ángulo de incidencia del viento respecto a la horizontal.
- γ: Ángulo de la pieza Solarbloc Cubiertas.
- a: distancia vertical entre el punto de giro (2) de la pieza Solarbloc Cubiertas y el Centro de Gravedad de la pieza Solarbloc Cubiertas.
- b: distancia vertical entre el punto de giro (2) de la pieza Solarbloc Cubiertas y el Centro de Gravedad de la pieza Solarbloc Cubiertas.
- a´: distancia vertical entre el punto de giro (2) de la pieza Solarbloc Cubiertas y el Centro de Gravedad del panel solar.
- b´: distancia horizontal entre el punto de giro (2) de la pieza Solarbloc Cubiertas y el Centro de Gravedad del panel solar.
- d: distancia entre el punto de giro (2) de la pieza Solarbloc Cubiertas y la componente perpendicular al panel solar de la fuerza del viento aplicada en su centro de gravedad (F·sen(α+ γ)).
- d': distancia entre el punto de giro (2) de la pieza Solarbloc Cubiertas y la componente paralela al panel solar de la fuerza del viento aplicada en su centro de gravedad (F·cos(α+ γ)).
- h = distancia vertical entre el punto de giro (2) de la pieza Solarbloc Cubiertas y el de presiones del viento de la propia pieza (se encuentra a la mitad de la altura de la cara trasera de la misma).
- PPS: Peso propio de la pieza Solarbloc Cubiertas.
- PPF: Peso propio panel fotovoltaico.
- F: Fuerza del viento sobre el panel fotovoltaico.
- F': Fuerza del viento sobre el soporte (componente horizontal).

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Con estos datos y distancias las ecuaciones de equilibrio de momentos respecto al punto 2 deben ser las siguientes:

$$\gamma_E \cdot (F \cdot sen(\alpha+\gamma)\cdot d + F\cdot\cos(\alpha+\gamma)\cdot d' + F'\cdot h) < \gamma_F \cdot (PPS\cdot b + PPF\cdot b')$$

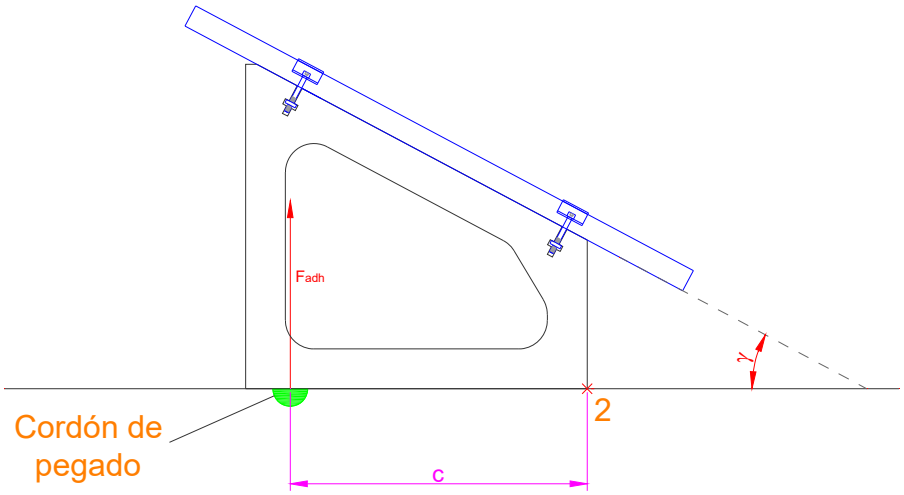
siendo:

- γ_E: Coeficiente de seguridad parcial para acciones desfavorables. Se considera un valor de 1,5 para las acciones variables y de 1,35 para las permanentes, según la tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones del Documento Básico SE Seguridad Estructural del Código Técnico de la Edificación.
- γ_F: Coeficiente de seguridad parcial para acciones favorables. Se considera un valor nulo para las acciones variables y de 0,9 para las permanentes, según la misma tabla.

En caso de que sepa que el peso de la pieza sea insuficiente, podría aplicarse bien un pegado de la pieza con un cordón de resina que lograría una fuerza (adherencia pieza – suelo) que llamaremos "F_{ADH}" a una distancia "c" del punto 2.

$$\gamma_E \cdot (F \cdot sen(\alpha+\gamma)\cdot d + F\cdot\cos(\alpha+\gamma)\cdot d' + F'\cdot h) < \gamma_F \cdot (PPS\cdot b + PPF\cdot b') + F_{ADH}\cdot c$$

Representamos esta componente adicional aislada, para facilitar su comprensión:



Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

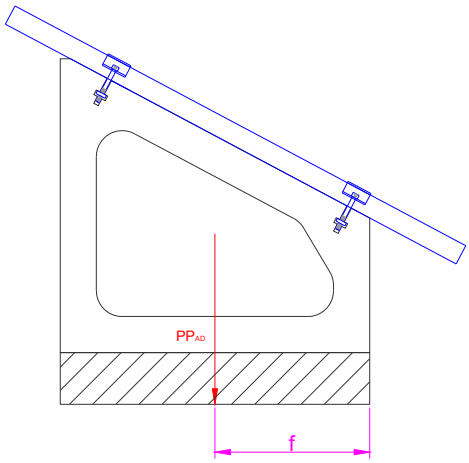
VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

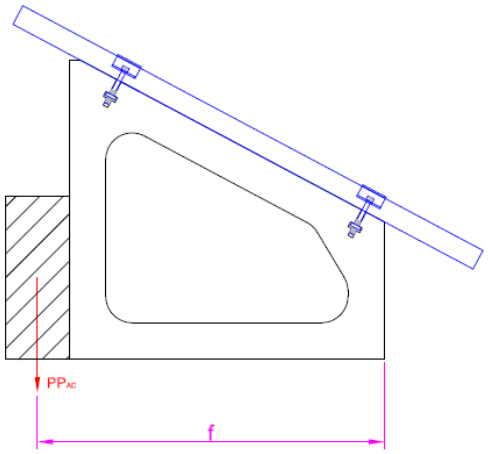
Para favorecer la estabilidad puede añadirse un lastre de peso "PP_{AD}" cuyo centro de gravedad se situará a una distancia "f" del punto de vuelco, quedando la ecuación de equilibrio de la siguiente forma:

$$\gamma_E \cdot (F \cdot sen(\alpha+\gamma)\cdot \mathrm{d} + \mathrm{F}\cdot\cos(\alpha+\gamma)\cdot \mathrm{d}' + \mathrm{F}'\cdot \mathrm{h}) < \gamma_F \cdot (\mathrm{PPS}\cdot \mathrm{b} + \mathrm{PPF}\cdot \mathrm{b}' + \mathrm{PP_{AD}}\cdot \mathrm{f})$$

Como se ha indicado existen dos posibles configuraciones, representadas a continuación:



Lastre inferior



Lastre lateral

Cuando se añade un perfil metálico, las ecuaciones anteriores siguen siendo válidas pero el punto 2 de volcado se desplaza al extremo del perfil metálico.

En cuanto a la comprobación a deslizamiento, se verificará que la fuerza desequilibradora horizontal es superior a la fuerza de rozamiento, es decir:

$$\gamma_E \cdot F \cdot \cos\alpha \leq \left((PPF + PPS)\gamma_F - F \cdot sen\alpha \cdot \gamma_E\right) \cdot \mu$$

siendo:

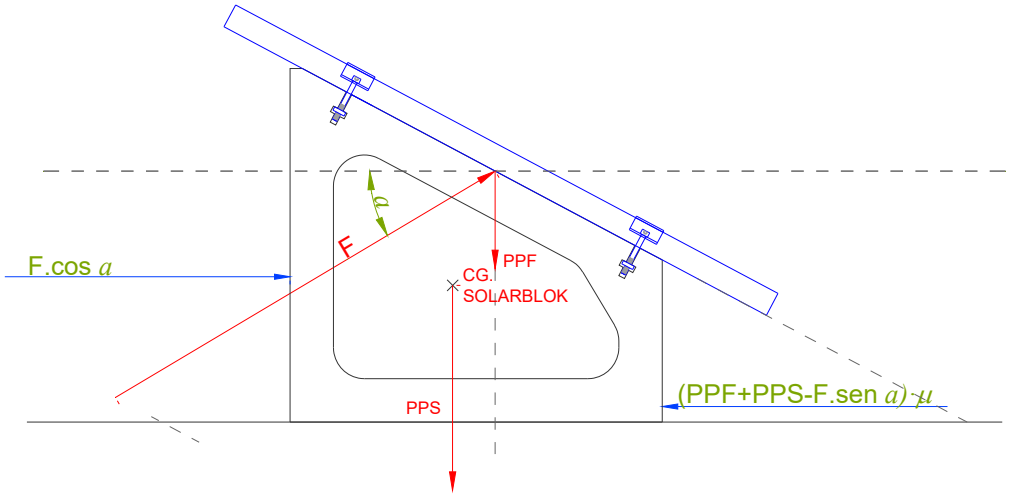
- α = Ángulo de incidencia del viento respecto a la horizontal.
- μ= Coeficiente de rozamiento obtenido mediante lo indicado en el apartado 3.2.3.
- F = Fuerza del viento.
- PPS = Peso propio de la pieza Solarbloc Cubiertas.
- PPF = Peso propio panel fotovoltaico.

En el siguiente gráfico se muestran las fuerzas involucradas:

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

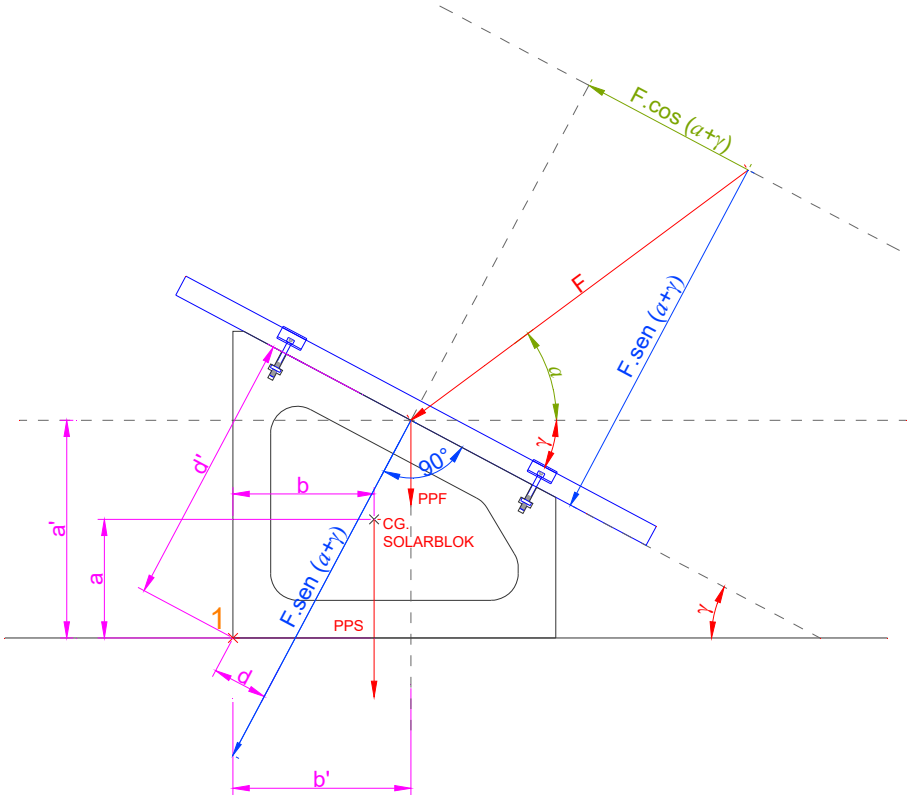
VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

3.3.2.- Comprobaciones a barlovento.

Comprobaciones a barlovento: la comprobación a barlovento no suele ser determinante, puesto que las cargas de viento extraídas del CTE son estabilizadoras, si bien, la comprobación manual puede generar cargas desestabilizadoras dependiendo del ángulo de acometida considerado. No obstante, se comprueba la estabilidad a vuelco.

La modelización básica del cálculo se detalla en la siguiente figura:



La ecuación de equilibrio de momentos respecto al punto 1 es:

$$\gamma_E \cdot \mathrm{F}\cdot\cos(\alpha+\gamma)\cdot \mathrm{d}' - \gamma_E \cdot F \cdot sen(\alpha+\gamma)\cdot \mathrm{d} < \gamma_F \cdot (\mathrm{PPS}\cdot \mathrm{b}+\mathrm{PPF}\cdot \mathrm{b}')$$

Como puede observarse el resultado de la operación dependerá fundamentalmente del parámetro “d”, que estabilizará la pieza siempre que la fuerza F·sen(α+ ɣ) corte a la base de la pieza. (Esto ocurre siempre en todas las piezas Solarbloc Cubiertas para cargas de viento perpendiculares al panel fotoviltaico).

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

La simbología utilizada tiene el mismo significado que en el caso anterior.

En el caso de adoptar una configuración que incluya un lastrado de peso PP_{AD}, la expresión se modificaría de la siguiente forma:

$$\gamma_E \cdot \mathrm{F}\cdot\cos(\alpha+\gamma)\cdot \mathrm{d}' - \gamma_E \cdot F \cdot sen(\alpha+\gamma)\cdot \mathrm{d} < \gamma_F \cdot (\mathrm{PPS}\cdot \mathrm{b}+\mathrm{PPF}\cdot \mathrm{b}' + \mathrm{PP_{AD}}\cdot \mathrm{b}'')$$

siendo b" la distancia del centro de gravedad del lastre al punto de vuelco considerado.

3.3.3.- Aplicación informática.

Se han explicado los diferentes elementos que se han integrado en la aplicación informática asociada: los posibles parámetros configurables y los valores que pueden adquirir, así como los mecanismos de cálculo de estabilidad considerados.

Todo ello se ha plasmado en esta hoja de cálculo de Excel que proporciona una rápida visión del comportamiento de la instalación ante las cargas de viento.

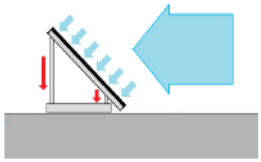
Se muestra un ejemplo de configuración de la Hoja de Cálculo tanto a sotavento como a barlovento, si bien, el fabricante podrá presentarla a sus clientes con el formato que estime más conveniente para su utilización.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC®

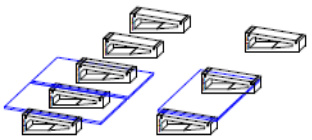


SOLARBLOC®

Soporte de hormigón para paneles solares







ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

Tipo de Solarbloc a utilizar	289
Colocar lastre	SI
Posición lastre	Lateral
Aplicar Código Técnico	SI

Zona de viento	A
Grado de aspereza	IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)	5
Coef. de exposición	1,34
Coef. de presión	2,37

Coeficientes parciales de seguridad		
Situación	Desfavorable	Favorable
Peso propio	1,35	0,90
Viento	1,50	0,00



Tipo de montaje	n paneles / n+1 Solarblock
Número de Solarbloc	2
Número de paneles	1
Número de piezas de lastre	2
Peso panel solar (kg)	22,5
Peso de cada pieza de lastre	46,00

Datos piezas	Peso kg	Centro de gravedad (respecto al punto de giro) x (m)	y(m)
Solarbloc	136,00	0,3814	0,2248
Paneles	22,50	0,4601	0,4220
Lastre	92,00	0,0600	0,1550

Dimensiones paneles x (m)	y (m)	Superficie m²
1,40	1,00	1,40

Introduzca las dimensiones del módulo

Conversor (km/h) a (m/s)	Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
	102	28,33

	Ángulo viento-terreno entre 0 y 62	Ángulo en Radianes
Angulo del Solarbloc	28	0,489
Angulo entre viento - terreno	0	0,000

Viento	m/s	kg/m²	Distancia perpendicular eje fuerza - punto de vuelco d (m)
Velocidad del viento (Manual / CTE)	26,00	133,47	d 0,2084
			d 0,5682

Ángulo del solarbloc	0,489	rad
Ángulo viento-terreno (Manual / CTE)	1,082	rad
Angulo viento - panel	1,571	rad
Carga de viento	186,85	kg



CALCULOS SOLARBLOC SIN PEGADO

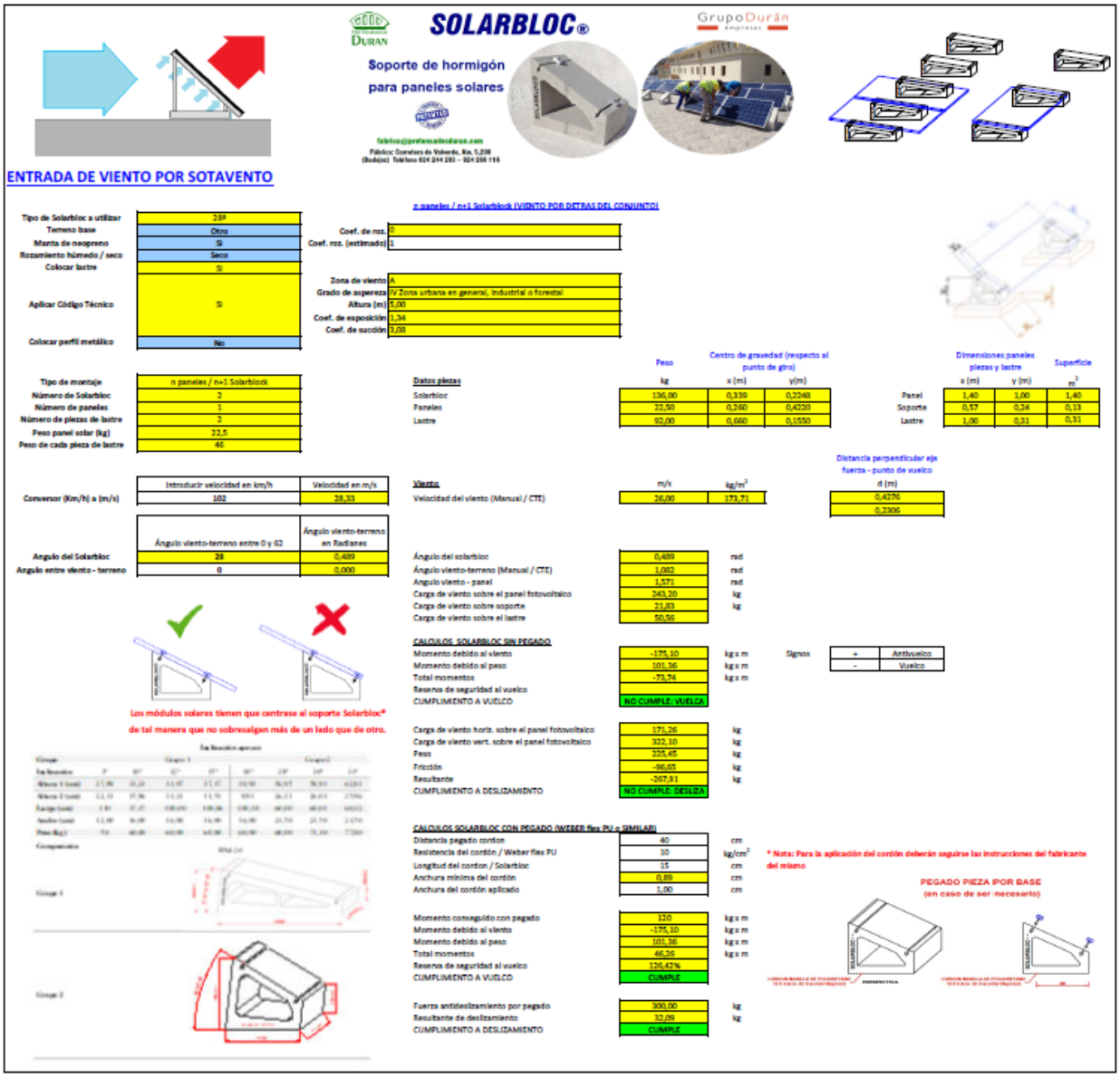
			Signos	
Momento debido al viento	0,00	kg x m	+	Antivuelco
Momento debido al peso	60,96	kg x m	-	Vuelco
Total momentos	60,96	kg x m		
Reserva de seguridad al vuelco	INFINITO	Seguridad cuando es > 100%		
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE			

"¡¡¡¡AVISO!!!! LIMPIAR LA BASE DONDE SE DEPOSITEN LOS SOPORTES SOLARBLOC

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



SOLARBLOC®

Soporte de hormigón para paneles solares

ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1 BA00840/21 04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

4.- REQUISITOS DE MONTAJE Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE

A la hora de instalar el Sistema Solarbloc Cubiertas y Superficies Planas deben respetarse las instrucciones de montaje y las recomendaciones del fabricante, siendo responsabilidad del proyectista o montador calcular y dimensionar la estructura necesaria para su instalación fotovoltaica.

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

Soporte de hormigón para paneles solares



INSTRUCCIONES DE MONTAJE SOLARBLOC®

1º ELIGE EL SOPORTE Y LOS GRADOS
de inclinación que más nos convenga
(3º,10º,12º,15º,18º,28º,30º,34º)

El sistema SOLARBLOC® cubiertas y superficies planas, permite fijar los paneles solares directamente al soporte, por lo que no es necesario montar estructura.

Los soportes SOLARBLOC® se fabrican en ocho grados distintos, (3º,10º,12º,15º,18º,28º,30º,34º)

Debemos elegir la inclinación del soporte más idónea teniendo en cuenta las necesidades de la instalación.

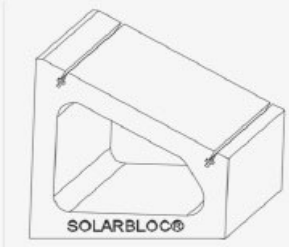


REPLANTEA LA ZONA DE TRABAJO **2º**

Una vez seleccionado el ángulo, tenemos que marcar la zona donde se colocarán los soportes SOLARBLOC® para el montaje de los paneles solares.

El terreno o la superficie donde se apoyen los soportes SOLARBLOC® debe ser plana, de lo contrario tiene que nivelarse.

Sobre suelos de tierra se puede utilizar grava para nivelar el terreno. Los soportes se deben empotrar sobre la grava unos centímetros para evitar deslizamientos.



www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

3º COLOCA LOS SOPORTES SOLARBLOC®

Las piezas tienen una masa entre 50 y 77kg, dependiendo del grado de inclinación del soporte, por lo que para su desplazamiento es **aconsejable la utilización de carretilla** o similar.



3.1. Manipulación del soporte

1. Desplazar los soportes al lugar seleccionado.

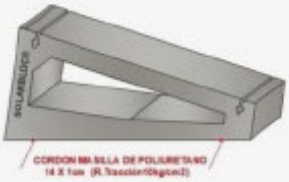
2. Colocar el primer y el último soporte de la fila. Unirlos mediante una cuerda de replanteo por la parte superior, servirá para comprobar la nivelación y alineación.

3. Completar la fila con los soportes SOLARBLOC® según el replanteo establecido.

3.2. Consideraciones en función al tipo de cubierta, superficies y cargas de viento

3.2.1. Se recomienda fijar los soportes a la superficie de apoyo con uno o dos cordones de adhesivo, aumentar el peso de los soportes SOLARBLOC® añadiendo Lastres por la base, o duplicar el numero de SOLARBLOC® por módulo para **aumentar la resistencia a vientos** superiores a Beaufort 9 (Temporal fuerte).

PEGADO DEL SOPORTE SOLARBLOC® POR LA BASE







EL PEGADO DE LOS SOLARBLOC A LOS LASTRES DEBE SER CON 2 CORDONES DE ADHESIVO PARA MATERIAL PETREC CON RESISTENCIA A TRACCIÓN MINIMA DE 10kg/cm2



LA LONGITUD MINIMA DE LOS CORDONES DE ADHESIVO DEBE SER 14cm.



BASE

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

3.2.2. En superficies con **coeficientes de rozamiento bajo** es necesario fijar los soportes Solarbloc con adhesivo para evitar deslizamientos.

En caso de no poder fijar los soportes, se tendrá que poner entre la base del SOLARBLOC® y la superficie de apoyo una **manta de caucho, neopreno o algún material que aumente el rozamiento**. La utilización de dichas mantas protege la impermeabilización de las cubiertas.

Con esta actuación se pretende que el soporte resista la carga de viento estimada antes de su desplazamiento.



*Es responsabilidad del proyectista y el montador de la obra dimensionar la estructura de la instalación fotovoltaica, también decidir el tipo de actuaciones complementarias para proteger la instalación.

4º MONTA LOS ANCLAJES AL SOPORTE SOLARBLOC®

Tras colocar los soportes, se procederá al montaje de los anclajes sobre el soporte SOLARBLOC®, realizando los siguientes pasos:

1. Ensamblar el anclaje formado por; omega de aluminio, tornillo, arandela y regleta para carril.



www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN



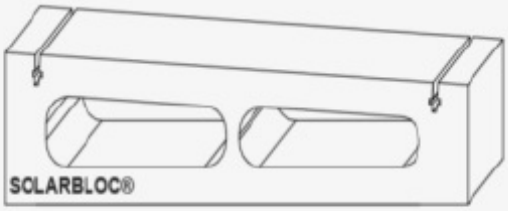
2. Introducir el anclaje ensamblado al carril de hormigón, por el lateral del soporte SOLARBLOC®.

POSICIÓN DE LOS MODULOS 5º

en función de la inclinación y tamaño.



Con Solarbloc® de **28º, 30º y 34º** los módulos en **posición horizontal**. Solarbloc® de 10º, 12º, 15º y 18º permite montar los módulos de 60 células en vertical y horizontal.



Nuevo Solarbloc® de **3º, módulos en vertical**.

***Módulos > 60 células montaje en vertical de 10º a 12º, y horizontal de 10º a 18º.** Por las dimensiones del módulo, se recomienda añadir lastres bajo el soporte para aumentar peso (punto 3.2.1.)

***Para montar módulos > 60 células en vertical de 15º a 18º**, necesario añadir lastres bajo el soporte para ganar altura, centrar el módulo y aumentar el peso (punto 3.2.1.)



Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

SOLARBLOC® PRETENSADOSDURÁN

6º INSTALA LOS PANELES SOLARES AL SOPORTE SOLARBLOC®

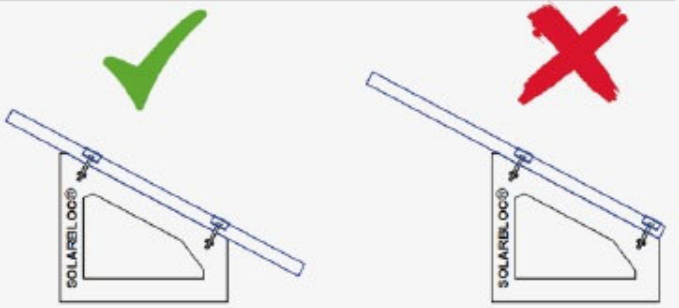
Una vez montados los anclajes al soporte SOLARBLOC®, se fijará el marco del panel solar con el plano superior inclinado de SOLARBLOC®.

PASOS DE INSTALACIÓN DE MÓDULOS:

1. **Apoyar los extremos** del módulo sobre la superficie inclinada del soporte SOLARBLOC®.

2. Montar los módulos centrados al soporte SOLARBLOC®, de manera que **no sobresalga más de un lado que de otro** y ajustar los anclajes al marco del panel.

3. Por ultimo, colocar el siguiente panel y apretar los anclajes para fijarlos con el par de apriete del módulo.



* Par de apriete máximo 17N



Cada soporte incluye los anclajes metálicos, necesarios para la fijación de los módulos.

www.solarbloc.es
www.pretensadosduran.com

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

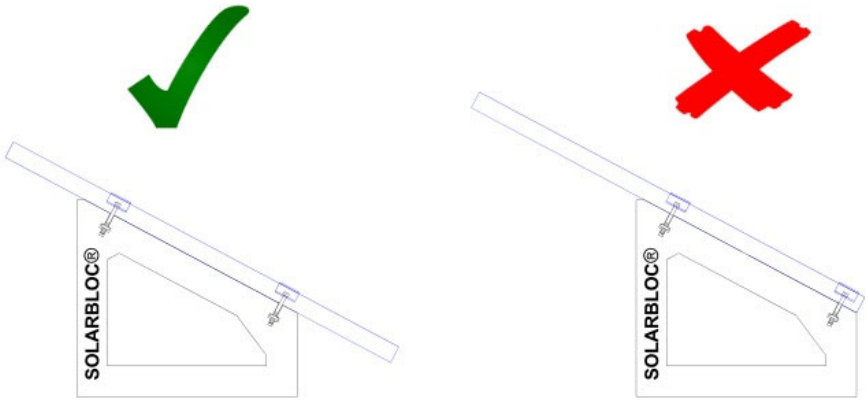
VISADO COPITI BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

4.1.- Recomendaciones de montaje Solarbloc®

Además de seguir las Instrucciones de Montaje anteriores, deben seguirse una serie de recomendaciones para asegurar la estabilidad:

- No colocar más de 5 paneles por tramo, para maximizar los resultados de cálculo.
- Debe limpiarse, convenientemente, la zona de apoyo para evitar que los soportes descanse sobre material suelto que contribuya al deslizamiento.
- Siempre deben centrarse los módulos solares al soporte Solarbloc®, de tal manera que no sobresalgan más de un lado que de otro, independientemente de que se use o no un lastre de refuerzo. De otra manera se invalidan los resultados presentados en esta Memoria y de la aplicación informática desarrollada complementaria a la misma.



Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

4.2.- Ficha técnica de Lastre y utilización.

PRETENSADOS DURAN **SOLARBLOC®**

FICHA TÉCNICA LASTRES DE REFUERZO SOLARBLOC®

Los Lastres de refuerzo para SOLARBLOC® Cubiertas y Superficies Planas están diseñados para aumentar el peso y altura del propio soporte cuando las condiciones de la instalación fotovoltaica lo precisan.



Estos Lastres de refuerzo se colocan en la base de los soportes Solarbloc® cuando se necesita ganar altura, o por la parte trasera para potenciar su eficacia y rigidizar la instalación en determinadas situaciones.

Ambas piezas deben unirse mediante adhesivo para lograr hacer un solo cuerpo y conseguir que trabajen como una sola estructura. Para la fijación de las piezas es recomendable utilizar **masilla de poliuretano**, taco químico o adhesivos para materiales pétreos con resistencia a la tracción mínima de 12 Kg/cm2.

Ficha Tecnica Sikaflex.pdf

FTC_weber_flex_PU_.pdf

Centro de producción:
Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

SOLARBLOC® es un producto diseñado, desarrollado, fabricado y patentado por PRETENSADOS DURÁN S.L.
WWW.SOLARBLOC.ES

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

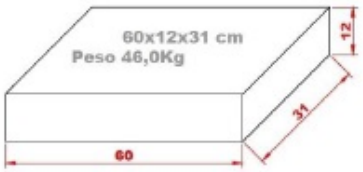
VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

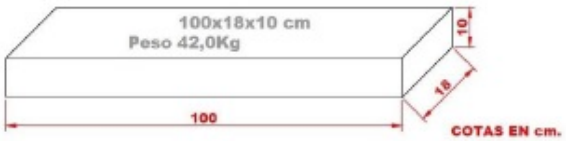
PRETENSADOS DURAN **SOLARBLOC®**

FICHA TÉCNICA LASTRES DE REFUERZO SOLARBLOC®

Debemos elegir el modelo de Lastre en función a los grados de inclinación de los Solarbloc® que se vayan a utilizar en la instalación.



Lastre para Solarbloc de 28° a 34°



Lastre para Solarbloc de 10° a 18°

Condiciones de uso de los Lastres de Refuerzo

PRETENSADOS DURAN **SOLARBLOC®**

SOPORTE PARA PANELES SOLARES

Esta información se basa en las recomendaciones del fabricante para el refuerzo de instalaciones sometidas a altas cargas de viento. PREVIAMENTE calculadas y verificadas por las empresas instaladoras

ÁNGULO DE INCLINACIÓN	PANEL ≤ 1,65 CM HORIZONTAL	PANEL ≤ 1,65 CM VERTICAL	PANEL >1,65CM HORIZONTAL	PANEL >1,65 CM VERTICAL
SOLARBLOC® 3°	✕	✕	✕	✕
SOLARBLOC® 10°	✕ ✓	✕ ✓	✕ ✓ ✓	✕ ✓ ✓
SOLARBLOC® 12°	✕ ✓	✕ ✓	✕ ✓ ✓	✕ ✓ ✓
SOLARBLOC® 15°	✕ ✓	✕ ✓ ✓	✕ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
SOLARBLOC® 18°	✕ ✓	✕ ✓ ✓	✕ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
SOLARBLOC® 28°	✕ ✓	MONTAJE ⊘ INCOMPATIBLE	✕ ✓ ✓	MONTAJE ⊘ INCOMPATIBLE
SOLARBLOC® 30°	✕ ✓	MONTAJE ⊘ INCOMPATIBLE	✕ ✓ ✓	MONTAJE ⊘ INCOMPATIBLE
SOLARBLOC® 34°	✕ ✓	MONTAJE ⊘ INCOMPATIBLE	✕ ✓ ✓	MONTAJE ⊘ INCOMPATIBLE

-USOS DE REFUERZO DE LASTRE SOBRE SOLARBLOC® CUBIERTA-

✕ NO NECESARIO (A VALORAR SEGÚN CÁLCULO DE VIENTOS)

✓ RECOMEDABLE

✓✓ MUY RECOMENDABLE

✓✓✓ OBLIGATORIO



Centro de producción:
Fábrica: Pol. Ind La Albuera Parc. 22, C.P.060170 La Albuera (Badajoz)
Teléfono 924 480 112 – Fax 924 268 932

SOLARBLOC® es un producto diseñado, desarrollado, fabricado y patentado por PRETENSADOS DURÁN S.L.
WWW.SOLARBLOC.ES

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

5.- CONCLUSIONES.

La presente **Memoria de Cálculo ampliada de soportes para paneles solares en cubiertas y superficies planas tipo Solarbloc de Pretensados Durán** establece las consideraciones de cálculo que se han tomado para asegurar la estabilidad del sistema *Solarbloc cubiertas* ante la acción del viento ante las condiciones de carga establecidas por el Proyectista de la Instalación o mediante el uso de los valores de carga prescritos por el Código Técnico de la Edificación para marquesinas a 1 agua. Esta Memoria, constituye, pues, un marco de justificación para la instalación de dichos sistemas y su incorporación a los Proyectos de Plantas de Energía Solar Fotovoltaica.

Debe quedar bien claro cuál es el fundamento de cálculo recogido por esta Memoria y que los resultados que se obtienen en la Hoja de Cálculo asociada son conformes al mismo. En cualquier caso, el proyectista es, siempre, el responsable último de validar tanto el método de cálculo considerado como de que la configuración y los valores numéricos adoptados son adecuados para asegurar la estabilidad de los conjuntos montados ante la acción del viento, ya que no se sigue una normativa específica para este tipo de montajes.

Por otro lado, el proyectista es responsable de hacer un buen uso de la herramienta informática puesta a su disposición, sin alterar la misma, ya que podría proporcionar resultados que no se ajusten a la base que sustenta esta Memoria de Cálculo. Asimismo, se deben seguir las recomendaciones de montaje del fabricante y utilizar los productos originales del mismo.

Por otro lado, la Hoja de Cálculo que se desarrolla, constituye una potente herramienta de cálculo que, aplicando las prescripciones establecidas en esta Memoria, facilita la labor del Proyectista para la selección de un determinado sistema en su instalación. El fabricante podrá hacer uso de la misma para implementarla en el formato que estime más oportuno para que sus clientes puedan operar sobre la misma.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

Badajoz, abril de 2021
El Ingeniero en Organización Industrial
e Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: José Antonio Laín Vázquez
Colegiado nº 728 del C.O.P.I.T.I.B.A



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

Documento N º 2: Documentación Complementaria

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

INFORME



Título:	**DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTÁTICO DEL SOLARBLOC - Cubiertas**
Cliente:	**PRETENSADOS DURÁN S.L.**

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes validades per una autoritat de confiança. Còpia electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

1.2 Objeto y alcance

2. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

3. TOMA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

4. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

4.1 Determinación del Coeficiente de Rozamiento Estático

4.1.1 Fundamento teórico

4.1.2 Planteamiento experimental

4.1.2.1 Equipos

4.1.2.2 Procedimiento de ensayo

4.1.2.3 Resultado obtenidos

4.2 Determinación de las fuerzas (F_T) que se deben aplicar para vencer las Fuerzas de Rozamiento Estáticas Máximas.

4.2.1 Fundamento teórico y de cálculo

4.2.2 Resultados obtenidos

5. CONCLUSIONES

ANEXOS

Anexo 1 -Ficha técnica de la lámina de caucho EPDM.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides a la còpia electrònica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

En abril de 2019, Jorge García López, representando a ***PRETENSADOS DURÁN S.L***, se pone en contacto telefónico con ***INTROMAC*** para solicitar la emisión de un presupuesto que contemple una actuación para el estudio del comportamiento del prefabricado ***SOLARBLOC® Cubiertas*** respecto a la determinación del coeficiente de rozamiento del prefabricado con otros materiales de uso habitual en cubiertas de edificios.

Pretensados Durán S.L. es una empresa fundada en 1991 dedicada la fabricación de prefabricados de hormigón. Entre otros materiales y productos, ha diseñado, desarrollado y fabricado su sistema registrado de soporte para paneles solares ***SOLARBLOC®***, introduciendo a la empresa en otro sector distinto al de la construcción para diversificar su actividad. El desarrollo de este nuevo producto lleva consigo la creación de un departamento exclusivo que gestiona este sistema de montaje para la industria renovable.

Actualmente la empresa, exporta su producto ***SOLARBLOC®*** a otros mercados por tratarse de un material exclusivo muy adaptable y de fácil utilización en cualquier situación geográfica.

1.2 Objeto y alcance

El objeto del presente trabajo es determinar, mediante ensayos experimentales, el coeficiente de rozamiento estático entre el ***SOLARBLOC®*** y otros materiales de uso común en las cubiertas de edificios, así como el posterior cálculo de las fuerzas necesarias para vencer cada una de esas fuerzas de rozamiento estático que provocarían el movimiento del prefabricado en planos inclinados de diferentes ángulos.

Por otro lado, la empresa dispone de unas piezas de ***caucho etileno propileno dieno*** o **EPDM** (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM), que dispone como base de sus prefabricados ***SOLARBLOC®*** en situaciones en las que las condiciones aconsejen tomar medidas suplementarias porque se pueda producir algún tipo de deslizamiento de las piezas prefabricadas. Por ello, se pretende también realizar un estudio comparativo entre los coeficientes de rozamiento entre distintos materiales con las bases de los ***SOLARBLOC®*** y esos mismos materiales con las bases protegidas por la lámina de ***caucho etileno propileno dieno*** con el objetivo de determinar su eficacia. En el ***anexo 1*** del presente informe, se adjunta la ficha técnica del material donde se recogen sus propiedades físico/mecánicas.

Por último, para establecer el comportamiento de los materiales en diferentes situaciones, se han realizado las determinaciones del coeficiente de rozamiento estático en condiciones secas y con aportación de agua externa simulando lluvia, así como el cálculo de las fuerzas de rozamiento máximas en planos inclinados de diferentes ángulos (0º, 5º, 10º y 15º).

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firma vàlida. Còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

El alcance de los trabajos solicitados en su fase experimental se resume en la siguiente tabla:

	SOLARBLOC 10º, 12º, 15º Y 18º		SOLARBLOC 28º, 30º Y 34º	
	HÚMEDO	SECO	HÚMEDO	SECO
Con base de caucho EPDM	✓ Terrazo uso exterior ✓ Solado de hormigón ✓ Lámina asfáltica ✓ Poliestireno extruido	✓ Terrazo uso exterior ✓ Solado de hormigón ✓ Lámina asfáltica ✓ Poliestireno extruido	✓ Terrazo uso exterior ✓ Solado de hormigón ✓ Lámina asfáltica ✓ Poliestireno extruido	✓ Terrazo uso exterior ✓ Solado de hormigón ✓ Lámina asfáltica ✓ Poliestireno extruido
Sin base de caucho EPDM	✓ Terrazo uso exterior ✓ Solado de hormigón ✓ Lámina asfáltica ✓ Poliestireno extruido	✓ Terrazo uso exterior ✓ Solado de hormigón ✓ Lámina asfáltica ✓ Poliestireno extruido	✓ Terrazo uso exterior ✓ Solado de hormigón ✓ Lámina asfáltica ✓ Poliestireno extruido	✓ Terrazo uso exterior ✓ Solado de hormigón ✓ Lámina asfáltica ✓ Poliestireno extruido

Tabla 1. Alcance de los ensayos

2. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

La fuerza de rozamiento es aquella fuerza que aparece entre dos cuerpos cuando uno trata de moverse respecto al otro. Esta fuerza es opuesta al movimiento y tiene su origen en las imperfecciones microscópicas que tienen las superficies. Estas imperfecciones determinan el área real de contacto que es directamente proporcional a la fuerza normal por las deformaciones de los picos.

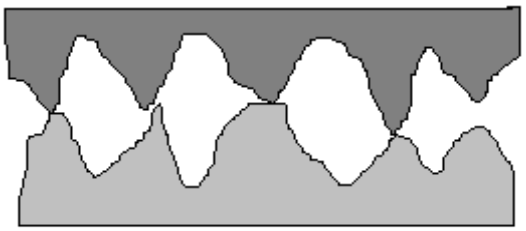


Fig. 1. Imperfecciones microscópicas

Si se aplica una determinada fuerza en la dirección del plano, o incluso, inclinamos la superficie de apoyo un cierto ángulo **α**, el cuerpo puede permanecer en reposo. Esto es debido a que hay una fuerza de rozamiento estática por las características del contacto entre los dos materiales a las que se han aludido antes y que impide el movimiento. Esta fuerza de rozamiento estático es directamente proporcional a la

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1 BA00840/21 04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes validades. Còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

fuerza normal. La determinación de la fuerza de rozamiento estática **(f_s),** se puede decir que varía entre cero hasta un máximo que ocurre cuando el cuerpo está a punto de iniciar su movimiento.

Por otro lado, cuando la fuerza que actúa sobre el peso supera a la de rozamiento, el cuerpo empieza a moverse, bajando en ese instante ligeramente el valor de la fuerza de rozamiento, que ahora se llamará fuerza de rozamiento cinético (o fuerza de fricción por deslizamiento). La fricción ha modificado ligeramente a nivel microscópico las superficies de contacto y ahora estamos ante el coeficiente de rozamiento dinámico (o cinético) μ_d, que es menor que el coeficiente de rozamiento estático, y que está fuera del alcance de este informe.

3. TOMA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

Con fecha 24/04/19, la empresa ***Pretensados Durán S.L.*** seleccionó y envió las muestras necesarias para el estudio, a las instalaciones de ***INTROMAC***. En la selección de las muestras, se procedió a dividir los diferentes tipos de ***SOLARBLOC®*** en familias con hormigones y proceso de fabricación similares.

Los materiales aportados por el cliente, fueron:

- ✓ Una base ***SOLARBLOC®*** de las piezas de menor ángulo 10º, 12º, 15º y 18º
- ✓ Una base ***SOLARBLOC® de*** las piezas de mayor ángulo 28º, 30º y 34º.
- ✓ Una plancha de poliestireno extruido XPS de 60 x60 cm aproximadamente.
- ✓ Dos láminas de ***caucho etileno propileno dieno*** para los diferentes modelos ***SOLARBLOC®.***

El resto de materiales seleccionados para el estudio, recogido en el alcance anterior, fueron aportados por ***INTROMAC***, y consistió en:

- ✓ Baldosa de terrazo para uso exterior de 40 x 40 cm.
- ✓ Solado de hormigón (el cual se usó el envés de la baldosa anterior).
- ✓ Lámina asfáltica ***DANOSA*** de superficie autoprotegida por una capa pizarra de color natural y compuesta por una armadura recubierta de mástico bituminoso de betún modificado con elastómeros (SBS) o de betún polimérico.

En la siguiente tabla se recogen imágenes de los materiales utilizados para la realización de las pruebas experimentales.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1 BA00840/21 04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes validades per l'Ajuntament de Barcelona. Còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



Plancha poliestireno extruido



Solado hormigón



Terrazo uso exterior



Lámina asfáltica



Base de caucho.
SOLARBLOC ángulos 10º, 12º, 15º y 18º



Base de caucho.
SOLARBLOC ángulos 28º, 30º, y 34º

Tabla 2. Materiales utilizados

Una vez seleccionados los materiales, se procedió a su preparación dimensional mediante cortes con cortadoras, sierras u otras herramientas.

4 METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En este apartado, se pretende definir el método experimental realizado para la determinación del Coeficiente de Rozamiento Estático, así como las metodologías para el posterior cálculo realizados durante el desarrollo de los trabajos.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes validades per l'autoritat de lliurament electrònic.
Còpia electrònica de l'original.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

4.1 Determinación del Coeficiente de Rozamiento Estático

4.1.1 Fundamento teórico

El coeficiente de rozamiento estático ***(μ_s),*** es la constante de proporcionalidad entre la fuerza de rozamiento y la fuerza normal. Es un coeficiente adimensional y no depende del área de contacto o apoyo del cuerpo sobre la superficie, tan solo de la naturaleza de las superficies de contacto.

$$f_s = \mu_s \times N$$

Se observa que la fuerza necesaria para desplazar el cuerpo sobre una superficie, depende de la componente normal del peso. La fuerza normal es la fuerza de reacción que toda superficie ejerce sobre el cuerpo situado sobre ella. En un plano inclinado, es el resultado de descomponer el peso en la dirección perpendicular al plano.

Experimentalmente se puede observar el deslizamiento de un cuerpo sobre un plano inclinado al variar la inclinación de dicho plano, iniciando el movimiento al alcanzarse un ángulo de inclinación crítico. Esto es debido a que al aumentar la inclinación, se reduce paulatinamente la componente perpendicular del peso, la fuerza N, que es proporcional al coseno del ángulo de inclinación y es independiente del peso del cuerpo, ya que a mayor peso, aumentan tanto la fuerza que tira el objeto cuesta abajo, como la fuerza normal que genera el rozamiento.

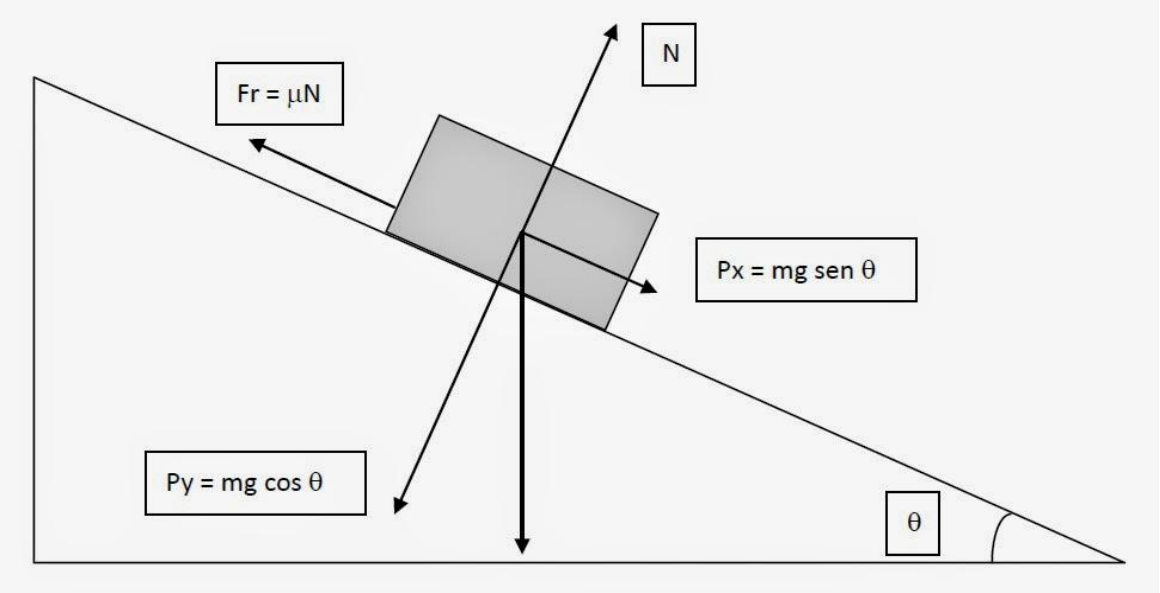


Fig 2. Fuerzas actuantes en plano inclinado

La Segunda ley de Newton se encarga de cuantificar el concepto de fuerza. Nos dice que *"la fuerza neta aplicada sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere dicho cuerpo".* La constante de proporcionalidad es la masa del cuerpo, de manera que podemos expresar la relación de la siguiente manera:

$$F = m.a$$

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes validades per l'Oficina Electrònica de Seu electrònica.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

En este caso hay dos fuerzas opuestas, el peso en la dirección del plano inclinado P_x y el rozamiento ***Fr*** Justo antes de comenzar a moverse, el objeto está en reposo y la aceleración es nula, $a = 0$ y por lo tanto, las dos fuerzas se igualan:

$$P_x - Fr = 0$$

$$P_x = Fr$$

En ese instante, la fuerza de rozamiento estática es máxima:

$$Fr = \mu_s N$$

Observando hasta qué ángulo de inclinación las dos superficies pueden mantenerse estáticas entre sí, podemos calcular el μ_s coeficiente de rozamiento estático:

$$P_x = m.g.sen\alpha$$

$$N = P_y = m.g.\cos\alpha$$

$$Fr = \mu_s N$$

Como $P_x = Fr$

$$\mu_s = (m.g.sen\alpha)/(m.g.\cos\alpha)$$

$$\mu_s = tag\ \alpha$$

Es decir, el coeficiente de rozamiento estático es igual a la tangente del ángulo del plano inclinado en el que el cuerpo se mantiene en equilibrio sin deslizar.

4.1.2 Planteamiento experimental

Una vez explicado en el subapartado anterior el fundamento teórico de los ensayos, se procede a detallar como se ha determinado de forma experimental los coeficientes de rozamiento estático de todos los materiales citados anteriormente.

4.1.2.1 Equipos

- ✓ Balanza digital con precisión de 0.01 g.
- ✓ Dispositivo con una base y un plano inclinado regulable a diferentes ángulos de madera.
- ✓ Goniómetro digital Marui BP-301 con precisión de 0.01º.
- ✓ Agua de la red pública para simular las condiciones húmedas.
- ✓ Diferentes materiales a ensayar indicados en el apartado 3.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1 BA00840/21 04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides a l'oficina electrònica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

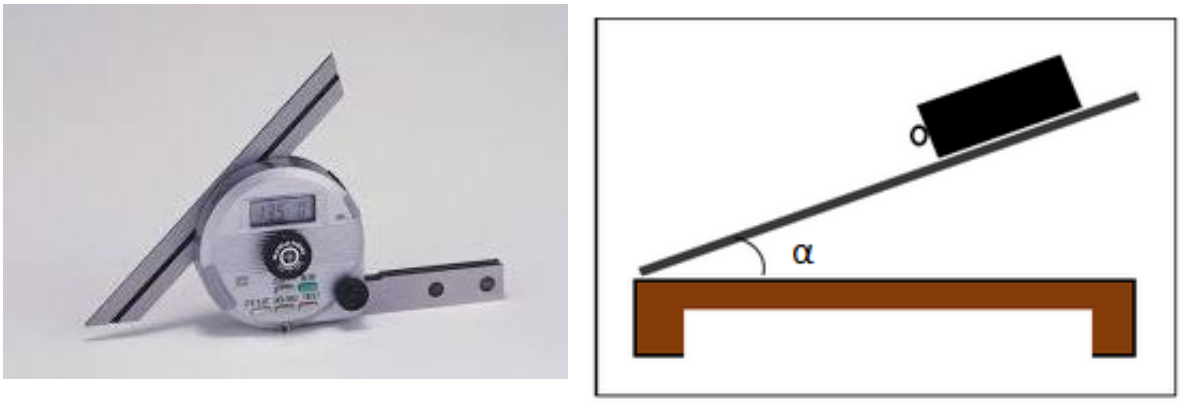


Fig 3. Goniómetro utilizado y montaje del sistema

4.1.2.2 *Procedimiento de ensayo*

a) Determinación de la masa de las piezas cortadas de los ***SOLARBLOC®*** con la base de ***caucho etileno propileno dieno*** y sin ella.
b) Con el plano situado en posición horizontal (0º) se sitúan en la base los diferentes materiales a ensayar y en el plano inclinado los diferentes bloques de ***SOLARBLOC®*** en condiciones con agua y secas. A continuación se levanta progresivamente el tablero regulable hasta que el bloque se dispone en situación de deslizamiento inminente.
c) Se toma la medida del ángulo con el goniómetro.
d) Se repite la operación tres veces con objeto de obtener un valor medio.
e) Se calcula el coeficiente de rozamiento en función del ángulo crítico medio determinado mediante los ensayos.

4.1.2.3 *Resultados obtenidos*

Los resultados obtenidos entre cada uno de los materiales seleccionados con las bases de las diferentes configuraciones de ***SOLARBLOC®*** y en las situaciones descritas en el alcance del presente informe, se resumen en la siguiente tabla:

COEFICIENTES DE ROZAMIENTO ESTÁTICO	SOLARBLOC 28º, 30º y 34º				SOLARBLOC 10º, 12º, 15º y 18º			
	Sin caucho EPDM		Con caucho EPDM		Sin caucho EPDM		Con caucho EPDM	
	seco	húmedo	seco	húmedo	seco	húmedo	seco	húmedo
Terrazo uso exterior	1,108	0,983	1,494	1,143	1,091	0,965	1,469	1,183
Solado hormigón	1,089	0,956	1,324	1,197	1,081	0,965	1,378	1,195
Lámina asfáltica	1,030	0,858	1,343	1,310	0,946	0,855	1,370	1,342
Poliestireno extruido	1,012	0,836	1,005	1,064	0,899	0,754	1,042	1,069

Tabla 3. Resultados obtenidos de coeficiente de rozamiento (µs)

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
BA00840/21
04/05/2021
OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes validades. Còpia electrònica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

4.2 Determinación de las Fuerzas (F_T) que se deben aplicar para vencer las Fuerzas de Rozamiento Estáticas Máximas.

4.2.1 Fundamento teórico y de cálculo

Como se ha explicado con anterioridad, la fuerza necesaria que se debe aplicar para mover cualquier cuerpo en unas condiciones determinadas, deben ser superiores a la fuerza de rozamiento máximo que posean los dos cuerpos. Esta fuerza de rozamiento va a depender de la normal, es decir, de la masa del cuerpo y del ángulo de inclinación del plano.

$$Fr = \mu_s N$$

$$N = P_y = m.g.\cos\alpha$$

$$P_x = m.g.\text{sen}\alpha$$

Por tanto, si le restamos a la fuerza normal la componente que aporta el propio peso, nos dará la fuerza necesaria que hay que aplicar para vencer dicha fuerza de rozamiento.

$$F_T = \mu_s . (m.g.\cos\alpha - m.g.\text{sen}\alpha)$$

4.2.2 Resultados obtenidos

Las masas de referencia utilizadas para el cálculo, son las masas de las diferentes piezas de los prefabricados ***SOLARBLOC®*** en sus diferentes formatos y fueron aportados por el cliente. Las masas se detallan en la siguiente tabla:

FORMATO SOLARBLOC	MASA (Kg)
SOLARBLOC 10º, 12º, 15º y 18º	60,0
SOLARBLOC 28º	68,0
SOLARBLOC 30º	71,3
SOLARBLOC 34º	77,8

Tabla 4. Masas de los diferentes formatos de *SOLARBLOC®*

Con estos datos y los coeficientes de rozamiento estático determinados en el punto anterior, unido a los fundamentos teóricos, se procede al cálculo de las fuerzas necesarias que se deben aplicar para iniciar el movimiento de los ***SOLARBLOC®*** en los diferentes escenarios planteados en cuanto a los ángulos de inclinación y en condiciones de secas y de aportación de agua externa que llamaremos condiciones húmedas.

Con objeto de presentar los resultados de un modo ordenado y fácil, se sintetizan en diferentes tablas que se presentan a continuación:

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1 BA00840/21 04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes validades per l'autenticadora de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

SOLARBLOC 10º, 12º, 15º y 18º																
	SIN CAUCHO EPDM								CON CAUCHO EPDM							
	Fuerza (N) Seco				Fuerza (N) Húmedo				Fuerza (N) Seco				Fuerza (N) Húmedo			
Terrazo uso exterior	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	641,39	587,70	529,54	467,35	567,63	514,22	456,90	396,10	864,03	809,49	748,79	682,40	695,39	641,50	582,72	519,51
Solado hormigón	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	635,50	581,84	523,74	461,66	567,69	514,28	456,96	396,16	810,50	756,17	696,08	630,70	702,58	648,65	589,80	526,45
Lámina asfáltica	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	556,43	503,07	445,87	385,29	502,97	449,81	393,22	333,65	805,36	751,05	691,02	625,74	789,15	734,90	675,06	610,07
Poliestireno extruido	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	528,51	475,25	418,37	358,32	443,30	390,37	334,46	276,01	612,52	558,94	501,11	439,46	628,42	574,78	516,77	454,83

Tabla 5. Fuerzas necesarias a aplicar en los SOLARBLOC 10º, 12º, 15º y 18º.

CVE: 20220-06293-95771-29102

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SOLARBLOC 28º																
	SIN CAUCHO EPDM								CON CAUCHO EPDM							
	Fuerza (N) Seco				Fuerza (N) Húmedo				Fuerza (N) Seco				Fuerza (N) Húmedo			
Terrazo uso exterior	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	738,56	677,66	611,62	540,91	654,79	594,22	529,13	460,00	995,83	933,96	864,98	789,42	761,40	700,42	634,11	562,98
Solado hormigón	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	725,64	664,79	598,89	528,43	637,27	576,77	511,87	443,08	881,99	820,55	752,87	679,46	797,76	736,64	669,92	598,10
Lámina asfáltica	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	686,63	625,94	560,48	490,76	571,51	511,25	447,11	379,56	895,13	833,64	765,81	692,15	873,09	811,68	744,10	670,86
Poliestireno extruido	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	674,67	614,02	548,70	479,20	557,07	496,86	432,88	365,61	669,74	609,11	543,85	474,44	709,15	648,37	582,66	512,51

Tabla 6. Fuerzas necesarias a aplicar en los SOLARBLOC 28º

CVE: 20220-06293-95771-29102

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SOLARBLOC 30º																
	SIN CAUCHO EPDM								CON CAUCHO EPDM							
	Fuerza (N) Seco				Fuerza (N) Húmedo				Fuerza (N) Seco				Fuerza (N) Húmedo			
	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
Terrazo uso exterior	774,40	710,55	641,30	567,16	686,57	623,06	554,80	482,33	1044,16	979,29	906,96	827,73	798,35	734,41	664,89	590,30
Solado hormigón	760,85	697,06	627,96	554,08	668,20	604,76	536,71	464,58	924,79	860,38	789,41	712,44	836,47	772,39	702,43	627,13
Lámina asfáltica	719,95	656,31	587,68	514,57	599,25	536,07	468,81	397,88	938,57	874,10	802,98	725,74	915,46	851,08	780,22	703,42
Poliestireno extruido	707,41	643,82	575,33	502,46	584,10	520,98	453,89	383,35	702,24	638,67	570,24	497,47	743,56	679,83	610,93	537,38

Tabla 7. Fuerzas necesarias a aplicar en los SOLARBLOC 30º

CVE: 20220-06293-95771-29102

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

	SOLARBLOC 34º															
	SIN CAUCHO EPDM								CON CAUCHO EPDM							
	Fuerza (N) Seco				Fuerza (N) Húmedo				Fuerza (N) Seco				Fuerza (N) Húmedo			
Terrazo uso exterior	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	844,99	775,33	699,76	618,87	749,16	679,86	605,38	526,30	1139,35	1068,56	989,64	903,19	871,13	801,37	725,50	644,12
Solado hormigón	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	830,21	760,60	685,20	604,59	729,11	659,89	585,64	506,93	1009,10	938,81	861,38	777,38	912,73	842,81	766,47	684,30
Lámina asfáltica	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	785,59	716,15	641,26	561,49	653,87	584,94	511,54	434,26	1024,13	953,79	876,18	791,90	998,92	928,66	851,34	767,54
Poliestireno extruido	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º	Horizontal	5º	10º	15º
	771,90	702,51	627,78	548,27	637,35	568,47	495,27	418,30	766,26	696,90	622,23	542,82	811,35	741,81	666,63	586,37

Tabla 8. Fuerzas necesarias a aplicar en los SOLARBLOC 34º

CVE: 20220-06293-95771-29102

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1 BA00840/21 04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

5. CONCLUSIONES

- La fuerza de fricción se opone al movimiento. Mediante el montaje en el plano inclinado, el ángulo fue diferente por la distinta naturaleza de los materiales de la base, evidenciando que existe fuerza de rozamiento.
- Los valores de coeficiente de rozamiento disminuyen en condiciones húmedas de forma general como cabía esperar. No obstante, los materiales que se ven más afectados por esta variación es el terrazo de uso exterior y el solado de hormigón. En el resto, las diferencias observadas son menores.
- Los resultados obtenidos en las diferentes configuraciones de los ***SOLARBLOC®,*** son muy parecidos, no evidenciándose grandes diferencias entre ellos para los ensayos realizados con los mismos materiales y condiciones.
- Las láminas de ***caucho EPDM*** suministradas por ***Pretensados Durán S.L***. mejoran los coeficientes de rozamiento en todas las situaciones ensayadas.
- Los resultados más bajos se obtienen con la lámina de poliestireno extruído. Además en este material, la mejora que supone el uso de la lámina de ***caucho EPDM*** es inferior a la obtenida para resto de materiales, obteniéndose valores similares en seco y húmedo.
- El material en el que la lámina de ***caucho EPDM*** supone una mayor mejora en cuanto a sus prestaciones “anti-deslizamiento”, es con la lámina asfáltica.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ OC905RS9H88DP2I1 BA00840/21 04/05/2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. Còpia autèntica del document electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

ANEXO 1

(Ficha técnica de la lámina de Caucho EPDM)

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO
COPITI
BADAJOZ
OC905RS9H88DP2I1
BA00840/21
04/05/2021

Document signat electrònicament. Firma electrònica avançada basada en certificat electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

CARACTERISTICAS DEL CAUCHO EPDM REFERENCIA: 722-725 COLOR NEGRO

NORMA	**ASTM D 1056-07 NR R 99211-80 FMVSS 302 (49 CFR Ch. V 571.302) ISO 3795 UL 94**	**2A1/2 A1 B2 C2 F1 M P 2C 08 A1 B4 C2 P2 CONFORME e > 3 mm e>7 mm UL94 HBF**
DENSIDAD	**ISO 845-88**	**110 +/- 25 kg/m3 6,9 +/- 1.5 lb/t3**
DUREZA	**ASTM D 2240 (SHORE 00)**	**25-45**
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	**ASTM D 1056-07 (A 25%)**	**35 kPa/5,0 psi 20-50 kPa/2,9-7,2 psi**
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	**NF R 99211-80 (A 50%)**	**97 kPa/14.1 psi 80-160 kPa/12-23 psi**
DEFORMACION REMANENTE	**ASMT D 1056-07 A 22h /50% / 23ºC (70ºF)**	**20 %**
DEFORMACION REMANENTE	**NF R 99-211-80 A 22h / 50% / 40ºC (105ºF)**	**43 %**
ABSORCION DE AGUA AL VACIO	**ASTM D 1059-07**	**3,2 %**
ENVEJECIMIENTO ACELERADO 7 DIAS A 70ºC (158ºF)	**ISO 188 (VARIACION DIMENSIONAL)**	**-1,6 %**
ENVEJECIMIENTO ACELERADO 7 DIAS A 70ºC (158ºF)	**ASTM D 1056-07 (VARIACION DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN)**	**-4,2 %**
ESTABILIDAD DIMENSIONAL	**FORD WSK-M2D419-A (VARIACION DE DIMENSIÓN TRAS 3 h A 80ºC)**	**-1,6 %**
ALARGAMIENTO A LA RUPTURA	**ISO 1798-97**	**160 %**
RESISTENCIA A LA RUPTURA	**ISO 1798-97**	**468 kPa / 66,9 psi**
RESISTENCIA AL DESGARRE	**ISO 34-1 (B-a)-94/ASTM D624 DIE C**	**1,5 kN/m**
RESISTENCIA AL OZONO	**ISO 1431-1(2004) 20% ALARGAMIENTO 40ºC (104º) / 200 pphm**	**>168 h SIN GRIETAS**
TEMPERATURA	**CONTINUA (7 DIAS) INTERMITENTE (5 HORAS)**	**-40ºC A +100ºC +120ºC**
RECICLADO	**RECICABLE**	**(CE)Nº:1907/2006 (REACH)_200/53/CE(ROHs)_IMDS_G ADSL_CFC free**

ACTUALIZADA: SEPTIEMBRE-2013 Datos ofrecidos por nuestros proveedores

Importante:

En ningún caso podremos ser responsables por la utilización defectuosa de nuestros productos ni de las consecuencias de una utilización diferente a los que son destinados. Dada la diversidad de condiciones de utilización, les recomendamos hacer pruebas apropiadas antes de utilizar nuestros productos.

Documento visado electrónicamente con número: BA00840/21. Cod.Validación:OC905RS9H88DP2I1
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=OC905RS9H88DP2I1

VISADO COPITI BADAJOZ BA00840/21 04/05/2021 OC905RS9H88DP2I1

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

ANNEX 3: Manteniment

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- ***Mòdul fotovoltaic:*** SunPower Performance 3 410W (SPR-P3-410-COM-1500)
  Potència nominal del mòdul: 410W
  Nº de Mòduls: 254
  Potència Pic Instal·lació: 104,14kWp
- ***Inversor/s:*** Huawei SUN2000-50KTL; Huawei SUN2000-40KTL; Huawei SUN2000-10KTL
  Nº d'Inversors: 3
  Potència Nominal de l'inversor/s: 100kW
- ***Tipus connexió:*** Trifàsica
- ***Emplaçament de la Instal·lació:***
  Carrer Catalunya, s/n
  08552 – Taradell

L'objecte del present document es establir el protocol de manteniment necessari per una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum amb injecció a xarxa, composta per mòduls fotovoltaics, inversor/s i les seves respectives proteccions i connexions.

El manteniment de la instal·lació solar fotovoltaica, una vegada acabada, inclourà tots els elements de la mateixa, amb les tasques de manteniment preventiu aconsellades pels diferents fabricants dels equips.
Per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació y assegurar el correcte funcionament, augmentar la producció i perllongar la vida de la mateixa, es defineixen dos tipus d'actuacions: preventives i correctives.
Totes les tasques de manteniment hauran de ser realitzades per personal tècnic qualificat sota responsabilitat de l'empresa mantenidora o instal·ladora.

Manteniment preventiu: El manteniment preventiu engloba les operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre mantenir, dins dels límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, protecció i durabilitat de la mateixa.

Manteniment correctiu: El manteniment correctiu engloba totes les operacions de substitució o reparació necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Incloent les visites a la instal·lació cada cop que es detecti una avaria greu en la mateixa.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Llibre de manteniment: Es realitzarà un informe tècnic de cadascuna de las visites de manteniment, en el que es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències acorregudes. Es registraran les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment.

Aquest tipus de **manteniment de panells solars**, com a mínim gran part del mateix es poden portar a terme per personal no especialitzat. És a dir, inclús el propietari de la instal·lació de plaques solars per vivenda poden fer algunes tasques per mantenir el bon funcionament del panell solar.

Són una sèrie d'activitats fonamentals que es poden resumir en les següents directrius:

Manteniment del sistema de generació:

Consisteix en retirar, un cop al mes, qualsevol tipus d'objecte, brutícia, etc, que pugui afectar la correcta producció dels panells fotovoltaics (per exemple excrements d'aus, neu,...). Per aquest motiu és fonamental que la instal·lació dels panells s'hagi fet correctament per evitar, en la mesura del possible, no haver de caminar per sobre els panells solars per les seves conseqüències negatives.

La pols acumulada o les restes de contaminació també han de ser eliminats en la mesura del possible, ja que disminuirà la corrent elèctrica generada i si la situació perdura en el temps, es podrien generar punts calents.

Inspecció visual de possibles degradacions en els panells solars:

Es controlarà que cap cèl·lula es trobi en mal estat (vidre de protecció trencat, normalment degut a accions externes,...). Es comprovarà que el marc del mòdul es troba en correctes condicions (absència de deformacions o trencaments). És recomanable realitzar l'inspecció cada 2 mesos i sempre vigilar la qualitat dels panells solars.

Comprovació de l'estructura suport dels panells:

L'estructura de suport dels panells fotovoltaics sol estar fabricada íntegrament amb perfils d'alumini i cargoleria d'acer inoxidable, pel què no requereix manteniment anticorrosiu.
El manteniment de les estructures suport s'aconsella realitzar-la cada sis o dotze mesos i consistirà en:

- Comprovació de possibles degradacions (deformacions, esquerdes, etc.).
- Comprovació de l'estat de fixació de l'estructura per plaques solars a coberta. Es controlarà que la cargoleria es trobi correctament collada, controlant el parell de

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

collament si és necessari. Si algun element de fixació presenta símptomes de defectes, es substituirà per un de nou.

- Comprovació de la estanquitat de la coberta. Consisteix bàsicament en assegurar-se que totes les juntes es trobin correctament segellades, reparant-les en cas necessari.

- Comprovació de l'estat de fixació de mòduls a l'estructura. Operació anàloga a la fixació de l'estructura suport a la coberta.

- Comprovar la posada a terra de la instal·lació fotovoltaica i la resistència de pas al potencial de terra.

Revisió del bon funcionament dels inversors:

Els inversores solars són un dels equips més delicats de la planta fotovoltaica, pel què requereixen un manteniment fotovoltaic més exhaustiu.

Les pautes de manteniment que a continuació s'enumeren són vàlides per l'emplaçament en l'interior d'un immoble sotmesos a rangs de temperatura normals (0-40ºC a l'ombra).

Els treballs de manteniment per qualsevol tipus d'inversor solar són els següents:

A realitzar com a mínim un cop al mes:

- Lectura de les dades arxivades i de la memòria d'errors.

A realitzar com a mínim un cop cada sis mesos:

- Neteja o recanvi de las estores dels filtres d'entrada d'aire.
- Neteja de les reixetes protectores en les entrades i sortides d' aire.

A realitzar com a mínim un cop a l'any:

- Neteja del dissipador de calor del component de potència.
- Comprovar cobertes i funcionament de bloquejos.
- Inspecció de pols, brutícia, humitat i filtracions d'aigua a l'interior de l'armari de distribució i del resistor EVR.
- Si és necessari, netejar l'inversor i prendre les mesures pertinents.
- Revisar la fermesa de totes les connexions del cablejat elèctric i, donat el cas, ajustar-les.
- Comprovar si l'aïllament o els borns presenten decoloració o alteracions d'altre tipus.
- En cas necessari canviar les connexions deteriorades o els elements de connexió oxidats.
- Comprovar la temperatura de connexions mitjançant termografia infraroja. En cas que alguna connexió aparentment correcta arribi a una temperatura per sobre de 60ºC, es mesurarà la tensió i intensitat de la mateixa, controlant que està dins dels valors normals. Si és necessari, substituir la connexió.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Inspeccionar i reposar les etiquetes d'indicació d'advertència, en cas que es trobin deteriorades.
- Comprovar el funcionament dels ventiladors i posar especial atenció als sorolls. Els ventiladors poden ser engegats si s'ajusten els termòstats o durant el funcionament.
- Intervals de substitució preventiva de components (ventiladors, calefacció,...).
- Verificar l'envelliment dels descarregadors de sobretensió i, si és el cas, canviar-los.
- Revisió de funcionament de la monitorització d'aïllament / GFDI Comprovar el funcionament i la senyalització.
- Inspecció visual dels fusibles i seccionadors existents i, donat el cas, engreix dels contactes.
- Revisió de funcionament dels dispositius de protecció:
  . Interruptors de protecció de la corrent de defecte.
  . Interruptors automàtics.
  . Interruptors de potència.
  . Interruptors de protecció de motors per accionament manual o mitjançant la tecla de control (si existeix).
- Revisió de les tensions de comandament i auxiliars de 230V i 24V.
- Comprovació de funcionament de l'aturada d'emergència.
- Control de la funció de sobre temperatura i revisar el funcionament del circuit de seguretat d'aquesta funció.

Manteniment NO Preventiu:

Aquest manteniment en instal·lacions de plaques solars és recomanable que sigui realitzat per part de personal qualificat, com un instal·lador de plaques solars, o com a mínim amb coneixements amplis sobre sistemes elèctrics. El més recomanable, però, és que el realitzi algú amb experiència en instal·lacions fotovoltaiques.

Com que algunes d'aquestes operacions de manteniment poden suposar l'interrupció del subministrament elèctric, l'usuari haurà de ser informat amb suficient antelació per part del personal de manteniment.

Les comprovacions, no preventives, habituals que s'han de portar a terme en instal·lacions de plaques solares són:

Manteniment del sistema de generació (panells solars):

El manteniment de les plaques solars es realitzarà, com a mínim, un cop a l'any quan tots els mòduls solars estiguin muntats i connectats.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

S'ha de realitzar durant les hores centrals del dia per evitar ombres i perquè la corrent produïda sigui el suficientment elevada.

A més de comprovar l'estat i l'estanquitat de les caixes de connexió dels panells, també s'ha de controlar la tensió a circuit obert (Voc) i la corrent de curtcircuit (Isc).

- Mesura de la tensió a circuit obert: Es realitzarà a la sortida del camp fotovoltaic, en la caixa principal de connexions mitjançant la utilització d'un voltímetre. Si el sistema fotovoltaic està connectat a un regulador, abans de començar a mesurar la tensió, convé comprovar que el camp està desconnectat del regulador. La tensió a circuit obert total (Voc-total) serà: Voc-total = Nº panells x Voc-mòdul.

- Mesura de la corrent de curtcircuit: S'efectuarà en la caixa principal de connexions del camp fotovoltaic. En aquest cas, però, no serà necessari que el sistema fotovoltaic estigui desconnectat del regulador. Per determinar la corrent de curtcircuit, corresponent al nivell d'intensitat incident en els panells, prèviament s'haurà de verificar que s'està rebent aquesta intensitat, doncs la corrent pot diferir enormement depenent de la irradiació en cada moment. La corrent de curtcircuit total (Isc-total) serà: Isc-total = Nº Files mòduls en paral·lel x Isc-mòdul.

Per mesurar la corrent de curtcircuit es poden presentar dues situacions:

Quan la corrent de curtcircuit sigui baixa (de 10A aprox.), la mesura es podrà fer amb un simple polímetre, col·locant les sondes sobre els terminals de la caixa principal de connexions.

Quan la corrent de curtcircuit és major que la capacitat del polímetre llavors s'haurà d'utilitzar una pinça amperimètrica.

En el segon cas (necessari utilitzar una pinça amperimètrica) podem trobar-nos amb:

. Instal·lacions amb tensió a circuit obert dins del rang de seguretat, es connecta un cable de secció adequada entre els terminals de la caixa principal de connexions i es col·loca la pinça en aquest cable.

. Instal·lacions amb elevat valor de tensió a circuit obert i/o corrents de curtcircuit, es col·locarà un interruptor entre els terminals de la caixa de connexions que haurà de romandre obert en condicions de funcionament. Quan es vagi a mesurar es tancarà l'interruptor i es col·locarà la pinça amperimètrica en un dels cables connectats a l'interruptor.

Caigudes de tensió en els diferents circuits:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

La comprovació d'aquestes caigudes de tensió és un dels millors indicadors del bon funcionament de la instal·lació fotovoltaica.

Esta comprovació s'haurà de realitzar quan pel circuit circuli, aproximadament, la màxima corrent de funcionament i ha d'estar dins dels rangs calculats en el moment de fer el disseny de la instal·lació.

Els punts de comprovació de cadascun dels circuits son:

- Circuit panells-controlador de càrrega, o panells-inversor. Els punts de prova seran els terminals de la caixa principal de connexions del camp FV i els terminals del regulador (si se'n disposa) o inversor.

- Circuit controlador-bateria. Els punts de prova seran els terminals corresponents a aquest circuit i els terminals positiu i negatiu de les bateries més allunyades elèctricament del regulador de càrrega.

- Circuit bateries-inversor. Els punts de prova seran els terminals d'entrada de l'inversor i els terminals positius i negatius de les bateries solars més allunyades elèctricament de l'inversor.

Manteniment del quadre general de distribució:

Cada cinc anys es comprovaran els dispositius de protecció contra curtcircuits, contactes indirectes i directes, així com les seves intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeix.

Manteniment de la instal·lació interior:

Cada cinc anys es comprovarà l'aïllament de la instal·lació interior, de manera que entre cada conductor de terra i entre cada dos conductors, no haurà de ser inferior a 250.000ohms.

Manteniment de la posada a terra de la instal·lació fotovoltaica:

Cada dos anys i en l'època en què el terreny estigui més sec, es mesurarà la resistència del terra i se comprovarà que no sobrepassi el valor prefixat. Així mateix es comprovarà, mitjançant inspecció visual, l'estat davant la corrosió de la connexió de la barra de posada a terra, amb l'arqueta i la continuïtat de la línia que les uneix.

Durant la fase de realització de la instal·lació fotovoltaica, així com durant el manteniment de la mateixa, els treballs s'han de realitzar sense tensió en les línies, verificant aquesta circumstància mitjançant un comprovador de tensió.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Es recomanable que en el lloc de treball es trobin sempre un mínim de dos operaris, utilitzant eines aïllades i guants aïllants. Quan sigui necessari l'ús d'aparells o eines elèctriques, aquestes hauran d'estar previstes d'aïllament classe II o superior.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

ANNEX 4: Documentació d'equips i components

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

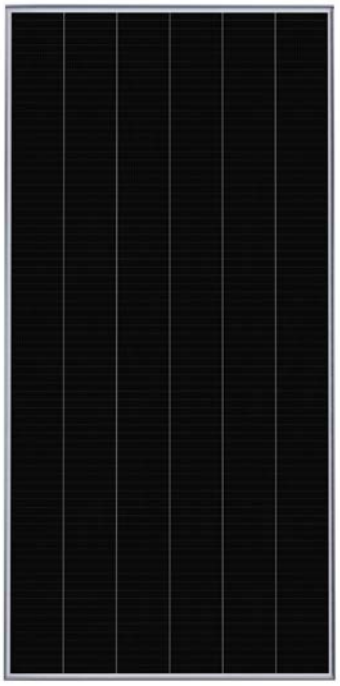
SUNPOWER | PERFORMANCE

Convertir lo convencional en algo excepcional

Células tipo teja

Marco plateado de la lámina trasera blanca

Comercial



PERFORMANCE 3 COM

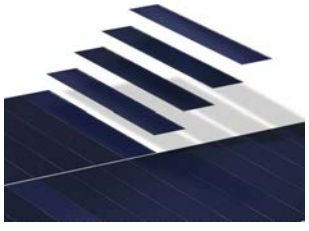
RANGO DE POTENCIA: 420 - 405 W

El panel SunPower Performance 3 de tercera generación representa el último capítulo de una historia de innovación tecnológica, ofrece términos de garantía mejorados con una mayor área de células activas para aumentar la potencia y la eficiencia con respecto a los paneles de la generación anterior.

Respaldado por una garantía líder en el sector y una vida útil estimada de 35 años,[1] el panel SunPower Performance envuelve células de contacto frontal convencionales con 35 años de experiencia en materiales, ingeniería y fabricación para mitigar los desafíos de fiabilidad del diseño de paneles convencionales.

Diseñados para el desempeño

- Las células más pequeñas permanecen más frías cuando están sombreadas, lo que prolonga la vida útil del panel[4]
- Un encapsulante patentado minimiza la degradación por la exposición ambiental
- El adhesivo conductor protege contra los cambios de temperatura diarios
- Las conexiones de células redundantes crean rutas flexibles para lograr un flujo continuo de la electricidad



Durabilidad que se traduce en más energía

Diseñado para soportar tensiones ambientales como sombras, cambios diarios de temperatura y alta humedad, el panel SunPower Performance 3 brinda hasta un 8 % más de energía en el mismo espacio durante 25 años en comparación con los paneles de PERC monocristalino convencionales.[2]

Un historial de liderazgo en innovación

Diseñado para soportar tensiones ambientales como sombras, cambios diarios de temperatura y alta humedad, el panel SunPower Performance 3 brinda hasta un 8 % más de energía en el mismo espacio durante 25 años en comparación con los paneles de PERC monocristalino convencionales.[3]

Más de 3 GW desplegados

Más de 60 países

Más de 90 patentes

Un mejor producto. Una mejor garantía.

Cada panel SunPower Performance se fabrica con la confianza necesaria para ofrecer más energía y fiabilidad a lo largo del tiempo, y está respaldado durante 25 años por la garantía de paneles de total confianza de SunPower.

• Potencia mínima garantizada en el año 1	97.5%
• Degradación máxima anual	0.50%
• Potencia mínima garantizada en el año	85.5%

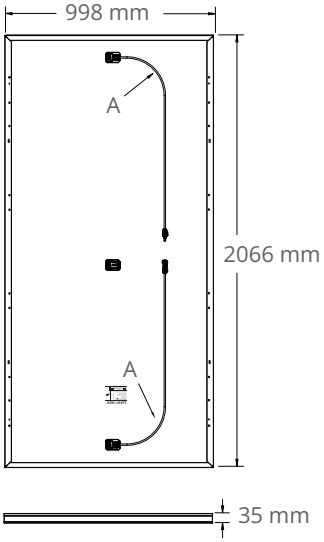
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. Es copia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PERFORMANCE 3 COM POTENCIA: 420 - 405 W

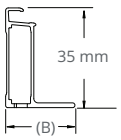
Datos eléctricos				
	SPR-P3-420-COM-1500	SPR-P3-415-COM-1500	SPR-P3-410-COM-1500	SPR-P3-405-COM-1500
Potencia nominal (Pnom)[5]	420 W	415 W	410 W	405 W
Tolerancia de potencia	+5/–0%	+5/–0%	+5/–0%	+5/–0%
Eficiencia de los paneles	20,4%	20,1%	19,9%	19,6%
Tensión nominal (Vmpp)	45,3 V	45,0 V	44,5 V	44,0 V
Intensidad nominal (Impp)	9,28 A	9,22 A	9,21 A	9,20 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	54,4 V	54,1 V	53,9 V	53,3 V
Intensidad de cortocircuito (Isc)	9,92 A	9,90 A	9,89 A	9,88 A
Máx. tensión del sistema	1500 V IEC			
Fusible de serie máxima	18 A			
Coef. potencia-temperatura	−0.34% / °C			
Coef. tensión-temperatura	−0.28% / °C			
Coef. intensidad-temperatura	0.06% / °C			

Pruebas y certificaciones	
Pruebas estándar[6]	IEC 61215, IEC 61730, nominal a 1500 V
Certificados de gestión de calidad	ISO 9001:2008, ISO 14001:2004
Conformidad con EHS	OHSAS 18001:2007, plan de reciclaje
Prueba de amoniaco	IEC 62716
Prueba de soplado de arena	MIL-STD-810G
Prueba de niebla salina	IEC 61701 (máxima severidad)
LeTID Prueba[7]	IEC 61215 (MQT 23.1 LeTID detection) proyecto de norma
Prueba PID	IEC 62804
Normas disponibles	TUV

Condiciones de funcionamiento y datos mecánicos	
Temperatura	–40°C a +85°C
Resistencia a impactos	Granizo de 25 mm de diámetro a 23 m/s
Células solares	PERC monocristalino
Cristal templado	Templado antirreflectante de alta transmisión
Caja de conexión	IP-67, Stäubli MC4-Evo2, 3 diodos de derivación
Peso	22 kg
Máx. carga	Viento: 2400 Pa, 245 kg/m² en cara frontal y posterior Nieve: 5400 Pa, 550 kg/m² en cara frontal
Bastidor	Anodizado plata de clase 2



Perfil de bastidor



A. Longitud del cable: 1200 mm +/-10 mm

B. Lado largo: 32 mm
Lado corto: 24 mm

Lea la guía de instalación y seguridad.

1 Vida útil prevista de los paneles Performance de 35 años. Fuente: "SunPower P-Series Technology Technical Review" (Reseña técnica sobre la tecnología de serie P de SunPower), informe de ingenieros independientes de Leidos. 2016.
2 El panel SunPower 420 W tiene el 20,4 % de eficiencia en comparación con un panel convencional en matrices del mismo tamaño (PERC monocristalino de 370 W, 19 % de eficiencia, aprox. 1,94 m²) y una tasa de degradación menor, de 0,25 % por año (Jordan, et. al. Metodología y aplicación sobre la degradación de células fotovoltaicas robustas. PVSC 2018).
3 Osborne. "SunPower supplying P-Series modules to a 125MW NextEra project" (SunPower suministra módulos de la serie P a un proyecto NextEra de 125 MW) PV-Tech.org. Marzo de 2017.
4 SunPower Performance Series – Thermal Performance, Z. Campeau 2016.
5 Medido en condiciones de prueba estándar (STC): irradiancia de 1000 W/m², AM 1,5 y temperatura de células de 25 °C.
6 Calificación antiincendios de clase C según IEC 61730.
7 Sensibilidad LID de Fraunhofer CSP de acuerdo con IEC 61215 (detección LeTID MQT 23.1).

Diseñado en Estados Unidos por SunPower Corporation
Ensamblado en China

Las especificaciones incluidas en esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso.

© 2020 Maxeon Solar Technologies. Todos los derechos reservados.
Consulte la información sobre la garantía, patentes y marcas comerciales en maxeon.com/legal.

SUNPOWER
FROM MAXEON SOLAR TECHNOLOGIES

535836 REV A / A4_ES
Fecha de publicación: Septiembre 2020

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Smart PV Controller



Smart I-V Curve Diagnosis supported

Max. efficiency 98.7%

Fuse free design

Protection degree of IP65

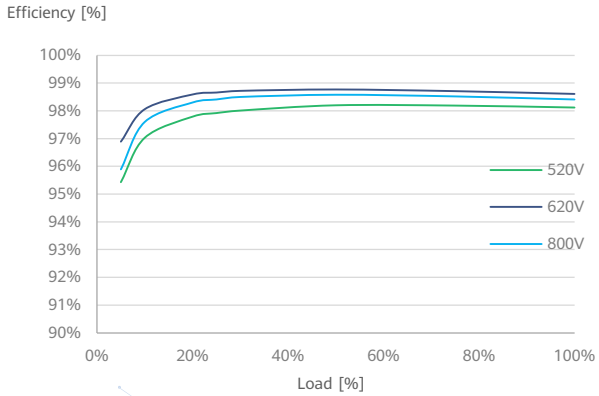
12 strings intelligent monitoring and fast trouble-shooting

Type II surge arresters for both DC and AC

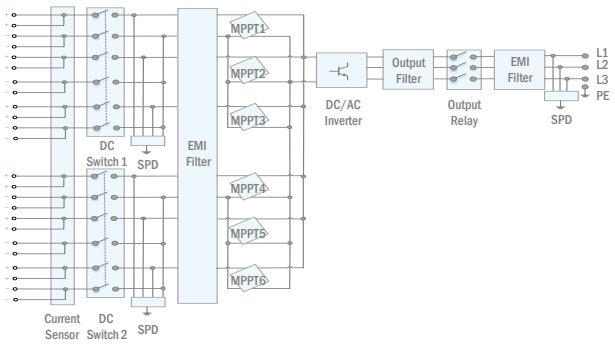
Residual Current Monitoring Unit (RCMU) integrated

MBUS supported

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-50KTL-M0

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 - Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Technical Specification	SUN2000-50KTL-M0
Efficiency	
Max. Efficiency	98.7%
European Efficiency	98.5%
Input	
Max. Input Voltage	1,100 V
Max. Current per MPPT	22 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	30 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V
Number of Inputs	12
Number of MPP Trackers	6
Output	
Rated AC Active Power	50,000 W
Max. AC Apparent Power	55,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	55,000 W
Rated Output Voltage	220 V / 230 V, default 3W + N + PE; 380 V / 400 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	76 A @380 V / 72.2 A @400 V
Max. Output Current	83.6 A @380 V / 79.4 A @400 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	<3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
USB	Yes
Monitoring BUS (MBUS)	Yes
General Data	
Dimensions (W x H x D)	1,075 x 555 x 300 mm (42.3 x 21.9 x 11.8 inch)
Weight (with mounting plate)	74 kg (163.1 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Natural Convection
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol Helios H4
AC Connector	Cable Gland + OT Terminal
Protection Degree	IP65
Topology	Transformerless
Nighttime Power Consumption	< 2 W
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 62910, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, G59/3, AS/NZS 4777.2, EN50438, VDE4105/0126

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 - Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

SUN2000-30/36/40KTL-M3

Smart PV Controller



Inteligente

Monitorización a nivel de string

Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%

Seguro

Diseño sin fusibles

Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

Curva de eficiencia

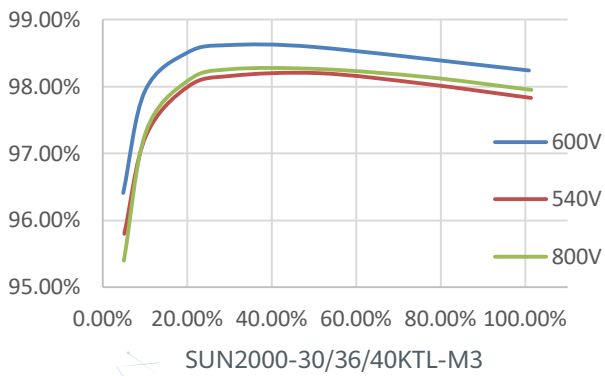
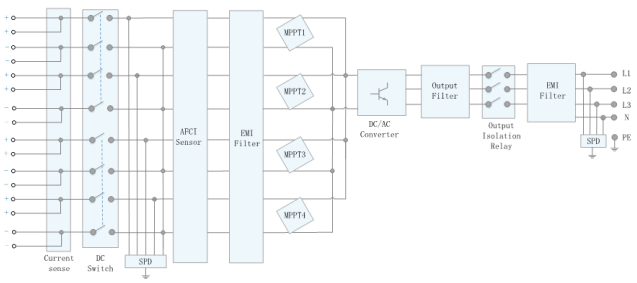


Diagrama de circuito



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 - Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	SUN2000-30KTL-M3	SUN2000-36KTL-M3	SUN2000-40KTL-M3
Eficiencia			
Máxima eficiencia	98.7%		
Eficiencia europea ponderada	98.4%		
Entrada			
Tensión máxima de entrada [1]	1,100 V		
Intensidad de entrada máxima por MPPT	26 A		
Intensidad de cortocircuito máxima	40 A		
Tensión de arranque	200 V		
Rango de tensión de operación [2]	200 V ~ 1000 V		
Tensión nominal de entrada	600 V		
Cantidad de entradas	8		
Cantidad de MPPTs	4		
Salida			
Potencia nominal activa de CA	30,000 W	36,000 W	40,000 W
Máx. potencia aparente de CA	33,000 VA	40,000 VA	44,000 VA
Tensión nominal de Salida	230 Vac / 400 Vac, 3W/N+PE		
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz		
Intensidad nominal de salida	43.3 A	52.0 A	57.8 A
Máx. intensidad de salida	47.9 A	58.0 A	63.8 A
Factor de potencia ajustable	0.8 LG ... 0.8 LD		
Máx. distorsión armónica total	< 3%		
Características y protecciones			
Dispositivo de desconexión del lado de entrada	Sí		
Protección anti-isla	Sí		
Protección contra sobreintensidad de CA	Sí		
Protección contra polaridad inversa CC	Sí		
Monitorización a nivel de string	Sí		
Descargador de sobretensiones de CC	Sí		
Descargador de sobretensiones de CA	Sí		
Detección de resistencia de aislamiento CC	Sí		
Monitorización de corriente residual	Sí		
Protección ante fallo por arco eléctrico	Sí		
Control del receptor Ripple	Sí		
Recuperación PID integrada3	Sí		
Comunicación			
Display	Indicadores LED, WLAN Integrado + FusionSolar APP		
RS485	Sí		
Smart Dongle	WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Opcional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Opcional)		
Monitoring BUS (MBUS)	Sí (transformador de aislamiento requerido)		
Especificaciones generales			
Dimensiones (Ancho x Profundo x Alto)	640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch)		
Peso (Kit de herramientas para soporte de suelo incluido)	43 kg (94.8 lb)		
Nivel de Ruido	< 46 dB		
Rango de temperaturas en operación	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Ventilación	Convección natural		
Max. Altitud de operación	0 - 4,000 m (13,123 ft.)		
Humedad relativa	0% RH ~ 100% RH		
Conector de CC	Staubli MC4		
Conector de CA	Terminal PG impermeable + conector OT/DT		
Grado de Protección	IP 66		
Tipología	Sin transformador		
Consumo de energía durante la noche	≤ 5.5W		
Compatibilidad con optimizador			
Optimizador compatible con DC MBUS	SUN2000-450W-P		
Cumplimiento de estándares (más opciones disponibles previa solicitud)			
Seguridad	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683		
Estándares de conexión a red eléctrica	IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		

1. El voltaje máximo de entrada es el límite superior de voltaje de CC que puede soportar el inversor sin daños.
2. Cualquier voltaje de entrada de CC más allá del rango de voltaje de funcionamiento puede provocar un funcionamiento incorrecto del inversor.
3. SUN2000-30-40KTL-M3 aumenta por encima de cero la tensión entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del módulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo P (vidrio, poli), tipo N (vidrio, n+).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 - Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

Smart Energy Controller



Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection

Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer [1]

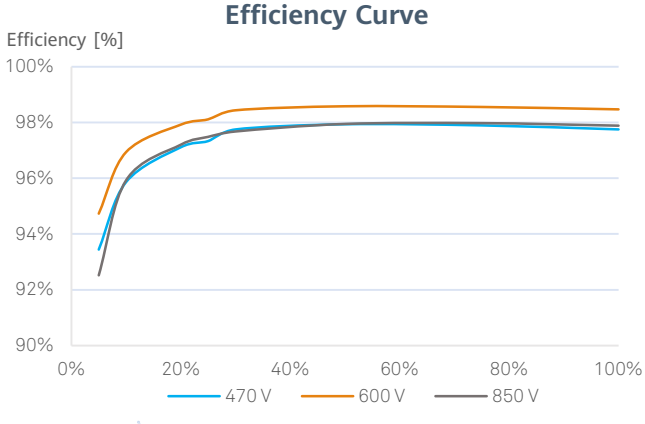
Battery Ready

Plug & Play battery interface [2]

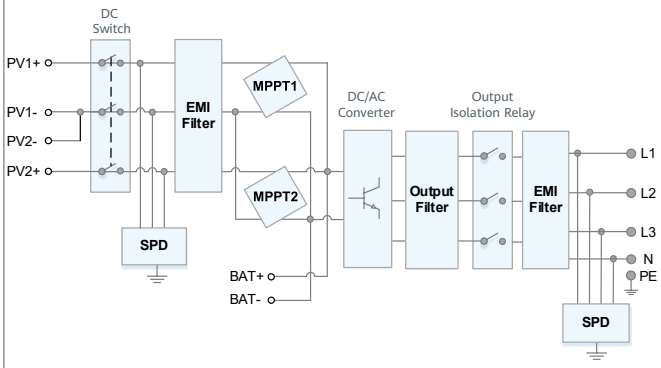
Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported

Efficiency Curve



Circuit Diagram



SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0/M1

*1 Only applicable to SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 smart energy center.
*2. SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M0 will be compatible with HUAWEI smart string ESS in Q1, 2021

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 - Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input (PV)						
Recommended max. PV power [1]	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage [2]	1,100 V					
Operating voltage range [3]	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	11 A					
Max. short-circuit current	15 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V ~ 980 V					
Max operating current	16 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Output (On Grid)						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA [4]
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Output (Backup Power via Backup Box-B1)						
Maximum apparent power	3,300 VA					
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	15 A					
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-Islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery [5]	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
General Data						
Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)					
Cooling	Natural convection					
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App					
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W [6]					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
Standard Compliance (more available upon request)						
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA					

*1 Inverter max input PV power is 20,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
*4 [illegible]
*5 SUN2000-3~10KTL-M1 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly).
*6. <10 W when PID recovery function is activated.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 - Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Smart Power Sensor



Preciso
Precisión de medición: Clase 1

Fácil y sencillo
Pantalla LCD, fácil de configurar y comprobar

Energía eficiente
Consumo general de energía ≤ 1 W

Especificaciones técnicas	DDSU666-H	DTSU666-H 250A/50mA
Datos generales		
Dimensiones (alto x anchura x profundidad)	100 x 36 x 65.5 mm	100 x 72 x 65.5 mm
Tipo de montaje	DIN35 Rail	
Peso (incluidos los cables)	1.2 kg	1.5 kg
Fuente de alimentación		
Tipo de red eléctrica	1P2W	3P4W
Tensión de entrada (por fase)	176 Vac ~ 288 Vac	
Consumo de potencia	≤ 0.8 W	≤ 1 W
Rango de medición		
Tensión de línea	/	304 Vac ~ 499 Vac
Tensión por fase	176 Vac ~ 288 Vac	
Intensidad	0 ~ 100 A	0 ~ 250 A
Precisión de medición		
Tensión	±0.5 %	
Intensidad / Potencia / Energía	±1 %	
Frecuencia	±0.01 Hz	
Comunicación		
Interfaz	RS485	
Velocidad de transmisión en baudios	9,600 bps	
Protocolo de comunicación	Modbus-RTU	
Entorno		
Rango de temperatura de operación	-25 ℃ ~ 60 ℃	
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 ℃ ~ 70 ℃	
Humedad de operación	5 %RH ~ 95 %RH (sin condensación)	
Otros		
Accesorios	Cable RS485 (10 m) 1 CT 100 A/40 mA (5 m) 	3 CT 250 A/50 mA (5 m) 

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PC1.1. Sobre els components

PC1.1.1. Característiques

Tots els productes de construcció hauran de portar el marcatge CE, d'acord amb les condicions establertes a l'article 5.2 Conformitat amb el CTE dels productes, equips i materials, Part I Capítol 2 del CTE:

1. Els productes de la construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de la construcció, publicada pel Real Decret 1630/1992 del 29 de desembre, modificada pel Real Decret 1329/1995 del 28 de juliol, i disposicions de desenvolupament, o altres Directives europees que li siguin d'aplicació.

2. En determinats casos, i amb la finalitat d'assegurar la seva suficiència, els DB establiran les característiques tècniques de productes, equips i sistemes que s'incorporin als edificis, sense perjudici del Marcatge CE que els sigui aplicable d'acord amb les corresponents directives Europees.

PC1.1.2. Control de recepció

Tots els productes de construcció tindran un control de recepció a l'obra, d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.2 Control de recepció a l'obra de productes, equips i sistemes. Part I Capítol 2 del CTE, i comprendrà:

Control de la documentació dels subministraments

1. Els subministradors lliuraran els documents d'identificació del producte exigits per la normativa d'obligat compliment, pel projecte o la DF (Direcció Facultativa) al constructor, qui els presentarà al director d'execució de l'obra. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els següents documents:

a) els documents d'origen, full de subministrament; i

b) el certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física; i

c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de la construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin als productes subministrats.

Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica

1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:

a) els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats, que assegurin les característiques tècniques dels mateixos exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb l'establert en l'article 5.2.3; i

b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb l'establert en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.

2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per ella.

Control de recepció mitjançant assaigs

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons l'establert en la reglamentació vigent, o bé segons l'especificat en el projecte o ordenats per la D.F.

2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

PC1.2 Sobre l'execució

Condicions generals

Tots els treballs, inclosos en el present projecte s'executaran esmeradament, tenint en compte les bones practiques de la construcció, d'acord amb les condicions establertes en l'article 7.1 Condicions en l'execució de les obres Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

1. Les obres de construcció de l'edifici es portaran a terme segons el projecte i les seves modificacions autoritzades pel director de l'obra, prèvia conformitat del promotor, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director de l'obra i del director de l'execució de l'obra.

Control d'execució

Tots els treballs, inclosos en el present projecte, tindran un control d'execució d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.3 Control d'execució de l'obra. Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

1. Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i altres

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb el que s'indica en el projecte, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. A la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte les certificacions de conformitat que ostentin els agents que hi intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació.

2. Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

3. En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst dels productes, equips i sistemes innovadors, prevists a l'article 5.2.5.

PC1.3 Sobre el control d'obra acabada

Verificacions del conjunt o parts de l'edifici d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.4 Condicions de l'obra acabada. Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

A l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, parcial o totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la DF i les exigides per la legislació aplicable.

PC1.4 Sobre la normativa vigent

El Decret 462/71 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", estableix que a la memòria i al plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les normes sobre la construcció. Així doncs, en el present plec s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

A més, els productes de la construcció duran el marcatge CE. En aquest sentit, les reglamentacions recents, com és el cas del CTE, fan referència a normes UNE-EN, CEI, CEN, que en molts casos estableixen requisits concrets que s'han de complimentar en el projecte.

PC2.1 Estructura

Conjunt d'elements d'acer que conformen una estructura destinada a garantir la resistència mecànica, l'estabilitat i l'aptitud al servei, inclosa la durabilitat per a qualsevol tipus d'edifici. Realitzat amb perfils d'acer laminats en calent, perfils d'acer conformats en fred o calent, utilitzats directament o formant peces compostes. Ha de dotar a l'edifici d'un comportament estructural adient front a les accions i a les influències previsibles en situacions normals i accidentals segons

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

CTE DB SE-A Seguretat estructural. Acer, mantenint, a més, la resistència al foc durant el temps necessari perquè puguin complir-se les exigències de seguretat en cas d'incendi., segons CTE DB SI, seguretat en cas d'incendi. Els tipus d'elements a les estructures d'acer poden ser: pilars, bigues i biguetes, llindes, traves, encavallades, corretges i tots els elements d'ancoratge i auxiliars de l'estructura d'acer.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-A, DB SI-6, DB SI-Annex D. Resistència al foc dels elements d'acer, DB HS1, DB HE 1. Norma de Construcció Sismoresistent: part General i Edificació, NCSE-02. RD 997/2002. Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges: NRE-AEOR-93. O 18/1/94. Recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris: RD 2351/1985. Especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldades longitudinalment: RD 2605/1985. UNE: Acers en xapes i perfils UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 i UNE EN 10219-1:1998. Materials d'aportació de soldadures UNE-EN ISO 14555:1999. Especificacions de durabilitat UNE ENV 1090-1:1997.

Components

Perfils i xapes d'acer laminat en calent Perfils foradats d'acer laminat en calent Perfils i plaques conformats en fred Reblons d'acer de cap esfèric, de cap bombejat o de capota plana Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència Soldadures Cordons i cables Materials de protecció i/o recobriment per a la previsió de la corrosió de l'acer.

Característiques tècniques mínimes

Acers en xapes i perfils: Característiques mecàniques mínimes dels acers, segons UNE EN 10025, 10210-1:1994 i 10219-1:1998. Perfils i xapes d'acer laminat en calent: De les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, així com de les sèries L, LD. T, rodó, quadrat o rectangle. Perfils foradats d'acer laminat en calent: De les sèries rodó, quadrat o rectangle.

Perfils i plaques conformats en fred: De les sèries L, LD, U, C , Z, o Omega. Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència: El moment torsor del collat, la disposició dels forats i el seu diàmetre ha d'ésser l'indicat per la D.F. Característiques mecàniques dels acers dels cargols ordinaris segon (CTE-DB SEA 4.3). Soldadures: Realitzades per arc elèctric amb resistència a tracció del metall dipositat més gran que 37, 42 o 52 kg/mm². Cordons i cables: Formats per diversos filferros d'acer enrotllats helicoidalment de forma regular, els acers utilitzats tindran entre 70 i 200 kg/m² de resistència. Es pendran precaucions només en cas d'unions entre xapes de gran espessor. Materials de protecció i/o recobriment per a la previsió de la corrosió de l'acer: Especificacions de durabilitat segons UNE ENV 1090-1:1997 Ductilitat: Comprovada segons les temperatures a que estarà sotmesa l'estructura en funció del seu emplaçament. Control i

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

acceptació: En el cas de materials avalats pel certificat del fabricant, el control serà una relació entre l'element i el seu certificat d'origen. Quan no sigui així, s'establirà un procediment mitjançant assaigs per un laboratori independent, o en solucions de caràcter singular les recomanacions o normatives de prestigi reconegut. (CTE-DB SE-A12.3).

Execució

Condicions prèvies

El constructor ha d'elaborar els plànols de taller i el programa de muntatge i s'ha d'aprovar per la DF. La preparació de les unions que s'hagin de realitzar a obra es faran a taller. Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los afectarà al seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda. La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatge utilitzats. No s'han de començar les unions de muntatge fins que no s'hagi comprovat que la posició dels elements de cada unió coincideix exactament amb la posició definitiva. Els elements provisionals de fixació que per a l'armat i el muntatge es soldin a les barres de l'estructura, s'han de desprendre amb bufador sense afectar a les barres. Es prohibeix desprendre'ls a cops. Quan es faci necessari tesar alguns elements de l'estructura abans de posarla en servei, s'indicarà en els Plànols i Plec Particular la forma en què s'ha fet i els medis de comprovació i mesura.

Condicions de manipulació i emmagatzematge

S'han de seguir les instruccions del fabricant i respectar dades de caducitat. S'han d'emmagatzemar i manipular sense produir deformacions permanents ni danys en la superfície. S'evitarà tot contacte amb el terreny i l'aigua.

Fases d'execució

Preparació de la zona de treball. Replanteig i marcat d'eixos. Col·locació i fixació provisional de la peça Aplomat i nivellació definitius.

Execució de les unions per soldadura: Es realitzarà un pla de soldatge on s'inclouran: els talls de les unions, les dimensions i els tipus de soldadura, les especificacions sobre el procés i la seqüència de soldadura. Els tipus de soldadura són: Per punts, en angle, a topall i en tap i trau.(CTE-DB SE-A 10.3). Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i el vent, i a una temperatura > 0°C. Els components han d'estar correctament fixats. Les superfícies i vores han de ser les apropiades pel procés de soldat, exemptes d'humitat, de fissures, d'entelladures i materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures. Els cordons de soldadura successius no han de produir osques. Execució de les unions amb cargols: Els forats pels cargols s'han de fer amb perforadora mecànica, d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces, eliminant

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

posteriorment les rebaves. La perforació s'ha de realitzar a diàmetre definitiu, excepte en els forats en que sigui previsible la rectificació per coincidència, que s'han de fer amb un diàmetre 1 mm menor. El diàmetre nominal mínim serà de 12mm, la rosca pot estar inclosa en el pla de tall, i l'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després del roscat del pla de tall. La utilització de femelles i volanderes queda especificada al CTE-DB SE-A10.4. El collat de cargols sense pretesar, i el collat de cargols pretesats queda especificat al CTE-DB SE-A 10.5. El cargols d'una unió s'han d'apretar inicialment al 80% del moment torsor final, començant pels situats al centre, i s'han d'acabar d'apretar en una segona passada. Recobriment superficial: Preparació de les superfícies. Les superfícies que hagin d'estar en contacte amb el formigó, han de netejar-se i no pintar-se. No s'ha de començar a pintar sense haver-ne eliminat les escòries. Els mètodes de recobriment de les estructures d'acer són: galvanització i pintura. En el procés de galvanització. Les soldadures han d'estar segellades, si hi ha espais en l'element fabricat es disposaran forats de purga i les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o adollat abans de ser pintades. En el procés de pintat. Abans de començar, es comprovarà que les superfícies i pintures compleixen els requisits del fabricant. Pintat amb capes d'imprimació antioxidant i anticorrosiu. Un cop acabada la posada a l'obra se li ha de donar una segona o tercera capa de protecció, sempre en un to diferent, segons les especificacions de la DF. Les parts que hagin de quedar de difícil accés després del seu muntatge, però sense estar en contacte, rebran la segona capa de pintura i la tercera, després de la inspecció i l'acceptació de la DF. i abans del muntatge. No es pintaran els cargols galvanitzats o amb protecció antiòxid. Toleràncies d'execució (CTE-DB SE-A 11.2). Per edificis de llargària <= 30m: Tolerància total ±20mm. Nivell superior del pla del pis ± 5mm. Distància entre pilars consecutius ±15mm. Distància entre bigues consecutives ±20mm. Desviació en inclinació dels pilars. Per edificis de 6 plantes de 3m. Vh= 0,07m. Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga e0<=5mm. En plaques base i pilars e1 i e2 <= 5mm.

Control i acceptació

Control de qualitat de la fabricació a taller (si s'escau), on s'inclourà el control de la documentació de taller (CTE-DB SE-A 12.4). Control de qualitat de muntatge, on s'inclourà la documentació de muntatge corresponent (CTE-DB SE-A 12.5). Toleràncies de fabricació (CTE-DB SE-A 11.1). Perfils amb doble T soldats: Alçada del perfil ± 3 a 8mm en funció de l'alçària. Seccions amb caixó: Desviacions de ± 3 a 5mm en funció de les dimensions de les xapes. Components estructurals: Planor: L/1000 ó 3mm, Contrafletxa L/1000 ó 6mm. Ànimes i enrigidors: Desviacions per distorsió de l'ànima o distorsions de l'ala.

Amidament i abonament

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

kg d'acer per amidar les bigues, biguetes, corretges, encavallades, llindes, pilars, traves, elements d'ancoratge i elements auxiliars corresponents a les estructures d'acer, incloent-hi en el preu tots els elements i operacions d'unió, muntatge, assaigs, protecció, ports necessaris, etc., per a la completa execució d'acord amb el Projecte i indicacions de la DF. Totes les operacions de muntatge s'inclouran en el preu, així com la protecció i pintura que siguin necessàries, d'acord amb la normativa vigent. El pes unitari pel seu càlcul ha de ser el teòric. Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF. Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.

PC2.2 Cobertes

Parament de cobertura exterior d'un edifici que limita l'ambient exterior amb els espais interiors. La coberta té com a objectiu separar, connectar i filtrar l'interior de l'exterior, satisfent els requisits de seguretat, habitabilitat i funcionalitat, segons CTE DB-HE HE1 Limitació de la demanda energètica, CTE DB-HS HS1 protecció enfront de la humitat CTE DBHS HS5 evacuació d'aigües.

Podem trobar els tipus següents:

• Coberta transitable no ventilada, pot ser convencional o invertida segons la disposició dels seus components. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 15%, segons l'ús al qual estigui destinat, trànsit de vianants o trànsit de vehicles.

• Coberta enjardinada, coberta que està formada per una capa de terra de plantació i la pròpia vegetació, essent no ventilada.

• Coberta no transitable no ventilada, pot ser convencional o invertida, segons la disposició dels seus components, amb protecció de grava o de làmina auto-protegida. La pendent estarà comprès entre l'1% i el 5%.

• Coberta transitable, pot ser ventilada i amb enrajolat fix. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 3%, recomanant-se el 3% en cobertes destinades al trànsit de vianants.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: RD. 314/2006. CTE-DB HS, Document Bàsic de Salubritat; CTE-HE1, Demanda energètica; CTE-HS1, Impermeabilitat; CTE-DB SI, Seguretat en cas d'incendi; CTE-DB HR, Protecció al soroll; CTE-DB SE-AE. Resistència al vent, Seguretat Estructural-Accions a l'edificació. Decret d'Ecoeficiència: demanda energètica. D.21/2006. Condicions acústiques: NBE-CA-88. BOE 8/10/1988.

UNE

UNE 85.208-81. Permeabilitat a l'aire; UNE 85.212-83. Estanquitat; UNE 85.213-85. Resistència al vent; UNE 12.207:2000. Permeabilitat de l'aire.

UNE-EN ISO 140-4: "Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales."

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

UNE-EN ISO 140-5: "Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas."

UNE-EN ISO 140-7: "Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos"

UNE-EN ISO 717: "Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción"

UNE-EN ISO 717-1: "Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro."

UNE-EN ISO 717-2: "Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro."

Components

Sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor, capa d'impermeabilització, capa separadora, capa drenant,terra de plantació (coberta ajardinada) i capa de protecció.

Característiques tècniques mínimes

Sistema de formació de pendents: Podrà realitzar-se amb formigons alleugerits o formigons d'àrids lleugers amb capa de regularització de gruix 2-3cm de morter de ciment, amb acabat remolinat; amb argila expandida estabilitzada superficialment amb beurada de ciment; amb morter de ciment. Ha de tenir una cohesió i estabilitat suficients, i una constitució adequada per la fixació de la resta dels components. La superfície serà llisa, uniforme i sense irregularitats que puguin punxonar la làmina impermeabilitzant. A la coberta transitable ventilada, el sistema de formació de pendents podrà realitzar-se a partir d'envans constituïts per peces prefabricades o maons (envanets de sostremort), superposats de plaques ceràmiques encadellades o de maons buits segons CTE-DB HS-1, taula 2.10.

Barrera de vapor: El material ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb ella. Poden ser de dos tipus: les de baixes prestacions (film de polietilè) i les d'altes prestacions (làmina de oxiasfalt o de betum modificat amb armadura d'alumini, làmina de PVC, làmina de EPDM). Segons CTE-DB HS-1, punt 2.4.3.5. Aïllant tèrmic: Pot ser de llanes minerals com fibra de vidre o llana de roca, poliestirè expandit, poliestirè extruït, poliuretà, perlita de cel·lulosa, suro aglomerat, etc... Ha de tenir una cohesió i una estabilitat suficient per a proporcionar al sistema la solidesa necessària enfront sol·licitacions mecàniques. Estabilitat dimensional, resistència a l'aixafada. S'utilitzaran materials amb una conductivitat tèrmica menor de 0,06W/mk a 10ºC. El seu gruix es determinarà segons les exigències del CTE-DB HE1; DB HS 1, punt 2.4.3.2. Capa de impermeabilització: La impermeabilització pot ser de material bituminós o bituminós modificat; com poli (clorur de vinil) plastificat, etc... No serà necessària en condicions d'ús normal, tret que s'inclogui a la D.T. Si que serà necessària en els casos de risc de condensació

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

alta. Haurà de suportar temperatures extremes, no serà alterable per l'acció de microorganismes i prestarà la resistència al punxonament exigible. No utilitzar en la mateixa làmina materials a base de betums asfàltics i màstics de quitrà modificat. No utilitzar en la mateixa làmina oxiasfalt amb làmines de betum plastòmer (APP) que no siguin específicament compatibles amb elles. Evitar el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat i betums asfàltics, tret que el PVC sigui especialment formulat per a ser compatible amb l'asfalt. Evitar el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat amb les escumes rígides de poliestirè o amb les escumes rígides de poliuretà. A la coberta no transitable preferentment s'utilitzaran graves de cantell rodat. El material que forma la capa ha de ser resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes. La grava pot ser solta o aglomerada amb morter. Es podran utilitzar graves procedents de matxuca . Per a passadissos i zones de treball, lloses mixtes prefabricades compostes per una capa superficial de morter, terratzo, àrid rentat o altres, amb aplanat de poliestirè extrusionat. També pot ser una làmina autoprotegida, amb enrajolat fix o amb enrajolat flotant. Pot realitzar-se amb rajoles autoportants sobre suports telescòpics concebuts i fabricats expressament per a aquesta fi. Els suports disposaran d'una plataforma de suport que reparteixi la càrrega i sobrecàrrega sobre la làmina impermeable sense risc de punxonament.

En coberta no transitable, si es tracta d'una capa de grava, aquesta ha d'estar neta i sense substàncies estranyes. La seva grandària ha d'estar compresa entre 16 i 32 mm. Segons CTE-DB HS 1, punt 2.4.3.4. Capa separadora: Podran ser feltres de fibra de vidre o de polièster, o films de polietilè. Productes antiarrels (coberta ajardinada), constituïts per quitrà d'hulla, derivats del quitrà com brea o productes químics antiarrels. Hauria de utilitzar-se quan existeixin incompatibilitats entre l'aïllament i les làmines impermeabilitzants. Quan tingui funció antiadherent i antipunxant podrà ser: geotèxtil de polièster o geotèxtil de polipropilè. Quan es pretenguin les dues funcions (desolidarització i resistència a punxonament) s'utilitzaran feltres antipunxonament no permeables, o bé dues capes superposades, la superior de esolidarització i la inferior d'antipunxonament (feltre de polièster o polipropilè tractat amb impregnació impermeable). Segons CTE-DB HS 1, punt 2.4.3.5. Capa drenant: (coberta ajardinada) Grava i sorra de riu. La grava estarà exempta de substàncies estranyes, la sorra de riu serà de granulometria contínua, seca, neta i grandària màxima del gra 5 mm. Terra de plantació (coberta ajardinada): Barreja formada per parts iguals en volum de terra franca de jardí, terra vegetal, sorra de riu, bruc i torba podent addicionar-se per a reduir pes fins a un 10% d'alleugerants: poliestirè expandit en boles o vermiculita. Sistema d'evacuació d'aigües: Pot constar de canalons, albellons, baixants i sobreeixidors. L'albelló o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi i ha de disposar d'una ala de 10 cm d'amplada com a

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

mínim a la vora superior. Han d'estar proveïts d'un element de protecció per a retenir els sòlids que puguin obturar el baixant. Segons CTE-DB HS 5).

Control i acceptació

Es realitzarà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix allò subministrat a l'obra amb allò indicat a la DT. Es farà la identificació en funció del material del fabricant, tipus, dosificació, densitat, classe de producte, gruix mínim, dimensions i pes mínim. Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor i capes separadores, capa d'impermeabilització amb làmines o material bituminós, capa de protecció. materials ceràmics.

Execució

Condicions prèvies

Els paraments verticals es trobaran acabats. El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima, compatibilitat amb els moviments del sistema i compatibilitat química amb els components de la coberta. El suport base ha de ser uniforme, estar net i sense cossos estranys. La làmina impermeable ha d'evitar el contacte de les làmines impermeabilitzants bituminoses, de plàstic o de cautxú, amb petrolis, olis, grasses i dissolvents. Per a la funció de desolidarització s'utilitzaran productes no permeables a l'abeurada de morters i formigons. Se suspendran els treballs quan plogui, nevi o la velocitat del vent sigui superior a 50km/h, en aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's. Quan les temperatures siguin inferiors a 5ºC es comprovarà es poden dur a terme els treballs d'acord amb el material a aplicar.

Els accessos i obertures que estiguin situats en el parament vertical es realitzaran disposant un desnivell de 2cm d'altura com a mínim per sobre de la protecció de la coberta, protegit amb un impermeabilitzant que ho cobreixi i ascendeixi pels laterals del buit fins a una altura de 15cm com a mínim per sobre d'aquest desnivell, o disposant-los reculats respecte del parament vertical 1m com a mínim. Els accessos i les obertures situats en el parament horitzontal de la coberta es realitzaran disposant al voltant del buit un ampit d'una altura per sobre de la protecció de la coberta de 20cm com a mínim i impermeabilitzat. Les juntes han d'afectar a les diferents capes de la coberta a partir de l'element que serveix de suport resistent. Les vores de les juntes han de ser amb cairell rom, amb un angle de 45º i l'amplària de la junta ha de ser major que 3cm. La distància entre les juntes ha de ser com a màxim 15m. Quan la distància entre juntes de dilatació de l'edifici sigui major de 15m es realitzaran juntes de coberta, l'amplada no haurà de ser inferior a 15mm i també hauria d'haver-n'hi al voltant dels elements sobresortints. A les juntes s'ha de col·locar un segellant. El segellat ha de quedar enrasat amb la superfície de la capa de protecció

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

de la coberta. Les juntes de dilatació del paviment es segellaran amb un màstic plàstic no contaminant, havent-se realitzat prèviament la neteja dels cantells de les rajoles. Per que l'aigua de les precipitacions no es filtri per la rematada superior de la impermeabilització s'ha de realitzar mitjançant regata de 3x3cm com a mínim, en la que ha de rebre's la impermeabilització amb morter en bisell, o mitjançant una reculada amb una profunditat major que 5cm, i l'altura per sobre de la protecció de la coberta ha de ser major que 20cm, o mitjançant un perfil metàl·lic inoxidable proveït d'una pestanya, almenys en la seva part superior. Quan es tracti de cobertes transitables, a més de l'esmentat anteriorment, la làmina en el seu lliurament als paraments quedarà protegida de la intempèrie i del trànsit, per un sòcol. En els casos en que la làmina hagi de quedar exposada a la intempèrie serà de làmina autoprotegida o formulada per a la intempèrie. En la trobada de la coberta amb la vora lateral ha de realitzar-se perllongant la impermeabilització 5cm com a mínim sobre el front del ràfec o el parament o disposant un perfil angular amb l'ala horitzontal, que ha de tenir una amplària major que 10cm. S'ubicaran com a mínim dues buneres a cobertes, patis oberts,etc... Segons CTE DB-HS5. El nombre de punts de recollida ha de ser suficient per tal que no hi hagin desnivells >150mm i pendents màxims del 0,5%, i per evitar una sobrecàrrega excessiva de la coberta. Quan per raons de disseny no s'instal·lin punts de recollida s'hauria de preveure algun mètode d'evacuació de les aigües de precipitació, com podrien ser sobreeixidors.

Fases d'execució

Sistema de formació de pendents: Els baixants es protegiran amb para graves per impedir la seva obstrucció durant l'execució del sistema de pendents. El pendent recomanat és el màxim possible, sempre que quedi garantida la permanència de la capa de grava en el gruix necessari per a la protecció i llast del sistema. El seu gruix estarà comprès entre 2cm i 30cm; en cas d'excedir el màxim, es recorrerà a una capa de difusió de vapor o xemeneies de ventilació.

La inclinació de la formació de pendents quedarà condicionada, en el cas de cobertes amb paviment flotant i a la capacitat de regulació dels suports de les rajoles (resistència i estabilitat). Es rebaixarà al voltant dels albellons. El sistema de formació de pendents quedarà interromput per les juntes estructurals de l'edifici i per les juntes de dilatació. Abans de rebre la capa d'impermeabilització l'aspecte del suport serà sec i també estarà sec en el seu gruix. Coberta transitable no ventilada: El pendent estarà comprès entre l'1 i el 5% per a vianants i l'1 i el 15% per a vehicles. Coberta ajardinada: El pendent estarà comprès entre l'1 i el 5%. Coberta no transitable: Si la protecció és amb grava el pendent estarà comprès entre l'1 i el 5% i si és amb làmina autoprotegida estarà comprès entre l'1 i el 5%. Coberta transitable ventilada: El gruix del sistema de formació de pendents serà de 2cm com a mínim. Es rebaixarà al voltant dels albellons. Quedarà interrompuda en les juntes estructurals de l'edifici i en les auxiliars de dilatació. La

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

cambra d'aire haurà de permetre la difusió del vapor d'aigua a través de les obertures disposades a l'exterior, de manera que es garanteixi la ventilació creuada situant les sortides d'aire 30 cm per sobre de les entrades, i es disposen enfrontades. Barrera de vapor: Es col·locarà immediatament damunt del sistema de formació de pendent quan es prevegi que puguin haver-hi condensacions. La barrera de vapor ascendirà pels laterals i s'adherirà mitjançant soldadura a la làmina impermeabilitzant. Quan s'emprin les làmines de baixes prestacions, no serà necessària la soldadura d'encavalcament entre peces ni la soldadura amb la làmina impermeable. Per les làmines d'altes prestacions ha d'estendre's sota el fons i els laterals de la capa d'aïllament tèrmic. Segons CTE-DB HE1 Limitació de la demanda energètica Capa separadora: Haurà d'intercalar-se una capa separadora per a evitar el risc de punxonament de la làmina impermeable. Serà necessària quan s'empri impermeabilització amb làmines de PVC plastificat sobre panells, com el poliestirè, que provoquin la migració de plastificants del PVC, quan la impermeabilització sigui amb làmines de PVC amb soldadura en fred o de EPDM, sobre panells aïllants sintètics o quan la impermeabilització sigui amb làmines asfàltiques aplicades amb bufador sobre qualsevol panell d'aïllament tèrmic, excepte els classificats com A1 i A2-s1,d0. Aïllament tèrmic: S'ha de col·locar de forma contínua i estable. Capa de impermeabilització: Els paraments on ha d'anar col·locada la impermeabilització, han d'adequar-se i preparar-se per a assegurar que resulti correctament adherida i amb junta estanca. Hauran de preparar-se amb esquerdejat, mestrejat o remolinat. La capa d'impermeabilització quedarà desolidaritzada del suport, i de la capa de protecció només en el perímetre i en els punts singulars. Les condicions exigides són: estabilitat dimensional, compatibilitat amb els elements que es col·locaran a sobre, superfície llisa i de formes suaus, pendent adequat i humitat limitada. La impermeabilització s'ha de col·locar en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent. Els encavalcaments s'han de realitzar en el mateix sentit que el corrent de l'aigua i no han de quedar alineats amb els de les fileres contigües. S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides. La imprimació ha de ser del mateix material que la làmina impermeabilitzant. Quan la impermeabilització sigui bituminosa, s'emprarà sistema bicapa, alternant les armadures per assegurar l'estabilitat dimensional i la resistència al punxonament. Quan la impermeabilització sigui de material bituminós o bituminós modificat i quan el pendent sigui major del 15%, s'han d'utilitzar sistemes fixats mecànicament. Si el pendent està comprès entre el 5 i el 15%, s'han d'usar sistemes adherits. Producte antiarrels (coberta ajardinada): Es col·locarà fins arribar a la part superior de la capa de terra. Capa drenant (coberta ajardinada): El gruix mínim de la capa de grava serà de 5 cm i servirà de primera base a la capa filtrant. La sorra de riu tindrà un gruix mínim de 3cm i s'estendrà uniformement sobre la capa de grava. Les conduccions dels recs per aspersió fins als ruixadors es realitzaran per la capa drenant. Les instal·lacions que hagin de discórrer pel terrat han de realitzar-se, preferentment, per les

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

zones perimetrals evitant el seu pas pels vessants. Terra de plantació (coberta ajardinada): Es recomana que la profunditat de terra vegetal estigui compresa entre 20 i 50cm. Els tipus de plantes que precisin major profunditat han de situar-se en zones de superfície aproximadament igual a l'ocupada per la projecció de la seva copa i pròximes als eixos dels suports de l'estructura. Es triaran preferentment espècies de creixement lent i que la seva altura no excedeixi els 6m. Els camins per als vianants disposats en les superfícies ajardinades poden realitzar-se amb sorra en una profunditat igual a la de la terra vegetal, separant-la d'aquesta per elements com murets de pedra maó o lloses de pissarra. Capa de protecció. Amb protecció de grava: S'extremaran les mesures amb àrids de matxucat per a evitar riscos de punxonament. Els gruixos no podran ser menors de 5 cm i variaran en funció del tipus de coberta i l'altura de l'edifici, sempre tenint en compte que les cantonades aniran més llastrades que les vores i aquestes més que la zona central. Gruix de la capa ± 10cm. Amb enrajolat fix: S'evitarà la col·locació a testa de les peces i s'establiran les juntes de dilatació necessàries per a prevenir les tensions d'origen tèrmic. Per a la realització de les juntes entre peces s'emprarà material de presa, les peces aniran col·locades sobre solera de 25mm com a mínim, estesa sobre la capa separadora. Amb enrajolat flotant: Les peces sobre suports en enrajolat flotant han de disposar-se horitzontalment. Les peces o rajoles s'han de col·locar amb junta oberta. Les rajoles permetran, mitjançant una estructura porosa o per col·locació amb junta oberta, el flux d'aigua de pluja cap al pla inclinat de vessament, de manera que no es produeixin entollaments. Amb capa de trànsit: Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui en calent directament sobre la impermeabilització, el gruix mínim ha de ser 8cm. Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui sobre una capa de morter que hi haurà sobre la impermeabilització, s'ha de col·locar entre aquestes dues capes una capa separadora per evitar-ne l'adherència de 4cm gruix com a màxim i armada de tal manera que s'eviti la seva fisuració. Sistema d'evacuació d'aigües: La trobada entre la làmina impermeabilitzant i el baixant es resoldrà amb una peça especialment dissenyada i fabricada per a aquest ús, i compatible amb el tipus de impermeabilització escollit. Els albellons tindran un dispositiu de retenció dels sòlids amb elements que sobresurtin del nivell de la capa de formació de pendents per tal de minorar el risc d'obturació. Es realitzaran pous de registre per a facilitar la neteja i manteniment dels desguassos L'element que serveix de suport a la impermeabilització ha de rebaixar-se al voltant dels albellons o en tot el perímetre dels canalons. La impermeabilització s'ha de perllongar 10cm com a mínim per sobre de les ales. La unió de la impermeabilitzant amb l'albelló o el canaló ha de ser estanca. Quan l'albelló es disposi a la part horitzontal de la coberta, ha de situar-se separat com a mínim 50cm de les trobades amb els paraments verticals o amb qualsevol altre element que sobresurti de la coberta. La vora superior de l'albelló ha de quedar per sota del nivell de vessament de la coberta. Quan l'albelló es disposi en un parament vertical, la seva secció ha de ser rectangular.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Quan es disposi un canaló a la part superior ha de quedar per sota del nivell de vessament de la coberta i ha d'estar fixat a l'element que serveix de suport. El suport de la impermeabilització al voltant dels albellons haurà de rebaixar-se, com a mínim, 15mm per tal d'evitar que els solapaments entre les làmines i la peça especial no remuntin el nivell de vessament de la làmina, fet que provocaria entollaments. Els albellons es situen preferentment centrats entre els vessants o faldons per a evitar pendents excessius. En tot cas, separats almenys 0,5m dels elements sobresortints i 1m dels racons o cantons. Control i acceptació: Sistema de formació de pendents d'adequació a la DT. Les juntes de coberta distanciades menys de 15m. Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Impermeabilització, Replanteig (segons el nombre de capes i la forma de col·locació de les làmines), Aïllament tèrmic i Acabats.

Amidament i abonament

m² totalment acabada, amidada en projecció horitzontal. Incloent sistema de formació de pendents, barrera de vapor, aïllant tèrmic, capes separadores, capes de impermeabilització, capa de protecció i punts singulars (evacuació d'aigües, juntes de dilatació), incloent els encavalcaments, part proporcional de minvaments i neteja final. En coberta ajardinada també s'inclou capa drenant, producte antiarrels, terra de plantació i vegetació. No inclou sistema de reg.

Verificació

La prova de servei per a comprovar la seva estanquitat, ha de consistir en una inundació fins a un nivell de 5cm per sota del punt més alt del lliurament durant 24 hores (quan no sigui possible la inundació, rec continu de la coberta durant 48 hores). Transcorregudes 24 hores de l'assaig d'estanquitat es destaparan els desguassos permetent l'evacuació d'aigües per a comprovar el bon funcionament d'aquests.

PC2.2 Obertures i lluernaris

Element prefabricat pel tancament d'obertures, per la il·luminació de locals amb possibilitat de ventilació regulable en cobertes de pendent no superior al 5%. Muntatge de claraboia prefabricada de metacrilat, practicable o no, pel tancament del buit de il·luminació en cobertes.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: RD. 314/2006. CTE-DB HS, Document Bàsic de Salubritat; CTE-HE1, Demanda energètica; CTE-HS1, Impermeabilitat; CTE-DB SI, Seguretat en cas d'incendi; CTE-DB HR, Protecció al soroll; CTE-DB SE-AE. Resistència al vent, Seguretat Estructural-Accions a l'edificació.

Decret d'Ecoeficiència: demanda energètica. D.21/2006.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Condicions acústiques: NBE-CA-88. BOE 8/10/1988.

UNE.

UNE 85.208-81. Permeabilitat a l'aire; UNE 85.212-83. Estanquitat; UNE 85.213-85. Resistència al vent; UNE 12.207:2000. Permeabilitat de l'aire.

UNE-EN ISO 140-4: "Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales."

UNE-EN ISO 140-5: "Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas."

UNE-EN ISO 140-7: "Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos"

UNE-EN ISO 717: "Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción"

UNE-EN ISO 717-1: "Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro."

UNE-EN ISO 717-2: "Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro."

Components

Cúpula, sòcol, sistema de fixació, membrana impermeabilitzant, bastiment de fusta per la fixació de claraboies col·locat sobre sòcol d'obra, muntatge de lluernari de plaques de policarbonat de 10mm de gruix, amb suports de perfil d'alumini i junts d'estanquitat, pel a tancament del buit de il·luminació en cobertes.

Característiques tècniques mínimes

Cúpula: De material sintètic termoestable. Ha de ser impermeable i inalterable als agents atmosfèrics. Sòcol: Pot ser prefabricat de materials de característiques similars als de la cúpula, o de fàbrica realitzada amb totxana i morter. Sòcol prefabricat amb fixacions mecàniques. Pels sòcols d'obra es col·loquen sobre llistó de fusta. Sistema de fixació: Ha de ser estanc a la pluja.

Membrana impermeabilitzant: Ha de tenir una làmina de superfície autoprotegida. Control i acceptació: Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Materials ceràmics, Impermeabilització,Cúpula, Sòcol de material sintètic i Sistema de fixació.

Execució

Condicions prèvies

El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima. No existirà cap incompatibilitat entre el impermeabilitzant de la coberta i el de la claraboia. La coberta estarà en la fase de impermeabilització. Es suspendran els treballs quan plogui, nevi o la velocitat del vent sigui

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

superior a 50km/h, en aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre's. La impermeabilització de la coberta s'ha de realitzar abans de col·locar l'element. El suport s'ha d'anivellar amb una recrescuda de morter.

Fases d'execució

Replanteig

Sòcol: L'element ha de ser estable i resistent. Les peces han d'estar col·locades a trencajunt i les filades han de ser horitzontals. Les cantonades han de quedar travades per filades alternes. Ha de quedar travada a l'obra a les trobades amb altres elements constructius. Sòcol de fàbrica: Ambdues cares del sòcol haurien d'anar esquerdejades, arrebossat reglejat i remolinades de 1 cm de gruix. Fixació del sòcol. Claraboia per sòcol prefabricat: el sòcol de la claraboia ha de quedar fixat mecànicament al suport. La distància entre les fixacions ha de ser ≤ 30 cm i sempre una a cada cantonada. Entre el sòcol i la claraboia hi ha d'haver un sistema de circulació d'aire per evitar condensacions. L'alçada del sòcol sobre la capa d'acabat de la coberta serà ≥15cm. Claraboia per sòcol d'obra col·locada sobre llistó de fusta: ha d'estar fixada mecànicament al suport. Entre el sòcol i la claraboia hi ha d'haver un sistema de circulació d'aire per a evitar condensacions. Alçària del punt més baix de la claraboia sobre l'acabat de la coberta ≥15 cm. Claraboia sense sòcol, col·locada sobre el sostre: ha d'estar fixada mecànicament al sostre i la distància entre les fixacions ha de ser ≤ 40cm. La superfície de fixació de la claraboia ha d'estar protegida fins al començament de la volta amb una làmina impermeabilitzant autoprotegida. La junta de unió entre la capa impermeabilitzant i la volta de la claraboia s'ha de segellar amb betum calent i ha de ser ≥ 4cm. Protecció i impermeabilització del sòcol: La membrana impermeabilitzant es col·locarà vorejant el sòcol fins a la cara interior i s'encavalcarà 30cm sobre la impermeabilització de la coberta. La membrana cobrirà els claus de fixació (en el cas de sòcol prefabricat). Les làmines de impermeabilització es col·locaran encavallades. La imprimació ha de ser del mateix material que la làmina. S'evitaran bosses d'aire a les làmines adherides. Fixació de la cúpula al sòcol o al sostre, i col·locació dels elements de protecció i d'estanquitat de les fixacions: El conjunt dels elements col·locats ha de ser estanc. Les claraboies es distribuiran de manera homogènia sobre la coberta de la zona a il·luminar evitant la coincidència amb els elements estructurals i passarà el mateix amb les juntes de dilatació. Cúpula: Quan vagi sobre sòcol de fàbrica anirà fixada als tacs disposats al sòcol interposant les volanderes de goma. En el cas de claraboies amb sòcol prefabricat, es fixarà a la coberta amb claus separats 30 cm. Per a cúpules practicables s'utilitzarà un cèrcol rígid solidari a la cúpula amb ribet de goma pel tancament hermètic amb el sòcol. Durà un dispositiu d'obertura accionable des de l'interior del local que permetrà graduar l'obertura de la claraboia i deixar-la fixa a la posició desitjada. En els locals on puguin produir-se gasos i vapors industrials agressius serà necessari realitzar un estudi especial de protecció de claraboies. Quan puguin

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

produir-se efectes de succió sobre la coberta superiors a 50kg/m2, es recomana fer un estudi especial de la fixació de la claraboia. Quan siguin previsibles temperatures ambient superiors a 40ºC s'utilitzaran exclusivament claraboies amb sòcol prefabricat. Bastiment. Replanteig de la posició i dels elements de fixació del bastiment. Anivellació del bastiment i fixació a l'obra. Retirada dels elements de protecció i repàs dels forats amb massilla. S'ha de muntar amb elements que garanteixin l'escairat fins que quedi ben travat a l'obra. En treure aquests elements de protecció s'han de tapar els forats amb massilla. El bastiment ha de quedar travat a l'obra amb fixacions mecàniques a distàncies ≤ 30cm. Control i acceptació: Els materials o unitats d'obra que no s'ajustin a les especificacions haurien de ser retirats o, s'hauria d'enderrocar o reparar la part d'obra afectada. Amidament i abonament ut de claraboia col·locada amb cúpula sobre sòcol. Completament acabada DT. Incloent la part proporcional de minvaments i encavalcades, esquerdejat, arrebossat reglejat i remolinades per ambdues cares per a sòcols de fàbrica, elements especials, protecció durant les obres i neteja final.

PC2.2.1 Claraboies transitables

Formació de claraboia trepitjable de peces de vidre emmotllat i premsat, col·locades amb morter de ciment, capaces de suportar sobrecàrregues no superiors a 600 kg/m2, en cobertes planes de pendent no superior al 15%. Components Rajola de vidre, junta entre plaques, la resta de components de la instal·lació, armadura en barres corrugades per la formació de claraboies trepitjables, encofrat amb tauler de fusta per la formació de claraboies trepitjables.

Característiques tècniques mínimes

Rajola de vidre: Modelat de vidre amb un mòdul d'elasticitat de 7.300kg/m2, una transmitància lluminosa del 90%, amb el gruix mínim de les parets de 10mm. Presentarà dibuix antilliscant a la seva cara trepitjable i cavitat a l'oposada, la superfície lateral haurà d'assegurar l'adherència al formigó. Junta entre plaques: Planxa de plom de 2,50mm de gruix, màstic d'aplicació en calent amb base de quitrà i fibra de vidre i segellat que haurà de ser incorruptible i impermeable, compatible amb el vidre i el màstic de replè. Làmina separadora: Làmina bituminosa de 0,30cm de gruix. Control i acceptació: Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Rajola de vidre, Formigó armat i Làmina separadora.

Execució

Condicions prèvies

La resta de l'estructura garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima, de placa de vidre i el material màstic de replè. S'han d'aturar els treballs quan la velocitat del vent sigui superior a 50km/h o plogui. S'ha de col·locar sobre el suport. Abans de començar l'execució de la placa, una làmina bituminosa de gruix ≥0,3cm que ha de complir les especificacions del seu plec de condicions.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Fases d'execució

Neteja i preparació de l' encofrat. Replanteig de les línies dels nervis. Col·locació de les peces. Rajoles de formigó translúcid: Les rajoles es distribuiran de manera homogènia en la coberta del local a il·luminar, evitant la coincidencia amb les juntes de l'edifici. Cada placa de formigó translúcid estarà sustentada, almenys en dos dels seus costats oposats, per elements estructurals capaços de resistir el pes propi de la placa i les sobrecàrregues previsibles sobre la mateixa. El lliurament mínim de les plaques serà de 8 cm en el suport i la separació entre els modelatges de 5cm. Es garantirà una fletxa no superior al 1/400 de la llum en les dues direccions. Formigó armat: El formigó s'estendrà entre els modelats, es col·locaran les armadures, abocant-se després formigó fins a enrasar amb la cara superior de les rajoles. Es compactarà mitjançant picat. Junta entre plaques: La planxa de plom es col·locarà en el moment del formigonat de les plaques. Els solapaments entre planxes seran de 10mm. Làmina separadora: Garantirà la independència de la placa als esforços originats per les deformacions de la resta de l'obra. Paràmetres de col·locació: Les lloses amb un gruix de 25mm, els nervis perimetrals han de tenir un gruix superior o igual a 13cm, recolzar-se sobre un suport superior o igual a 8cm, amb una alçada del segellat inferior, superior o igual a 1,65cm; les lloses amb un gruix de 50mm, els nervis perimetrals han de tenir un gruix superior o igual a 15cm, recolzades sobre un suport superior o igual a 10cm, amb una alçària del segellat inferior, superior o igual a 2,35cm. Armadura. Les armadures col·locades han d'estar netes, sense òxids no adherents, pintures, greixos ni altres substàncies perjudicials. Les armadures principals han de ser perpendiculars tant al suport com a les armadures secundàries i han de ser paral·leles al perímetre del suport. Hi ha d'haver una doble armadura en els nervis perimetrals de suport. Les armadures han d'estar subjectades sòlidament entre elles perquè puguin mantenir la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó. Distància entre les barres i les peces de vidre: >= 2cm. Recobriment d'armadures: >= 1cm. Encofrat: Els elements que formen l'encofrat i les seves unions han de ser suficientment rígids i resistents per a garantir les toleràncies dimensionals i per suportar, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions estàtiques i dinàmiques que comporta el seu formigonat i compactació. Ha de ser suficientment estanc per impedir una pèrdua apreciable de pasta entre les juntes. El fons de l'encofrat ha de ser net en el moment de formigonar. Ha d'estar muntat de manera que permeti un desencofratge fàcil, que s'ha de fer sense xocs ni sotragades. El número i la separació dels puntals de suport de l'encofrat, ha de ser d'acord amb la càrrega total de l'element a formigonar. Han d'anar degudament travats en ambdós sentits. Els moviments locals de l'encofrat han de ser <= 5mm, i els moviments del conjunt han de ser inferiors a 1/1000 de la llum. El termini del desencofrat ha de ser el que indiqui la DF. Abocada del morter en els nervis: El conjunt dels elements col·locats ha de ser estanc. El conjunt de l'element ha de ser monolític. Les peces han de

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

quedar alineades longitudinalment i transversalment. No hi ha d'haver cap contacte entre l'armadura o el suport metàl·lic i les peces de vidre. El junt perimetral ha d'estar segellat per dues zones, la inferior amb un màstic d'aplicació en calent composat per quitrà i fibra de vidre; i la resta amb un segellat incorruptible, impermeable i compatible amb el vidre i amb el segellat. El morter ha de quedar enrasat amb la cara superior de les peces. Les rajoles i el formigó armat formaran entre si una retícula ortogonal. La superfície total de lluernaris estarà en funció de les coordenades geogràfiques de l'emplaçament, la neteja de l'ambient a l'interior del local i l'altura d'aquest. Control i acceptació: Els materials o unitats d'obra que no s'ajustin a l'especificat haurien de ser retirats o, s'hauria d'enderrocar o reparar la part d'obra afectada.

Amidament i abonament

m² de solera de modelats trepitjables de vidre premsat. Completament acabada segons projecte. Incloent part la proporcional de minvaments i solapes, encofrat i desencofrat, part proporcional d'elements de dilatació i segellat de juntes, protecció durant les obres i neteja final. kg d'armadura, de pes calculat segons especificacions de la DT.

PC2.3 Pintats

Revestiment continu amb pintures i vernissos de paraments i elements d'estructura, fusteria, serralleria i instal·lacions, amb preparació prèvia de la superfície, situats tant a l'interior com a l'exterior, que serveixen com element decoratiu o protector.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació: CTE-DB SE-A, Documents Bàsics Seguretat Estructural, Acer, Pintat estructures d'acer.

Components

Emprimació, pintures, vernissos i additius en obra.

Característiques tècniques mínimes

Emprimació: Preparació de la superfície a pintar, podrà ser: emprimació anticorrosiva, emprimació per a galvanitzacions i metalls no ferris, emprimació per a fusta o tapaporus, emprimació segelladora per a guix i ciment, etc... Pintures i vernissos: Constituiran mà de fons o d'acabat de la superfície a revestir. Mitjà de dissolució, aigua (és el cas de la pintura al tremp, pintura a la calç, pintura al silicat, pintura al ciment, pintura plàstica, etc...); mitjà de dissolució, dissolvent orgànic (és el cas de la pintura a l'oli, pintura a l'esmalt, pintura martelè, laca nitrocel·lulòsica, pintura de vernís per a interiors, pintura de resina vinílica, vernissos, pintures bituminosses, intumescents i ignífugues, etc...). Aglutinants com cues cel·lulòsiques, calç apagada, silicat de sosa, ciment blanc, resines sintètiques, etc...). Additius: Acceleradors d'assecat, matissadors de lluentor, dissolvents, colorants, tints, pigments, etc... Control i acceptació: Es

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig del següent capítol: Pintura. Els materials i equips d'origen industrial, hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Execució

Condicions prèvies

L'aplicació es realitzarà segons les indicacions del fabricant i l'acabat requerit. La superfície d'aplicació estarà anivellada i uniforme. La temperatura ambienti no serà major de 28ºC a l'ombra ni menor de 12ºC durant l'aplicació del revestiment. L'assolellament no incidirà directament sobre el pla d'aplicació. En temps plujós se suspendrà l'aplicació en paraments no protegits. Temps d'assecat especificats pel fabricant. S'evitaran, en les zones pròximes als paraments en període d'assecat, la manipulació i treball amb elements que desprenguin pols o deixin partícules en suspensió. Estaran col·locats els marcs de portes i finestres, canalitzacions, instal·lacions, baixants, etc... I es protegiran abans d'iniciar el pintat. Superfícies de guix, ciment, ram de paleta i derivats: S'eliminaran les eflorescències salines i l'alcalinitat amb tractament químic; s'eliminaran les taques superficials produïdes per floridura i es desinfectarà amb fungicides. Les taques d'humitats internes que duguin dissoltes sals de ferro, s'aïllaran amb productes adequats. En cas de pintura ciment, s'humitejarà totalment el suport. Superfícies de fusta: En cas d'estar afectada de fongs o insectes es tractarà amb productes fungicides, es substituiran els nusos mal adherits. Es realitzarà una neteja general de la superfície i es comprovarà el contingut d'humitat. Es segellaran els nusos mitjançant goma laca, assegurant-se que hagi penetrat en els buits dels mateixos i s'escataran les superfícies. Superfícies metàl·liques: Es realitzarà una neteja general de la superfície. Si es tracta de ferro es realitzarà un rascat d'òxids mitjançant raspall metàl·lic, seguit d'una neteja manual acurada de la superfície. S'aplicarà un producte que desgreixi a fons de la superfície.

Fases d'execució

Pintura al tremp: S'aplicarà una mà de fons amb tremp diluït, fins a la impregnació dels porus del maó, guix o ciment i una mà d'acabat. Pintura a la calç. S'aplicarà una mà de fons amb pintura a la calç diluïda, fins a la impregnació dels porus del maó o ciment i dues mans d'acabat. Pintura al silicat: S'aplicarà una mà de fons i altra d'acabat. Pintura al ciment: Dues capes espaiades en mes de 24 hores. Pintura plàstica, acrílica, vinílica: Si és sobre maó, guix o ciment, s'aplicarà una mà d'emprimació selladora i dues mans d'acabat; si és sobre fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació tapaporus, posterior escatat i dues mans d'acabat. Pintura a l'oli: S'aplicarà una mà d'emprimació

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

amb brotxa i altra d'acabat, espaiant-les un temps entre 24 i 48 hores. Pintura a l'esmalt: Prèvia emprimació del suport s'aplicarà una mà de fons amb la mateixa pintura diluïda en cas que el suport sigui guix, ciment o fusta, o dues mans d'acabat en cas de superfícies metàl·liques. Pintura martelè: S'aplicarà una mà d'emprimació anticorrosiva i una mà d'acabat a pistola. Laca nitrocel·lulòsica: En cas que el suport sigui fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació no grassa i en cas de superfícies metàl·liques, una mà d'emprimació antioxidant; a continuació, s'aplicaran dues mans d'acabat a pistola. Vernís hidròfug de silicona: Una vegada net el suport, s'aplicarà el nombre de mans. Vernís gras o sintètic: Es donarà una mà de fons amb vernís diluït i després d'un escatat fi del suport, s'aplicaran dues mans d'acabat. Control i acceptació: Comprovació exterior, una cada 300m². Comprovació interior, una cada 4 habitatges o equivalent. Fusta: humitat, segons exposició (exterior o interior) i nusos. Maó, guix o ciment: humitat inferior al 7 % i absència de pols, taques o eflorescències. Ferro i acer: neteja de brutícia i òxid. Galvanització i materials no ferris: neteja de brutícia i desgreixat de la superfície. Preparació del suport: emprimació selladora, anticorrosiva, etc... Pintat: nombre de mans. Aspecte i color, escrostonament, falta d'uniformitat, etc...

Amidament i abonament

m² de superfície de revestiment continu amb pintura o vernís, fins i tot preparació del suport i de la pintura, mà de fons i mà/s d'acabat totalment acabat, i neteja final.

PC2.4 Electricitat

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Contribució fotovoltàica mínima d'energia elèctrica. DB-HR, Protecció enfront del soroll.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.

Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D 363/2004, Instrucció 7/2003.

Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004.

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.

Reglament sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82.

Normes sobre ventilació y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energia eléctrica. RD 1955/2000. S'han de complir les especificacions de la ITC-MIE-BT-019.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.

Reglamento de contadores de uso corriente clase 2. RD 875/1984.

Exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados limites de tensión. RD 7/1988.

UNE. Totes les UNE corresponents als elements que composen la instal·lació.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

PC2.4.1 Connexió a xarxa

Conjunt d'elements que composen la connexió a la xarxa de l'edifici fins a la caixa general de protecció (CGP). La seva funció és la de connectar-se a la xarxa elèctrica. La xarxa normalment pertany a una companyia que la manté i l'explota i n'assegura un servei regulat i regular. Les dades que cal tenir en compte de la xarxa o companyia per realitzar la connexió són: la potència necessària de l'edifici, la continuïtat del servei i la necessitat o no d'Estació transformadora. Cal conèixer les especificacions de la companyia o Ajuntament per tal de realitzar correctament la connexió. Tota la instal·lació assolirà el màxim equilibri de càrregues entre els

diferents conductors. Es faran sectors i es subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries afectin el mínim possible de parts de la instal·lació. Tota la instal·lació s'ha d'efectuar tenint en compte la normativa vigent en cadascun dels casos.

Components

Els components de la connexió a xarxa seran els següents: Escomesa. Connexió des de la xarxa de distribució fins a la caixa general de protecció. Caixa general de protecció. S'allotgen els elements de protecció de les línies generals d'alimentació. Assenyala l'inici de la propietat de les instal·lacions elèctriques dels usuaris.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Característiques tècniques mínimes.

Escomesa. Passarà per zones de domini públic o creant servitud de pas. Cal consultar amb l'empresa de serveis. Els materials que s'utilitzin a la instal·lació, s'hauran d'ajustar als requisits de la Normativa legal vigent.

Control i acceptació

Escomesa: dels tubs i accessoris: el material, dimensions i diàmetre segons especificacions. Caixa general de protecció: material i dimensions.

Execució

La connexió a xarxa s'executarà segons el que estableixi el projecte, a la legislació vigent aplicable, a les normes de bona construcció i a les instruccions de la direcció facultativa. En general l'execució de la xarxa de connexió es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici, conservant les característiques de l'aigua de subministrament respecte a la seva potabilitat, evitant sorolls molestos, procurant les condicions necessàries per la llarga durabilitat de la instal·lació així com les millors condicions pel seu manteniment i conservació. S'ha de treballar sense tensió a la xarxa. Escomesa: Les xarxes soterrades es protegiran de fenòmens de corrosió i esforços mecànics o danys. Les rases han de seguir el traçat correctament alineat en planta i rasant uniforme. Es tindran en compte les distàncies mínimes dels tubs amb altres instal·lacions com ara sanejament, gas, aigua i telefonia, etc. complint amb la normativa vigent. El suport dels tubs de la instal·lació seran rases amb llit de recolzament, i de profunditat i amplada variable adequades al diàmetre del tub. Aquest suport variarà segons el diàmetre del tub i del tipus de terreny seguint ordres de la DF. El terreny interior de la rasa haurà d'estar net de residus, vegetació i aigua. Caixa General Protecció: Cal fixar-ne la situació de comú acord entre la propietat i la companyia. D'acord amb la demanda la instal·lació constarà d'una única CGP o més. La col·locació serà a la façana exterior dels edificis amb lliure i permanent accés. Si la façana no llinda amb la via pública es col·locarà en el límit entre la propietat pública i privada. Per una escomesa soterrada el nínxol a paret tindrà unes mesures aprox. de 60x30x150cm, separat 30cm de terra. Si la escomesa és aèria el muntatge serà superficial i la distància de terra serà de 3 a 4 metres. Si hi ha 1 únic usuari o dos usuaris alimentats des d'un mateix punt, no s'admet muntatge superficial, el nínxol a la paret ha de tenir aprox. 55x50x20cm i l'alçada de lectura de l'equip entre 0,70 i 1,80m. No s'han de transmetre esforços entre el conductor i la caixa. Toleràncies d'instal·lació + - 20mm i aplomat + - 2%.

Control i acceptació

Escomesa: es controlaran les rases, profunditat, gruix del llit dels tubs, pendents. Tubs i accessoris: Connexions de tubs i caixes, segellat i ancoratges. Característiques de: Caixa

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

transformador i Caixa general de protecció : disposició, col·locació i distàncies. Traçat i muntatge de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports. Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada. Subjecció de cables. Quadres generals: Aspecte exterior i interior i dimensions. Connexionat de circuits exteriors a quadres.

Verificacions

Escomesa: Característiques segons diàmetre i cablejat. Caixa general de protecció: Alçada de col·locació, distàncies altres instal·lacions i connexions.

Amidament i abonament

ml el tub, inclosa part proporcional de juntes i complements, completament instal·lat i comprovat; m3 el llit dels tubs, l'anivellament el reomplert i el compactat completament acabat.
ut de la caixa general de protecció.

PC2.4.2 Posada a terra

És la instal·lació de protecció, independent a la xarxa elèctrica, unida directament a terra, que te com a missió evacuar els corrents de defecte o de derivació que es produeixen per a eventual falta d'aïllament. A aquesta presa de terra es connectaran, quan n'hi hagi en projecte, les parts metàl·liques dels dipòsits de gasoil, instal·lacions de calefacció, d'aigua, de gas canalitzat, i antenes de ràdio i televisió.

Components

Punt de connexió a terra: És un elèctrode de materials inalterables com: coure, acer galvanitzat o sense galvanitzar amb protecció catòdica o de fosa de ferro. Conductors de posta a terra: Seran de coure rígid nu, acer galvanitzat o un altre metall amb un alt punt de fusió. Línies d'enllaç amb la terra: amb conductor nu soterrat al terreny. Arquetes de connexió Línia principal de terra i les seves derivacions: el conductor anirà aïllat amb tubs de PVC rígid o flexible. Placa o piqueta de connexió a terra.

Execució

Condicions prèvies

En general l'execució de la instal·lació interior es realitzarà de manera que s'aconsegueixin els objectius previstos en el projecte sense malmetre ni deteriorar la resta de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la direcció facultativa. S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte. Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Un cop instal·lat, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.). Punt de connexió a terra. La platina ha de portar un dispositiu de fixació a la base. Un

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió. Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament. La posició i quantitat han de ser les fixades per la direcció facultativa i han de constar a la documentació tècnica. Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport. S'ha de: connectar sobre els conductors de terra; situar en un lloc accessible; permetre mesurar la resistència de la presa de terra corresponent; assegurar la continuïtat elèctrica; ha d'estar situat a prop de la presa de terra. Les instal·lacions que ho necessitin han de disposar d'un nombre suficient de punts de posada a terra, convenientment distribuïts, que estiguin connectats al mateix elèctrode o conjunt d'elèctrodes. Resistència a la tracció de les connexions: >= 3kg. Toleràncies d'execució:- posició: ± 20mm, aplomat: ± 2% Placa o piqueta de connexió a terra. Ha d'estar col·locat en posició vertical, enterrat dins del terreny. Ha de quedar: fàcilment localitzable per a la realització periòdica de proves d'inspecció i control; unides rígidament, assegurant un bon contacte elèctric amb els conductors dels circuits de terra mitjançant cargols, elements de compressió, soldadura d'alt punt de fusió, etc. El contacte amb el conductor del circuit de terra ha d'estar net, sense humitat i fet de tal forma que s'evitin els efectes electroquímics. Han d'estar clavades de tal forma que el punt superior quedi a 50cm de profunditat. En el cas d'enterrar més d'una placa, la distància entre elles ha de ser com a mínim de 3m. Ha de tenir incorporat un tub de plàstic de 22mm de diàmetre, aproximadament, al costat del cable per a la humectació periòdica del pou de terra. Toleràncies d'execució: posició: ± 50mm Conductor de coure nu. Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables. El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi. Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques. El circuit de terra no serà interromput per a la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles. El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'hacer galvanitzat. El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles. Col·locat superficialment: El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates. Distància entre fixacions: <= 75cm. En malla de connexió a terra: El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada. El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm. Control i acceptació: Tot el que fa referència a la seva execució en especial comprovació de la resistència de la xarxa de terra.

Amidament i abonament

ut punt de connexió a terra, arquetes de connexió, placa o piqueta de connexió a terra. ml conductors de posta a terra, línies d'enllaç amb la terra, línia principal de terra.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PC2.5 Solar Fotovoltaica

Conjunt d'elements que composen la instal·lació solar fotovoltaica per a la producció d'energia elèctrica. La instal·lació pot estar connectada a la xarxa o ser autònoma.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. CTE DB HE 5, Estalvi d'energia, Contribució fotovoltàica mínima d'energia elèctrica.

DB-HR, Protecció enfront del soroll.

Reial Decret per la producció d'energia elèctrica en règim especial. BOE 126, 26/05/2007. RD 661/2007.

Regulació del Sector Elèctric. BOE 285/1997, 28/11/1997. Llei 54/1997 de 27/11/97.

Reial Decret sobre la connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió. RD 1663/2000.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, REBT. Instrucciones Técnicas Complementarias. RD 842/2002.

Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. D 363/2004, Instrucció 7/2003.

Condicions de seguretat en les instal·lacions elèctriques de baixa tensió d'habitatges. Instrucció 9/2004.

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30/11/1988.

Reglament sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. RD 3275/82. Normes sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. BOE: 26/6/84.

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. D 3151/1968. Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energia eléctrica. RD 1955/2000.

S'han de complir les especificacions de la ITC-MIE-BT-019.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT. BOE.183; 1.08.84.

UNE. Totes les UNE corresponents als elements que composen la instal·lació.

UNE-EN ISO 140-4: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.

UNE-EN ISO 140-5: Medición in situ del aislamiento acústico al ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.

UNE-EN ISO 140-7: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

UNE-EN ISO 717: Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y los elementos de construcción

UNE-EN ISO 717-1: Aislamiento a ruido aéreo. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

UNE-EN ISO 717-2: Aislamiento al ruido de impactos. Para el cálculo del valor global de aislamiento y los términos de adaptación al espectro.

Components

Connectada a la xarxa : Generador fotovoltaic, Ondulador o Inversor i Comptadors de compra-venda. Autònoma : Generador fotovoltaic, Bateries o acumuladors, Regulador de càrrega i bateries, Ondulador o Inversor i Comptadors. Generador fotovoltaic: Està compost per cèl·lules fotovoltaiques, que poden ser de silici monocristalines o policristalines. Capten la radiació solar i la transformen en electricitat a corrent continu. Seran Classe II i grau de protecció mínim IP65. Estructura suport: Haurà de ser d'alumini o d'acer inoxidable. Bateries o acumuladors: Emmagatzemen l'energia produïda durant les hores de radiació solar. Regulador de càrrega: És l'encarregat de protegir les bateries de descàrregues i sobrecàrregues. Ondulador o Inversor: Transforma el corrent i tensió continua en alterna, per tal de poder-la abocar a la xarxa elèctrica de distribució l'energia elèctrica produïda per les cèl·lules. Comptadors de compra-venda: Quantifica l'energia abocada a la xarxa i la energia consumida en l'edifici, per tal de facturar a la companyia elèctrica l'energia neta final abocada. Cablejat: Conjunt de cables que composen la instal·lació. Característiques tècniques mínimes. Les necessàries per al correcte funcionament dels components de la instal·lació. Per la instal·lació connectada a la xarxa, la DF. haurà d'assegurar que l'esquema elèctric i els materials emprats són del tipus aprovat per la Companyia Distribuïdora. Control i acceptació: Es realitzarà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix el subministrat en obra amb el que hi ha indicat al projecte.

Execució

Generalitats

S'ha d'assegurar com a mínim un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I, excepte el cablejat en corrent continua que serà de doble aïllament. La instal·lació tindrà tots els elements i característiques necessàries per garantir la qualitat del subministrament elèctric. El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no generarà cap avaria a la xarxa. Els materials que estiguin a l'exterior es protegiran dels agents ambientals. La posició del camp fotovoltaic ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF. Tot el conjunt ha d'estar muntat segons les indicacions de la DT del fabricant i dels reglaments vigents. La instal·lació ha d'estar

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

construïda en la seva totalitat amb materials i procediments d'execució que garanteixin les exigències del servei, la durabilitat, salubritat i manteniment. Generador fotovoltaic: Els captadors muntats en els seus suports han de quedar sòlidament fixats a l'estructura de l'edifici. Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF. S'ha de comprovar que les característiques tècniques dels elements que conformen la instal·lació es corresponen a les especificades al projecte. Tots els mòduls seguiran les especificacions UNE corresponents al tipus de mòdul. El mòdul portarà de forma visible el model, nom o logotip del fabricant. Portaran díode de derivació per evitar avaries a les cèl·lules i tindran un grau de protecció IP65. Per motius de seguretat i facilitar el manteniment Els marcs laterals seran d'alumini o d'acer inoxidable. Estructura suport: L'estructura suport és connectarà a terra. Haurà de suportar les sobrecàrregues de neu i vent segons el que marqui la Normativa vigent. Haurà de permetre les dilatacions tèrmiques sense que puguin afectar als mòduls fotovoltaics. L'estructura és protegirà superficialment contra l'acció dels agents atmosfèrics. Bateries o acumuladors: Seran de plom-àcid, preferentment estacionàries i de placa tubular. Es protegiran de sobrecàrregues segons les recomanacions del fabricant. S'instal·larà seguint les recomanacions del fabricant i en qualsevol cas: es situarà en un lloc ventilat i d'accés restringit. Es prendran les mesures de protecció necessàries per evitar curtcircuits accidentals. Regulador de càrrega: Estaran protegits davant curtcircuits en la línia de consum, i contra la desconnexió accidental de l'acumulador. Ondulador o Inversor: Seran de ona senoidal pura. Es connectaran a la sortida de consum del regulador de càrrega o en borns de l'acumulador. Haurà d'arrencar i operar totes les càrregues especificades en la instal·lació. Estaran protegits en front a les següents situacions: tensions fora de marge, desconnexió de l'acumulador, curtcircuit en la sortida de corrent altern, sobrecàrregues que superin la duració i límits permesos. Comptadors de compra-venda: Es seguirà la normativa vigent per a la seva instal·lació. Cablejat: Tot el cablejat complirà amb lo establert en la legislació vigent. Els conductors seran de coure i tindran secció adequada per evitar les caigudes de tensió i sobreescalfaments. Caigudes de tensió admissibles: generador-regulador: 3%, regulador-bateria: 1%, inversor-bateria: 1%, regulador i inversor: 1%,regulador-càrregues: 3%. S'inclourà tota la longitud de cables necessària, per a cada aplicació concreta, evitant esforços. Els positius i negatius de la instal·lació es conduiran separats, protegits i senyalitzats d'acord amb la normativa vigent. El cablejat exterior estarà protegit de intempèrie.

Control i acceptació

No s'acceptarà cap mòdul que tingui defectes de fabricació, estigui trencat o tingui taques en qualsevol dels seus elements així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles interiors. Un mòdul serà acceptat si la seva potència màxima i el corrent del curtcircuit reals referides a condicions standard tinguin un 10% de marge dels valors nominals de catàleg. Cada bateria haurà

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

d'estar etiquetada com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), polaritat dels terminals, capacitat nominal (Ah), fabricant i número de sèrie. El regulador de càrrega estarà etiquetat com a mínim amb la següent informació: Tensió nominal (V), Corrent màxim (A), fabricant i número de sèrie i polaritat de terminals i connexions. Els inversors estaran etiquetats com a mínim amb la següent informació: Potencia nominal (VA), tensió nominal d'entrada (V), tensió i freqüència de sortida, fabricant i número de sèrie, polaritat i terminals. Connexions de cablejat i elements, soldadures, segellats, ancoratges i distàncies entre suports. Col·locació i direcció dels elements. Diàmetres de tubs i cablejat. Distància mín. d'encreuaments amb altres instal·lacions.

Verificació

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació. Les proves a realitzar per l'instal·lador com a mínim seran les següents: Funcionament i posta en marxa de tots els sistemes; proves d'arrencada i parada en diferents instants del funcionament; proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma; determinació de la potencia instal·lada.

Amidament i abonament

ut Generadors fotovoltaics, bateries, reguladors de càrrega, inversor, comptador.

ml Tubs i cablejat.

m^2 pintura antioxidant.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

El Pla de control de qualitat té per objectiu establir les actuacions principals pel control de qualitat de l'obra.

Caldrà:

Recepció de materials

- Comprovar que els materials compleixen amb les prescripcions del Projecte.

- Recopilar tota la documentació dels materials, com certificats de producte, fitxes tècniques, certificats de garantia, certificats de qualitat, càlculs conforme s'ajusten a la normativa o projecte en concret,...

Muntatge

- Verificar que tots els components es munten d'acord a les especificacions del fabricant i segons els seus manuals de muntatge.

- Comprovar la col·locació, els anivellaments, la inclinació i les orientacions dels panells FV.

- Comprovar que es compleixen els requisits elèctrics de la instal·lació, com seccions i tipologia de cablejat, aïllaments, resistència al terra, intensitats de fuga, actuació dels diferencials,...

- Comprovar les fixacions dels panells FV i de l'estructura (cargoleria,...) així com la fixació del cablejat.

- Presentar els plànols i esquemes "as built" corresponents, i comprovar que l'executat s'ajusta als "as built".

- Comprovar la identificació de tots els circuits presents a la instal·lació FV.

- Comprovar el correcte funcionament de la instal·lació FV.

- Comprovar el monitoratge de la instal·lació FV.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Tipus d'obra: Creació duna Instal·lació fotovoltaica a la coberta d'un establiment existent. Inclou la instal·lació de plaques fotovoltaiques en coberta i la instal·lació per tal de connectar-la a la xarxa elèctrica.

Promotor: Ajuntament de Taradell

Autors del projecte: Joel Clusells i Roca/ Lluís Morera i Orriols

Tècnics redactors de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Joel Clusells i Roca/ Lluís Morera i Orriols

Emplaçament: pavelló poliesportiu "El Pujoló" de Taradell

L'emplaçament de la instal·lació fotovoltaica (FV) és la coberta de l'establiment existent, de característiques definides en la memòria del projecte.

1.1. Descripció de l'establiment

L'establiment objecte del present projecte és un pavelló poliesportiu. Les plaques s'instal·laran a la coberta del mateix, ocupant part de la coberta metàl·lica i part de la coberta plana.

La coberta de xapa és una coberta a dues aigües, sense lluernaris. Disposa com a protecció col·lectiva contra el risc de caiguda a diferent nivell, d'una línia de vida fixe. La linia de vida s'inicia en la cantonada sud de la coberta de xapa (punt on s'accedeix a la mateixa, a través de la coberta plana frontal), discorre cap al carener i posteriorment transita al llarg del carener. Per accedir a la coberta plana frontal no hi ha cap accés habilitat. Es pot accedir a través d'una escala manual a la primera coberta plana (situada en el lateral), i des d'aquesta a través també d'una escala manual, a la coberta plana frontal situada a un nivell superior.

La coberta plana és una coberta amb un peto perimetral d'alçada entre 15 i 20cm. Aquesta coberta no disposa de cap mitjà de protecció col·lectiva (línia de vida, barana o similar).

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

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions, en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

desenvolupament, d'acord amb l'establert en el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.

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

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

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

Tanmateix, es recorda que, segons l'article 15 del Reial Decret, els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació i formació adequada de totes les mesures de seguretat i salut en l'obra.

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

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

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

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

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

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

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

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

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

- Evitar riscos.
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut.
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill.
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.

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

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

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

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

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

2.2. Obligacions del promotor

Abans de l'inici dels treballs, el promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut, quan en l'execució de les obres intervinguin més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms. La designació del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut no eximirà al promotor de les seves responsabilitats.

2.3. Coordinador en matèria de seguretat i salut

La designació del Coordinador en l'elaboració del projecto i en l'execució de l'obra podrà recaure en la mateixa persona. El Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, haurà de desenvolupar les funcions següents:

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que les empreses i personal actuant apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra, i en particular, en les activitats a que es refereix l'article 10 del Reial Decreto 1627/1997.
- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista i, en cas necessari, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Adoptar les mesures necessàries per tal que només les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

La Dirección Facultativa assumirà aquestes funcions quan no fora necessària la designació del Coordinador.

2.4. Pla de seguretat i salut

En aplicació de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista, abans de l'inici de l'obra, elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en el present Estudi Bàsic i en funció del seu propi sistema d'execució d'obra. En el citat Pla s'inclouran, si és el cas, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, i que no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos en el present Estudi Bàsic.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, per part del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquest podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de la mateixa, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació expressa del Coordinador de seguretat. Quan no sigui necessària la designació del Coordinador de seguretat, les funcions que se li atribueixen seran assumides per la Direcció Facultativa.

Les empreses i personal que intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de manera raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportuns. El Pla estarà en l'obra a disposició de la Direcció Facultativa i de les autoritats competents.

2.5. Obligacions de contractistes i subcontractistes

El contractista i subcontractistes estaran obligats a:

1. Aplicar els principis d'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos laborals i en particular:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i de neteja.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació de diferents materials i la utilització de mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per l'execució de les obres, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i la salut dels treballadors.
- La delimitació i condicionament de las zones d'emmagatzematge i dipòsit de materials, en particular si es tracta de matèries perilloses.
- L'emmagatzematge i evacuació de residus i runa.
- La recollida de materials perillosos utilitzats.
- L'adaptació del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar als diferents treballs o fases de treball.
- La cooperació entre tots els intervinents en l'obra.

2. Complir i fer complir al seu personal l'establert en el Pla de Seguretat i Salut.

3. Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte les obligacions sobre coordinació de les activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes en l'annex IV del Reial Decret 1627/1997.

4. Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar referents a la seguretat i la salut.

5. Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

Seran responsables de la correcta execució de les mesures preventives fixades en el Pla de seguretat i en el relatiu a les obligacions que li corresponguin directament o als treballadors autònoms contractats per ell. A més respondran solidàriament de les conseqüències que es deriven de l'incompliment de les mesures previstes en el Pla.

Les responsabilitats del Coordinador, Direcció Facultativa i el Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als subcontractistes.

2.6. Obligacions dels treballadors autònoms

Els treballadors autònoms estan obligats a:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

1. Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en particular:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'emmagatzematge i evacuació de residus i runa.
- La recollida de materials perillosos utilitzats.
- L'adaptació del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar als diferents treballs o fases de treball.
- La cooperació entre tots els intervinents en l'obra.
- Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.

2. Complir amb les disposicions mínimes establertes en l'Annexo IV del Reial Decret 1627/1997.

3. Ajustar la seva actuació conforme als deures sobre coordinació de les activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular en qualsevol mesura de la seva actuació coordinada que s'hagués establert.

4. Complir amb les obligacions establertes pels treballadors en l'article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

5. Utilitzar equips de treball que s'ajustin a l'indicat en el Reial Decret 1215/1997.

6. Escollir i utilitzar equips de protecció individual en els termes previstos en el Reial Decret 773/1997.

7. Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut.

Els treballadors autònoms hauran de complir l'establert en el Pla de Seguretat i Salut.

2.7. Llibre d'incidències

En cada centre de treball existirà, amb fins de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un Llibre d'Incidències que constarà de fulls per duplicat i que serà facilitat pel Col·legi professional al qual pertanyi el tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat i Salut.

El llibre d'incidències es mantindrà sempre en l'obra i en poder del Coordinador de seguretat. Tindrà accés al Llibre, la Direcció Facultativa, els contractistes i subcontractistes, els treballadors autònoms, les persones amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses intervinents, els representants dels treballadors, i els

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

tècnics especialitzats de les Administracions públiques competents en aquesta matèria, els quals podran fer anotacions en el mateix.

Efectuada una anotació en el Llibre d'Incidències, el Coordinador estarà obligat a remetre en el termini de vint-i-quatre hores una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en la qual es realitza l'obra. Igualment notificarà aquestes anotacions al contractista i als representants dels treballadors.

2.8. Paralització dels treballs

Quan el Coordinador de seguretat, durant l'execució de les obres, observi incompliment de les mesures de seguretat i salut, advertirà al contractista i deixarà constància de tal incompliment en el Llibre d'Incidències, quedant facultat per, en circumstàncies de risc greu i imminent per la seguretat i salut dels treballadors, disposar la paralització dels treballs o de la totalitat de l'obra.

Donarà compte d'aquest fet als efectes oportuns, a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en la qual es realitza l'obra. Igualment notificarà al contractista, i en el seu cas als subcontractistes i/o treballadors autònoms afectats de la paralització i als representants dels treballadors.

2.9. Drets dels treballadors

Els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada i comprensible de totes les mesures que s'hagin d'adoptar en el què es refereix a la seva seguretat i salut en l'obra.

Una còpia del Pla de Seguretat i Salut i de les seves modificacions (si n'hi ha), als efectes del seu coneixement i seguiment, serà facilitada pel contractista als representants dels treballadors en el centre de treball.

3.1. Interferències amb serveis

Les interferències amb serveis de tot tipus són causa freqüent d'accidents. Conseqüentment, és molt important detectar la seva existència i localització, amb el fi de poder avaluar i delimitar clarament els diversos riscos.

Els serveis afectats, l'existència dels quals tinguem noticia seran correctament ubicats i senyalitzats, desviant-se els mateixos, si fos possible; però en aquelles ocasions en les quals

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

sigui necessari treballar sense poder tallar un determinat servei, s'adoptaran altres mesures preventives reflectides en el present estudi de seguretat i salut, o que es decidiran en la fase d'execució per part de la Direcció facultativa.

En la realització de les obres del present estudi, en general no és necessari el tall de l'accés de vehicles i personal a l'establiment, ja que l'obra es desenvolupa en una zona no accessible al públic en general i d'ús restringit. En moments puntuals on s'afecti la mobilitat de vehicles i/o personal, s'impedirà l'accés de vehicles i/o personal i es senyalitzarà convenientment. Per les instal·lacions d'enllaç, connexió en quadre, etc, on sigui precís el tall dels mateixos, es procedirà fent-ho en moments on no s'afecti el funcionament habitual de l'establiment o mitjançant solucions provisionals degudament senyalitzades i informades.

3.2. Fases i activitats previstes en l'obra

Les principals fases de l'obra s'indiquen a continuació:

- Actuacions prèvies.

  Es consideren les actuacions prèvies al inici de l'obra, com les escomeses elèctriques i d'aigua, col·locació de senyals d'obra, ballat del recinte, instal·lació de casetes provisionals si és el cas, etc. També s'inclou el replanteig de l'obra i l'acopi de materials.

- Estructura metàl·lica.

  Es considera estructura metàl·lica el muntatge de l'estructura prefabricada d'alumini, així com els elements necessaris per la fixació dels panells fotovoltaics a la coberta, com suports, bigues, barres contravent, etc.

- Instal·lació de panells fotovoltaics.

  Es consideren com treballs d'instal·lació de panells fotovoltaics, a la fixació dels mateixos a l'estructura, així com a la connexió elèctrica d'aquests pel correcte funcionament de la instal·lació.

- Instal·lació elèctrica.

3.3. Maquinària, equips i mitjans auxiliars previstos en l'obra

La maquinària, equips i mitjans auxiliars que es preveu que s'utilitzin durant l'execució de l'obra seran els següents:

- Camió grua
- Plataforma elevadora
- Trepant portàtil

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Altres eines portàtils elèctriques o amb bateria
- Serra radial elèctrica
- Eines manuals diverses
- Escala de mà
- Bastida

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

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

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

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

Diàriament, al inici dels treballs, es revisaran tots els mitjans de protecció col·lectiva, reparant o reposant els que es trobin deteriorats. Així mateix quan s'entreguin els equips de protecció individual als treballadors de l'obra, s'entregaran també unes normes d'actuació durant la seva presència en l'obra, indicant l'obligatorietat d'ús dels EPIs.

4.1. Anàlisi dels riscos classificats per fases/activitats d'obra

La seqüència de treballs serà la següent:

Actuacions prèvies > estructura metàl·lica per fixació dels panells > instal·lació de panells fotovoltaics > instal·lació elèctrica.

A continuació, s'identifiquen i analitzen els riscos per fases d'obra:

Fase d'obra: Actuacions prèvies

Riscos i causes:

Atropellaments originats per maquinària

Bolcades o desplaçaments de vehicles

Caigudes al mateix nivell

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Caigudes a diferent nivell

Generació de pols

Desplom del material acopiat

Cops i/o xocs amb objectes fixes

Cops i/o xocs amb objectes mòbils

Atrapaments amb materials i/o maquinària i/o equips

Sobreesforços

Equips de protecció col·lectiva:

Senyalització

Ballat de l'obra

Tapat de rases d'escomeses per mitjà de taules de fusta

Equips de protecció individual:

Guants d'ús general

Botes de seguretat

Casc homologat

Armilla reflectant

Mesures preventives:

Es realitzarà un reconeixement del terreny comprovant que no existeix cap risc que no estigui previst en el present estudi bàsic de seguretat i salut.

Es realitzarà el ballat de l'obra, per impedir l'entrada a la mateixa, deixant portes per l'accés de personal i de vehicles d'obra, permetent la circulació de personal.

S'observaran les instal·lacions existents per confirmar l'existència d'instal·lacions soterrades en l'obra.

En cada fase de obra es col·locaran les senyals d'obra necessàries, existint una coordinació entre elles i l'activitat a desenvolupar.

Es comprovarà que existeixen els següents documents:

- Pla de seguretat i salut, aprovat i visat pel coordinador de seguretat i salut en fase d'obra.
- Llibre d'incidències, firmat i segellat pel coordinador i l'empresa adjudicatària.
- Comunicació d'obertures del centre de treball.
- Llibre de subcontractació, habilitat per l'autoritat laboral competent.

Fase d'obra: Estructura metàl·lica per la fixació dels panells

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Riscos i causes:

Caigudes al mateix o diferent nivell

Cops o talls amb objectes o màquines

Projecció d'objectes

Soroll

Trepitjada sobre objectes punxants

Caiguda d'objectes o màquines

Sobreesforços i postures forçades

Contactes elèctrics directes

Contactes elèctrics indirectes

Equips de protecció col·lectiva:

Utilitzar maquinària amb marcatge CE previstes de tots els elements de seguretat necessaris.

Il·luminació adequada

Senyalització

Barana de protecció de perímetres de cobertes, composta per guarda cossos metàl·lics cada 2,5m.

Equips de protecció individual:

Guants d'ús general

Calçat de seguretat

Casc homologat

Ulleres protectores d'ulls i cara

Proteccions auditives contra el soroll

Cinturó portaeines

Cinturons de subjecció o anticaigudes d'alçada

Línia horitzontal de seguretat

Mono impermeable material plàstic sintètic

Guants i manyoples de material aïllant

Casc aïllant

Roba aïllant

Calçat de seguretat aïllants

Mesures preventives:

La il·luminació mitjançant portàtils, es realitzarà amb portalàmpades estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta. L'energia elèctrica els alimentarà a 24V. Les zones

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

de treball han de tenir una il·luminació mínima de 100lux, mesurats a una alçada sobre el terra entorn als dos metres.

Està prohibit el connexionat de cables elèctrics als quadres d'alimentació sense utilitzar les clavilles mascle-femella.

Està prohibit el treball a un nivell inferior al del treball.

Fase d'obra: Instal·lació de panells fotovoltaics

Riscos i causes:

Terra lliscant

Corrents d'aire

Exposició a condicions meteorològiques adverses amb fred, calor intens, exposició a la intempèrie.

Caiguda al mateix o diferent nivell

Caiguda d'objectes o màquines

Cops o talls amb objectes o màquines

Projecció d'objectes

Trepitjada sobre objectes punxants

Sobreesforços i postures forçades

Contactes elèctrics directes per mala conservació de maquinària

Contactes elèctrics indirectes.

Equips de protecció col·lectiva:

Senyalització

Barana de protecció de perímetres de forjats, composta per guarda cossos metàl·lics cada 2,5m.

Xarxa vertical de seguretat de malla de poliamida de 10x10cm de pas, realitzada amb corda D=3mm en mòduls de 10x5m.

Equips de protecció individual:

Guants d'ús general

Calçat de seguretat

Casc homologat

Ulleres protectores d'ulls i cara

Proteccions auditives contra el soroll

Cinturó portaeines

Cinturons de subjecció o anticaigudes d'alçada

Línia horitzontal de seguretat

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Mono impermeable material plàstic sintètic

Guants i manyoples de material aïllant

Casc aïllant

Roba aïllant

Botes de seguretat aïllants

Mesures preventives:

Com a primera mesura a executar, s'executaran els petos i recercats dels forats que existeixin.

L'accés a plans inclinats es realitzarà per forats en el terra de dimensions mai inferiors a 50x70cm, amb escales de mà que sobrepassin en un metre l'alçada a salvar.

La comunicació i circulacions necessàries sobre la coberta inclinada es resoldran amb passarel·les emplintades inferiorment perquè absorbent la pendent quedin horitzontals.

L'escalera es recolzarà en la cota horitzontal més elevada del forat a passar, per reduir, sensacions de vertigen.

Les plataformes d'hissat, seran governades per la seva recepció mitjançant cordes, no amb les mans.

Els panells s'acopiaran repartides pels faldons per evitar sobrecàrregues.

Es mantindran instal·lades les bastides metàl·liques recolzades de construcció del tancament.

Es paralitzaran tots els treballs sobre cobertes quan existeixin vents superiors a 60km/h, pluja, gelada i/o neu.

Estarà prohibida la circulació sota càrregues suspeses.

Els forats del forjat horitzontal, romandran tapats amb fusta clavada durant la construcció dels envanets de formació de les pendents dels taulers.

A més de lo anterior es comprovarà que:

- Que els operaris tenen els EPIs corresponents per la realització de les tasques, i que vindran definits en el Pla de Seguretat i Salut.
- Que utilitzin correctament els EPIs, definits anteriorment.
- Que l'estat d'ancoratge de les línies de vida està en servei.
- Que es mantenen la neteja i l'ordre en l'obra.
- Que els operaris que realitzen el treball son qualificats per la tasca.
- Que en els cantells dels forjats es col·loquen xarxes de seguretat.
- Que es paralitzin els treballs amb vents superiors a 60km/h (pluja,gelades o neu).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

- Que no s'acopia el material al cantell del forjat.
- Que la il·luminació en el treball és l'apropiada.
- Que no romanen operaris en les zones de circulació sota càrregues suspeses.
- Que es guarda la distància de seguretat amb línies elèctriques aèries.
- Que en els treballs en alçada en els que no hi hagi protecció suficient, els operaris porten l'arnés de seguretat pel que s'hauran previst punts fixes d'ancoratge en l'estructura amb la necessària resistència.

Fase d'obra: Instal·lació elèctrica

Riscos i causes:

Caigudes al mateix o diferent nivell

Cops, talls o atrapaments amb objectes o màquines

Contactes elèctrics directes

Contactes elèctrics indirectes

Curtcircuits i arc elèctric

Equips de protecció individual:

Guants i manyoples de material aïllant

Casc aïllant

Roba aïllant

Botes de seguretat aïllant

Mesures preventives:

Treballs sense tensió:

Abans de començar l'aplicació del procediment, per suprimir la tensió és necessari un pas previ: la identificació de la zona i dels elements de la instal·lació on es realitzarà el treball. Aquesta identificació forma part de la planificació del treball.

En instal·lacions complexes, per evitar confusions degudes a la multitud d'equips i xarxes existents, es recomana dissenyar procediments per escrit, per portar a terme les operacions destinades a suprimir la tensió.

A continuació, es desenvoluparà el procés en cinc etapes mitjançant el qual es suprimeix la tensió de la instal·lació on es van a realitzar els «treballs sense tensió», conegut habitualment com «les cinc regles d'or»:

1ª Desconnectar.

2ª Prevenir qualsevol possible realimentació.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

3ª Verificar l'absència de tensió.

4ª Posar a terra i en curtcircuit.

5ª Protegir-se dels elements propers en tensió, en el seu cas, i establir una senyalització de seguretat per delimitar la zona de treball.

Reposició de la tensió:

En general, per a restablir la tensió es seguirà el procés invers a l'utilitzat per a suprimir la tensió:

1º Retirada, si n'hi ha, de les proteccions addicionals i de la senyalització que indica els límits de la zona de treball.

2º Retirada, si n'hi ha, de la posada a terra i en curtcircuit, començant per retirar les pinces dels elements més propers i al final la pinça de la posada a terra.

3º Desbloqueig i/o retirada de la senyalització dels dispositius de tall.

4º Tancament dels circuits per reposar la tensió.

És precís extremar les precaucions abans de començar les citades etapes. En el transcurs de les citades operacions s'ha de posar especial atenció als següents aspectes:

- Notificació prèvia a tots els treballadors involucrats de que s'inicia la reposició de la tensió.
- Comprovació de que tots els treballadors han abandonat la zona, menys els que han d'actuar en la reposició de la tensió.
- Assegurar-se de que han set retirades la totalitat de les posades a terra y en curtcircuit.
- Informar, en el seu cas, al responsable de la instal·lació de que s'inicia la connexió.
- Accionar els aparells de maniobra corresponents.

Treballs amb tensió:

Els treballs amb tensió hauran de ser realitzats per treballadors qualificats, seguint un procediment prèviament estudiat i, quan la seva complexitat o novetat ho requereixi, assajant sense tensió, i que s'ajustin als requisits indicats a continuació.

Els treballs en llocs on la comunicació sigui difícil, per la seva orografia, confinament o altres circumstàncies, s'hauran de realitzar estan presents, com a mínim, dos treballadors amb formació en matèria de primers auxilis.

Principals precaucions que hauran de ser adoptades:

- Mantenir les mans protegides mitjançant guants aïllants adequats.
- Realitzar el treball sobre una catifa o banqueta aïllants que també assegurin un recolzament segur i estable.
- Vestir roba de treball sense cremalleres o altres elements conductors.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

- No portar polseres, cadenes o altres elements conductors.
- Utilitzar eines aïllants, específicament dissenyades per aquests treballs.
- Aïllar, en la mesura del possible, les parts actives i elements metàl·lics en la zona de treball mitjançant protectors adequats (fundes, caputxons, pel·lícules plàstiques aïllants, etc.). Entre els equips i materials citats es troben:
  - Els accessoris aïllants (pantalles, cobertes, beines, etc.) pel recobriment de parts actives o masses.
  - Els útils aïllants o aïllats (eines, pinces, puntes de prova, etc.).
  - Les perxes aïllants.
  - Els dispositius aïllants o aïllats (banquetes, catifes, plataformes de treball,etc.).
  - Els equips de protecció individual enfront a riscos elèctrics (guants, ulleres, cascs, etc.).

Els equips i materials per la realització de treballs en tensió s'escolliran tenint en compte:

- les característiques del treball i dels treballadors
- la tensió de servei, i s'utilitzaran, mantindran i revisaran seguint les instruccions del seu fabricant.

Els treballadors disposaran d'un recolzament sòlid i estable, que els permeti tenir les mans lliures, i d'una il·luminació que els permeti realitzar el seu treball en condicions de visibilitat adequades. Els treballadors no portaran objectes conductors, tals com polseres, rellotges, cadenes o tancaments de cremallera metàl·lics que puguin contactar accidentalment amb elements en tensió.

La zona de treball haurà de senyalitzar-se i/o delimitar-se adequadament, sempre que existeixi la possibilitat de que altres treballadors o persones alienes penetrin en aquesta zona i accedeixin a elements en tensió, o puguin interferir en els treballs, provocar distraccions, sobresalts, etc.

En la realització de treballs al aire lliure s'hauran de tenir en compte les possibles condicions ambientals desfavorables, de forma que el treballador quedi protegit en tot moment. Els treballs es prohibiran o suspendran en cas de tempesta, pluja o vent fort, nevades, o qualsevol altra condició ambiental desfavorable que dificulti la visibilitat, o la manipulació de les eines. Els treballs en instal·lacions interiors directament connectades a línies aèries elèctriques s'interrompran en cas de tempesta.

La reposició de fusibles en instal·lacions de baixa tensió:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- No serà necessari que ho efectuï un treballador qualificat, podent-la realitzar un treballador autoritzat, quan la maniobra del dispositiu portafusible comporti la desconnexió del fusible i el material d'aquell ofereixi una protecció completa contra els contactes directes i els efectes d'un possible arc elèctric,
- Es realitzarà mitjançant l'ús de l'útil normalitzat adequat a cada tipus de fusible,queda prohibit expressament l'ús d'alicates per aquests tasca,
- Es procurarà, en la mesura del possible, realitzar "sense càrrega" o amb la menor càrrega possible, per evitar la producció d'arcs elèctrics.

Es recomana, durant els treballs en tensió, no parlar per telèfon, ni portar mòbils que poguessin donar sobresalts al activar-se, al treballador durant la realització dels mateixos.

Dels EPIs necessaris durant els treballs en tensió en baixa tensió, destaquen, els guants dielèctrics, que han de complir una sèrie de requisits:

a) Marques obligatòries:

- Símbol (doble triangle)
- Nom, marca registrada o identificació del fabricant
- Categoria, si procedeix
- Talla
- Classe
- Mes i any de fabricació
- Marca

b) Cada guant haurà de portar algun dels següents sistemes:

- Una banda rectangular, o una banda sobre la que es puguin fer forats, o bé, qualsevol altra marca apropiada que permeti conèixer les dates de posada en servei, verificacions i controls periòdics.

c) Recomanacions per la utilització dels guants:

Per la correcta utilització dels guants es tindran presents les indicacions del fabricant.

A títol orientatiu es poden senyalar les següents:

Emmagatzematge

Els guants s'han d'emmagatzemar en el seu embalatge.

Es tindrà especial cura de que els guants no s'aixafin, ni es doblin, ni es col·loquin en les proximitats de radiadors o altres fonts de calor artificial o s'exposin directament als rajos del Sol, a la llum artificial o a fonts d'ozó.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

4.2. Anàlisi dels riscos classificats per maquinària, equips i mitjans auxiliars utilitzats en obra

CAMIÓ GRUA

Riscos i causes:

Accidents en trajectes cap al punt de treball

Bolcada del camió-grua.

Atrapaments per útils o transmissions

Caigudes al pujar o baixar a la zona de comandaments.

Corriments de terra induïdes en excavacions properes

Aixafaments por caiguda de càrrega suspesa

Contacte elèctric de la ploma amb línies aèries

Incendis per sobretensió

Cremades en treballs de reparació o manteniment

Atropellament de persones

Desplom de la càrrega

Cops per la càrrega a paraments

Mesures preventives:

Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admissible fixada pel fabricant del camió en funció de l'extensió braç-grua.

Les rampes d'accés als treballs no superaran la pendent del 20% en prevenció de bolcades.

Es prohibeix realitzar suspensió de càrregues de forma lateral quan la superfície de recolzament del camió estigui inclinada cap el costat de la càrrega, en previsió dels accidents per bolcada.

Es prohibeix arrastrar càrregues amb el camió-grua.

Les càrregues en suspensió, per evitar cops i balancejos es guiaran mitjançant cordes de governament.

Es prohibeix la permanència de persones entorn al camió-grua a distàncies inferiors a 5m.

Es prohibeix la permanència sota les càrregues en suspensió.

Mantingui la màquina allunyada de terrenys insegurs, propensos a esfondraments.

Eviti passar el braç de la grua sobre el personal.

Pugi i baixi del camió-grua pels llocs previstos per fer-ho.

Asseguri la immobilització del braç de la grua abans d'iniciar cap desplaçament.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

No permeti que ningú s'encimbelli sobre la càrrega.

Netegi el calçat de fang o grava que poguessin tenir abans de pujar a la cabina. Si patinés el peu dels pedals durant una maniobra o durant la marxa, es poden provocar accidents.

No realitzi mai arrossegaments de càrrega o estrebades esbiaixades.

No intenti sobrepassar la càrrega màxima autoritzada per ser hissada.

Aixequi una sola càrrega cada vegada.

Asseguris de què la màquina està estabilitzada abans d'aixecar càrregues. Posi en servei els gats estabilitzadors totalment estesos (és la posició més segura).

No abandoni la màquina amb la càrrega suspesa.

No permeta que hi hagi operaris sota les càrregues suspeses.

Eviti el contacte amb el braç telescòpic en servei, es poden patir atrapaments.

Abans de posar en servei la màquina, comprovi tots els dispositius de frenada.

Utilitzi sempre les peces de protecció que s'indiquin en l'obra.

El conductor tindrà prohibit fer marxa enrere sense la presència i ajuda d'un senyalista, així com abandonar el camió amb una càrrega suspesa.

Tots els ganxos, aparells, balancins i eslingues o estreps disposaran sempre de pestells de seguretat.

El gruista tindrà sempre a la vista la càrrega suspesa i, si no fora possible, totes les maniobres estaran dirigides per un senyalista expert.

No es permetrà que persona alguna aliena al operador accedeixi a la cabina del camió o manipuli els seus comandaments.

El camió grua mai estacionarà o circularà a distàncies inferiors als dos metres del cantell d'excavacions o de talls del terreny.

SERRA RADIAL ELÈCTRICA

Riscos i causes:

Contactes elèctrics directes

Anulació de proteccions

Connexió mitjançant conductors nus

Contactes tèrmics

Talls o amputacions

Abrasions

Soroll

Equips de Protecció individual:

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Calçat de seguretat

Protectors auditius

Ulleres de seguretat

Guants de cuir

Mascareta amb filtre mecànic recanviable, contra les partícules de pols

Mesures preventives:

Abans de dipositar l'aparell al terra, desconnectar-lo i esperar que es pari.

Apagar i desendollar els equips abans de realitzar qualsevol operació de manteniment, canvi de disc, etc.

Sota cap concepte es connectarà cap aparell elèctric a la xarxa mitjançant conductors nus.

Comprovar sempre l'estat del disc a utilitzar.

Qualsevol tipus d'anomalia en l'aïllament de la màquina serà posada en coneixement d'un responsable per la seva retirada.

Les tasques de manteniment i reparació de l'equip, es portaran a terme sempre per part de personal expert.

No sotmetre el disc a sobreesforços laterals de torsió o aplicació d'una pressió excessiva.

No utilitzar aparells elèctrics amb les mans molles o sobre superfícies humides.

No utilitzar la màquina en postures que obliguin a mantenir-la per sobre el nivell de les espatlles, ja que en cas de pèrdua de control, les lesions poden afectar la cara, pit o extremitats superiors.

Prohibit deixar la serra abandonada en el terra.

Prohibit utilitzar discs deteriorats o trencats.

Utilitzar sempre el disc adequat al material que s'hagi de tallar.

Utilitzar sempre en llocs ventilats.

Prohibit utilitzar la serra radial sense els elements de protecció.

TREPANT PORTÀTIL

Riscos i causes:

Contactes elèctrics directes

Anulació de proteccions

Connexió mitjançant conductors nus

Contactes tèrmics

Cops i/o xocs per objectes o eines

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Projecció de fragments o partícules

Trencament de la broca

Equips de Protecció individual:

Calçat de seguretat

Ulleres de seguretat

Guants de cuir

Mesures preventives:

Comprovar el cable de connexió elèctrica, de forma que no existeixin entronacaments, ni connexions inadequades.

Per substituir la broca es desconnectarà el trepant de la xarxa elèctrica.

En cas necessari de fer orificis de major diàmetre, s'haurà de canviar la broca per una altra de major secció, mai intentar augmentar la secció del forat amb moviments oscil·latoris del trepant.

La reparació dels trepants es realitzarà per part de personal especialitzat.

No utilitzar la broca de forma inclinada.

Per canviar la broca, s'ha d'utilitzar la clau específica.

Utilitzar la broca adequada al material a trepanar.

Es comprovarà diàriament el bon estat dels trepants, retirant de l'obra aquells que presentin deterioraments que impliquin riscos pels operaris.

EINES MANUALS

Riscos i causes:

Cremades físiques i químiques

Projeccions d'objectes i/o fragments

Ambient polsegós

Risc per imperícia

Caiguda d'objectes (eines,...) a diferent nivell

Caigudes al mateix nivell

Caiguda d'objectes i/o de màquines

Caiguda de persones al mateix nivell

Contactes elèctrics directes o indirectes

Cossos estranys als ulls

Cops i/o talls amb objectes punxants

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Soroll

Equips de Protecció individual:

Casc homologat

Proteccions auditives i oculars, en cas necessari.

Guants de cuir.

Calçat amb puntera reforçada.

Cinturó de seguretat para treballs en altura.

Mesures preventives:

Les eines s'utilitzaran només en aquelles operacions per les quals han set concebudes i es revisaran sempre abans de la seva utilització, eliminant-les quan es detectin defectes en el seu estat de conservació. Es mantindran sempre netes de grassa o altres matèries lliscants i es col·locaran sempre en els portaeines o prestatgeries adequades, evitant col·locar-les desordenades o el seu abandonament en qualsevol lloc o pel terra.

Totes les eines elèctriques, estaran previstes de doble aïllament de seguretat.

No s'utilitzarà una eina elèctrica sense endoll. Si fora necessari utilitzar allargadors, aquestes es realitzaran de l'eina al endoll i mai a la inversa.

La desconnexió de les eines no es realitzarà amb una estrebada brusca.

Estaran acopiades en el magatzem d'obra, portant-les al mateix una vegada finalitzat el treball, col·locant les eines més pesades en els prestatges més propers al terra.

Els treballs amb aquestes eines es realitzaran sempre en una posició estable.

En la seva manipulació s'utilitzaran guants de cuir o de PVC i calçat de seguretat, així com casc i ulleres contra projeccions, en cas necessari.

PLATAFORMA ELEVADORA

Riscos i causes:

Caigudes a diferent nivell

Bolcada de l'equip

Caiguda de materials sobre persones i/o bens

Caigudes al buit

Caiguda de persones a diferent nivell o al mateix nivell

Cops, xocs o atrapaments de l'operari o de la pròpia plataforma contra objectes fixes o mòbils

Contactes elèctrics directes o indirectes

Caigudes al mateix nivell

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Atrapament entre alguna de les parts mòbils de l'estructura i entre aquesta i el xassís

Equips de Protecció individual:

Casc homologat

Calçat amb puntera reforçada

Cinturó de seguretat

Mesures preventives:

Característiques constructives de seguretat

Fonamentalment estan relacionades amb les característiques d'estructura i estabilitat, la presència d'estabilitzadors i les estructures extensibles.

a) Càlculs d'estructura i estabilitat

El fabricant és responsable del càlcul de resistència d'estructures, determinació del seu valor, punts d'aplicació, direccions i combinacions de càrregues i forces específiques que originen les condicions més desfavorables. Així mateix, és responsable dels càlculs d'estabilitat, identificació de les diverses posicions de les PEMP i de les combinacions de càrregues i forces que, conjuntament, originen les condicions d'estabilitat mínimes.

b) Xassís i estabilitzadors

La plataforma de treball ha d'estar prevista dels següents dispositius de seguretat:

Dispositiu que impedeixi la seva translació quan no estigui en posició de transport. (PEMP amb conductor acompanyant i les autopropulsades del Tipus 1).

Dispositiu (per exemple un nivell de bombolla) que indiqui si la inclinació o pendent del xassís estigui dins dels límits establerts pel fabricant.

Per les PEMP amb estabilitzadors accionats mecànicament aquest dispositiu haurà de ser visible des de cada lloc de comandament dels estabilitzadors. Les PEMP del tipus 3 han de disposar d'una senyal sonora audible que adverteixi quan s'arriba als límits màxims d'inclinació.

Les bases de recolzament dels estabilitzadors han d'estar construïdes de forma que es puguin adaptar a terres que presentin una pendent o desnivell de com a mínim 10°.

c) Estructures extensibles

Les PEMP han d'estar equipades amb dispositius de control que redueixin el risc de bolcada o de sobrepassar les tensions admissibles. Es distingeix entre les PEMP del grup A i les del grup B per indicar els mètodes aconsellables en cada cas:

- Grup A:
  - Sistema de control de càrrega i registrador de posició

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

- Control de posició amb criteris de estabilitat i de sobrecàrrega reforçada

- Grup B:
  - Sistema de control de càrrega i registrador de posició
  - Sistemes de control de la càrrega i del moment
  - Sistemes de control del moment amb criteri de sobrecàrrega reforçat
  - Control de posició amb criteris d'estabilitat i de sobrecàrrega reforçada

Convé destacar que els controls de càrrega i de moment no poden protegir contra una sobrecàrrega que sobrepassi àmpliament la capacitat de càrrega màxima.

Sistemes d'accionament de les estructures extensibles

Els sistemes d'accionament han d'estar concebuts i construïts de forma que impedeixin tot moviment intempestiu de l'estructura extensible.

a) Sistemes d'accionament per cables.

Els sistemes d'accionament per cables han de disposar d'un dispositiu o sistema que en cas de fallada limitin a 0,2m el moviment vertical de la plataforma de treball amb la càrrega màxima d'utilització.

Els cables de càrrega han de ser d'acer galvanitzat sense connexions excepte en els seus extrems no essent aconsellables els d'acer inoxidable.

Les característiques tècniques que han de reunir són:

1) Diàmetre mínim 8mm.
2) Nº mínim de fils 114.
3) Classe de resistència dels fils compresa entre 1.570N/mm^2 i 1.960N/mm^2.

La unió entre el cable i el seu terminal ha de ser capaç de resistir com a mínim el 80% de la càrrega mínima de ruptura del cable.

b) Sistemes d'accionament per cadena

Els sistemes d'accionament per cadena han de comprendre un dispositiu o sistema que en cas de fallada limitin a 0,2m el moviment vertical de la plataforma de treball amb la càrrega màxima d'utilització. No s'han d'utilitzar cadenes amb baules rodones.

La unió entre les cadenes i el seu terminal han de ser capaces de resistir com a mínim el 100% de la càrrega mínima de ruptura de la cadena.

c) Sistemes d'accionament per cargol

La tensió d'utilització en els cargols i en les femelles ha de ser com a mínim igual a 1/6 de la tensió de ruptura del material utilitzat.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

El material utilitzat pels cargols ha de tenir una resistència al desgast més elevada que la utilitzada per les femelles que suportin la càrrega.

Cada cargol ha de tenir una rosca que suporti la carga i una rosca de seguretat no carregada. La femella de seguretat no ha de quedar carregada més que en cas de ruptura de la femella que suporta la càrrega. La plataforma de treball no es podrà elevar des de la seva posició d'accés si la femella de seguretat està carregada.

Els cargols han d'estar equipats, en cada un dels seus extrems, de dispositius que impedeixin a les femelles de càrrega i de seguretat que surtin del cargolo (per exemple topalls mecànics).

d) Sistemes d'accionament per pinyó i cremallera

La tensió d'utilització de pinyons i cremalleres ha de ser com a mínim igual a 1/6 de la tensió de ruptura del material utilitzat. Han d'estar previstos d'un dispositiu de seguretat accionat per un limitador de sobrevelocitat que pari progressivament la plataforma de treball amb la càrrega màxima d'utilització i mantenir-la parada en cas de fallada del mecanisme d'elevació. Si el dispositiu de seguretat està accionat, l'alimentació de l'energia ha de ser aturada automàticament.

Plataforma de treball

Equipament

La plataforma estarà equipada amb baranes o qualsevol altra estructura en tot el seu perímetre a una altura mínima de 0,90m. i disposarà d'una protecció que impedeixi el pas o lliscament per sota de les mateixes o la caiguda d'objectes sobre persones d'acord amb el RD 486/1997 sobre llocs de treball: Annex I.A.3.3 i el RD 1215/1997 sobre equips de treball: Annex 1.1.6. (La norma UNE-EN 280 especifica que la plataforma ha de tenir un passamà superior a 1,10m d'altura mínima, un rodapeu de 0,15m d'altura i una barra intermitja a menys de 0,55m del rodapeu o del passamà superior. En els accessos a la plataforma, l'altura del rodapeu es pot reduir a 0,1m. La barana ha de tenir una resistència a forces específiques de 500N per persona aplicades en els punts i en la direcció més desfavorable, sense produir una deformació permanent).

Tindrà una porta d'accés o en el seu defecte elements movibles que no s'han d'obrir cap a l'exterior. Han d'estar concebuts per tancar-se i bloquejar-se automàticament o què impedeixin tot moviment de la plataforma mentre no estiguin en posició tancada i bloquejada. Els diferents elements de les baranes de seguretat no han de ser extraïbles llevat per una acció directa intencionada.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

El terra, inclosa tota trampilla, ha de ser antilliscant i permetre la sortida de l'aigua (per exemple enreixat o metall perforat). Les obertures han d'estar dimensionades per impedir el pas d'una esfera de 15mm. de diàmetre.

Les trampilles han d'estar fixades de forma segura de manera que s'eviti tota obertura intempestiva. No s'han de poder obrir cap avall o lateralment.

El terra de la plataforma ha de poder suportar la càrrega màxima d'utilització m calculada segons la següent expressió:

m = n x mp + me

on:

mp = 80Kg (massa d'una persona)

me ≥ 40Kg (valor mínim de la massa de les eines i materials)

n = nº autoritzat de persones sobre la plataforma de treball

Hauran de disposar de punts de fixació per poder ancorar els cinturons de seguretat o arnesos per a cada persona que ocupi la plataforma.

Les PEMP del tipus 3 han d'estar equipades amb un avisador acústic accionat des de la pròpia plataforma, mentre que les del tipus 2 han d'estar equipades amb mitjans de comunicació entre el personal situat sobre la plataforma i el conductor del vehicle portador.

Les PEMP autopropulsades han de disposar de limitador automàtic de velocitat de trasllat.

Sistemes de comandament:

La plataforma ha de tenir dos sistemes de comandament, un primari i un secundari. El primari ha d'estar sobre la plataforma i accessible per part de l'operador. Els comandaments secundaris han d'estar dissenyats per substituir els primaris i han d'estar situats per ser accessibles des del terra. Els sistemes de comandament hauran d'estar perfectament identificats, de forma indeleble de fàcil comprensió segons codis normalitzats. Tots els comandaments direccionals s'han d'activar en la direcció de la funció tornant a la posició d'aturada o neutra automàticament quan es deixi d'actuar sobre ells. Els comandaments han d'estar dissenyats de forma que no puguin ser accionats de forma inadvertida o per personal no autoritzat (per exemple un interruptor bloquejable).

Sistemes de seguretat d'inclinació màxima:

La inclinació de la plataforma de treball no ha de variar més de 5º respecte l'horitzontal o al pla del xassís durant els moviments de l'estructura extensible o sota l'efecte de les càrregues i forces de servei. En cas de fallada del sistema de manteniment de l'horitzontalitat, ha d'existir

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

un dispositiu de seguretat que mantingui el nivell de la plataforma amb una tolerància suplementària de 5º.

Sistema de baixada auxiliar:

Totes les plataformes de treball han d'estar equipades amb sistemes auxiliars de descens, sistema retràctil o de rotació en cas de fallada del sistema primari.

Sistema d'aturada d'emergència:

La plataforma de treball ha d'estar equipada amb un sistema d'aturada d'emergència fàcilment accessible que desactivi tots els sistemes d'accionament de forma efectiva.

Sistemes d'advertència:

La plataforma de treball ha d'estar equipada amb una alarma o altre sistema d'advertència que s'activi automàticament quan la base de la plataforma s'inclini més de 5º de la inclinació màxima permesa en qualsevol direcció.

Estabilitzadors, sortints i eixos extensibles

Han d'estar equipats amb dispositius de seguretat per assegurar de mode positiu que la plataforma no es mourà mentre els estabilitzadors no estiguin situats en posició. Els circuits de control han d'assegurar que els motors de moviment no es podran activar mentre els estabilitzadors no s'hagin desactivat i la plataforma no estigui baixada a la altura mínima de transport.

Sistemes d'elevació

Sistemes de seguretat:

Quan la càrrega nominal de treball de la plataforma estigui suportada per un sistema de cables metàl·lics o cadenes d'elevació o ambdós, el factor de seguretat del cable o cadena ha de ser de 8 com a mínim, basat en la càrrega unitària de ruptura a la tracció referida a la secció primitiva.

Tots els sistemes de conducció hidràulics i pneumàtics, així com els components perillosos han de tenir una resistència a la ruptura per pressió quatre cops la pressió de treball per la qual han set dissenyats. Pels components no perillosos aquesta resistència serè dos cops la pressió de treball. Es consideren components perillosos aquells que, en cas de fallada o mal funcionament, implicaria un descens lliure de la plataforma.

Sistemes de protecció:

Quan l'elevació de la plataforma es realitzi mitjançant un sistema electromecànic, aquest estarà dissenyat per impedir el descens lliure en cas de fallada en el generador o del

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

subministrament d'energia. Quan l'elevació de la plataforma es realitzi mitjançant un sistema hidràulic o pneumàtic, el sistema ha d'estar equipat per prevenir una caiguda lliure en cas de ruptura d'alguna conducció hidràulica o pneumàtica. Els sistemes hidràulics o pneumàtics dels estabilitzadors o qualsevol altre sistema han d'estar dissenyats per prevenir el seu tancament en cas de ruptura de alguna conducció hidràulica o pneumàtica.

Altres proteccions:

Els motors o parts calentes de les PEMP han d'estar protegides convenientment. La seva obertura només es podrà realitzar amb claus especials i per part de personal autoritzat. Els escapaments dels motors de combustió interna han d'estar dirigits lluny dels llocs de comandament.

Dispositius de seguretat

Elèctrics

Els interruptors de seguretat que actuïn com a components que donen informació ha de satisfer la norma EN 60947-5.

Hidràulics i pneumàtics

Han d'estar concebuts i instal·lats de forma que ofereixin nivells de seguretat equivalents als dispositius de seguretat elèctrics. Els components hidràulics i pneumàtics d'aquests dispositius i sistemes que actuïn directament sobre els circuits de potència dels sistemes hidràulics i pneumàtics han d'estar duplicats si la fallada d'un component pot originar una situació perillosa. Els distribuïdors pilotats d'aquests components han d'estar concebuts i instal·lats de forma que mantinguin la seguretat en cas de fallada d'energia, o sigui, que parin el moviment corresponent.

Mecànics

Han d'estar concebuts i instal·lats de forma que ofereixin nivells de seguretat equivalents als dispositius de seguretat elèctrics. Aquesta exigència es satisfà per les varilles, palanques, cables, cadenes, etc., si resisteixen com a mínim dos cops la càrrega a la qual es troben sotmesos.

Altres mesures de protecció enfront a riscos específics

Risc d'electrocució

Aquest risc es manifesta quan les plataformes poden abastar línies elèctriques aèries, tant de baixa, mitja, com d'alta tensió.

Per prevenir el risc d'electrocució s'hauran d'aplicar els criteris establerts en el RD 614/2001 sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront al

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

risc elèctric; en concret segons indica l'art. 4.2, tot treball en una instal·lació elèctrica, o en la seva proximitat, que comporti risc elèctric s'ha d'efectuar sense tensió.

Quan no es pugui deixar sense tensió la instal·lació s'han de seguir les mesures preventives indicades en l'Annexo V.A Treballs en proximitat. Disposicions generals i l'indicat en l'Annex V.B Treballs en proximitat. Disposicions particulars del citat RD 614/2001. Es recomana, a fi de facilitar la correcta interpretació i aplicació del citat RD consultar la corresponent Guia Tècnica elaborada pel INSHT.

4.3. Anàlisi dels riscos a tercers

Mesures de prevenció

. Caigudes al mateix nivell

. Trepitjades sobre objectes

. Caiguda d'objectes despresos

. Atropellaments

. Cops i xocs amb objectes fixos

. Cops i xocs amb objectes mòbils

. Exposició a agents físics (soroll,...)

. Exposició a agents químics

Mesures de prevenció

. Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.

. Preveure el sistema de circulació de vehicles i persones tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.

. Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.

Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).

. Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones).

4.4. Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen Riscos especials (Annex II del RD 1627/1997)

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

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

Com a criteri general prevaldran sobre les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

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

5.1. Mesures de protecció col·lectiva

. Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.

. Senyalització de les zones de perill.

. Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.

. Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària.

. Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega

. Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

. Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants.

. Fonamentació correcta de la maquinària d'obra.

. Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.

. Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra.

. Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat.

. Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes).

. Comprovació d'apuntalaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases.

. Utilització de paviments antilliscants.

. Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.

. Col·locació de xarxes en forats horitzontals

. Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

. Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades

. Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides

. Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes

5.2. Mesures de protecció individual

. Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules.

. Utilització de calçat de seguretat.

. Utilització de casc homologat.

. A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria

. Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades

. Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos.

. Utilització de mandils.

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

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

- Ordre de 9 de març de 1971 per la qual s'aprova l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (BOE nº64, de 16/03/1971). *Derogat parcialment.*

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per baixa tensió i les seves Instruccions tècniques complementàries (ITCs). (BOE nº224, de 18/09/02).

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. (BOE nº148, de 21/6/2001).

- Reial Decret 130/2017, de 24 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament d'Explosius. (BOE nº54, de 04/03/2017).

- Llei 8/1988 de 7 d'abril sobre infraccions i sancions d'ordre social. (BOE nº91, de 15/04/1988).

- Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció. (BOE nº296, de 11/12/1985). *Derogat parcialment.*

- Ordre de 30 de desembre de 1986, per la qual es regula l'aplicació del Reglament d'Aparells d'Elevació i de Manutenció aprovat per Reial Decret 2291/1985.

- Reial Decret 474/1988, de 30 de març, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell de les Comunitats Europees 84/528/CEE sobre aparells elevadores i de manipulació mecànica.

- Reial Decret 836/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova una nova Instrucció tècnica complementària «MIE-AEM-2» del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues torre per obres o altres aplicacions.

- Reial Decret 837/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el nou text modificat i refós de la Instrucció tècnica complementària «MIE-AEM-4» del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues mòbils autopropulsades. (BOE nº170, de 17-7-2003).

- Reial Decret 159/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, pel qual es regulen les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual (BOE nº57 de 8/03/1995).

- Reial Decret 542/2020, de 26 de maig, pel qual es modifiquen i deroguen diferents disposicions en matèria de qualitat i seguretat industrial.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant. (BOE nº86 d'11-4-2006).

- Instrucció 1/2009, de 15 de juliol, de la Direcció general de relacions laborals referent a l'aplicació del Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.

- Reial Decret 84/1990 de 19 de gener, pel que es dona nova redacció als articles 1,4,6, i 8 del Reial Decret 555/1986 del 21 de febrer, i es modifiquen parcialment les tarifes d'honoraris d'Arquitectes, aprovada per Reial Decret 2512/1987 de 17 de juny i d'aparelladors i Arquitectes Tècnics aprovades per el Reial Decret 314/1979 de 19 de gener.

- Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC 2565, de 27/01/1998), per la qual s'aprova el model de Llibre d'incidències en obres de construcció.

- Certificat sobre compliment de les distàncies d'obres i construccions a línies elèctriques. Resolució 4/11/1988 (DOGC 1075, 30/11/1988).

- Reial Decret 286/2006, de 10 de març, sobre la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició al soroll.

- Reial decret legislatiu 2/2015, de 23 d'octubre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels treballadors.

- Conveni col·lectiu Provincial de la Construcció de la Província en la que es construirà l'obra.

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals (BOE nº269 de 10/11/1995), i modificacions posteriors.

- Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció (BOE nº27, de 31/01/1997), i modificacions posteriors.

- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball (BOE nº97 de 23/04/1997).

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball (BOE nº97, de 23/04/1997).

- Reial Decret 487/1997, de 14 d'abril, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorslumbars, pels treballadors (BOE nº97, 23/04/1997).

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

- Reial Decret 665/1997, de 12 de maig, sobre la Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball (BOE nº124, de 24/05/1997).

- Reial Decret 773/1997, de 30 de maig, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització per part dels treballadors d'equips de protecció individual (BOE nº140, de 12/06/1997).

- Reial Decret 1215/1997, de 18 juliol, pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de Seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball (BOE nº188, de 07/08/1997).

- Reial Decret 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada (BOE nº274 de 13/11/2004).

- Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per la comercialització i posada en servei de les màquines.

- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, (BOE nº256 de 25/10/1997), pel qual s'estableixen les Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, i modificacions posteriors.

- Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció (BOE nº250 de 19/10/2006), i modificacions posteriors.

- Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció (BOE nº204 de 25/08/2007), i modificacions posteriors.

- Resolució de 21 de setembre de 2017, de la Direcció General de Treball, per la qual es registra i publica el Conveni col·lectiu general del sector de la construcció.

- Reial Decret 374/2001, de 6 d'abril, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball (BOE nº104, de 1/05/2001).

També seran d'aplicació totes aquelles disposicions que complementin i millorin les anteriors.

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

Ripoll, a novembre de 2021

Els tècnics autors del projecte:

Joel Clusells Roca / num:11935

Firmado digitalmente por Joel Clusells Roca / num:11935
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, st=Catalunya, o=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=Col.legiat, title=Enginyer Industrial, sn=Clusells Roca, givenName=Joel, serialNumber=43627576A, cn=Joel Clusells Roca / num:11935, email=clusells@clusells.cat
Fecha: 2022.02.10 17:32:04 +01'00'

Lluís Morera Orriols / num:14748

Firmado digitalmente por Lluís Morera Orriols / num:14748
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, st=Olot, o=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=Col·legiat, title=GESTOR ADMINISTRATIU, sn=Morera Orriols, givenName=Lluís, serialNumber=43627537X, cn=Lluís Morera Orriols / num:14748, email=lluis.morera@clusells.cat
Fecha: 2022.02.10 17:31:05 +01'00'

Joel Clusells i Roca

Enginyer Industrial Col·legiat: 11.935

Lluís Morera i Orriols

Enginyer Industrial Col·legiat: 14.748

Clusells i Roca Enginyers, SL

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL

TARADELL

PLÀNOLS

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

ÍNDEX DE PLÀNOLS:

1. SITUACIÓ

2. EMPLAÇAMENT

3. DISTRIBUCIÓ DELS MÒDULS FV

4. ESTRUCTURA METÀL·LICA MÒDULS FV

5. ESTRUCTURA FORMIGÓ MÒDULS FV

6. STRINGS

7. DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA CC

8. DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA CA

9. INSTAL·LACIÓ DE XARXA DE TERRA

10. ESQUEMA UNIFILAR INSTAL·LACIÓ FV

11. ESQUEMA CONNEXIONS I MONITORITZACIÓ

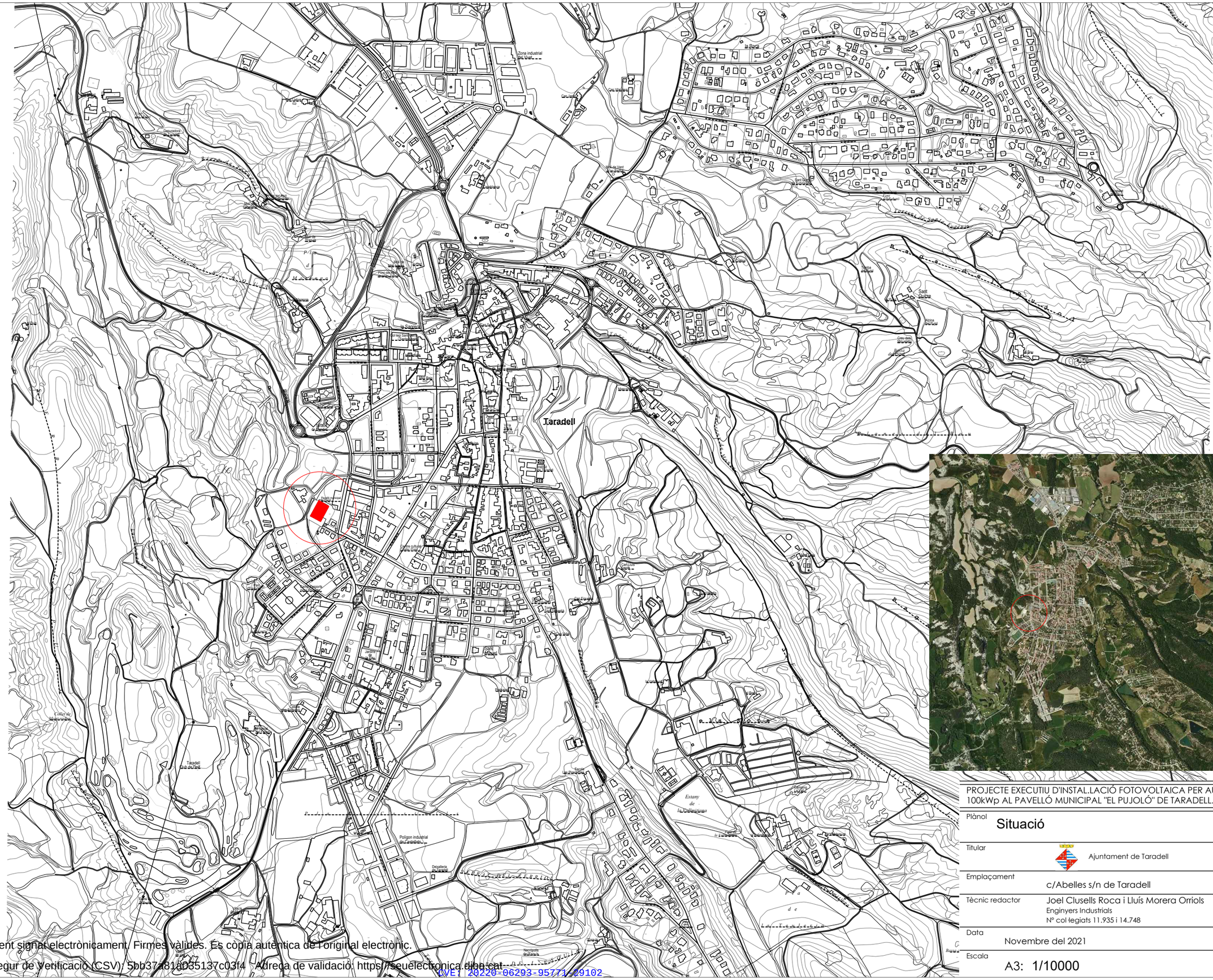
12. ÀREA INFLUÈNCIA (500m)

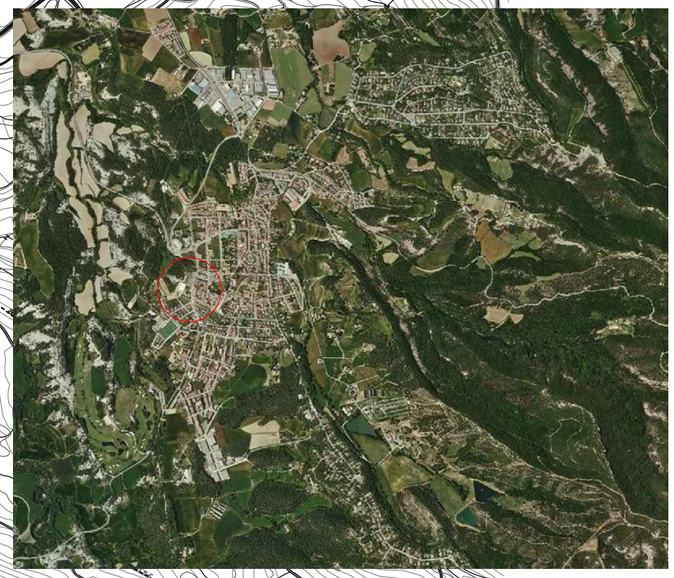
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102





PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Situació

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

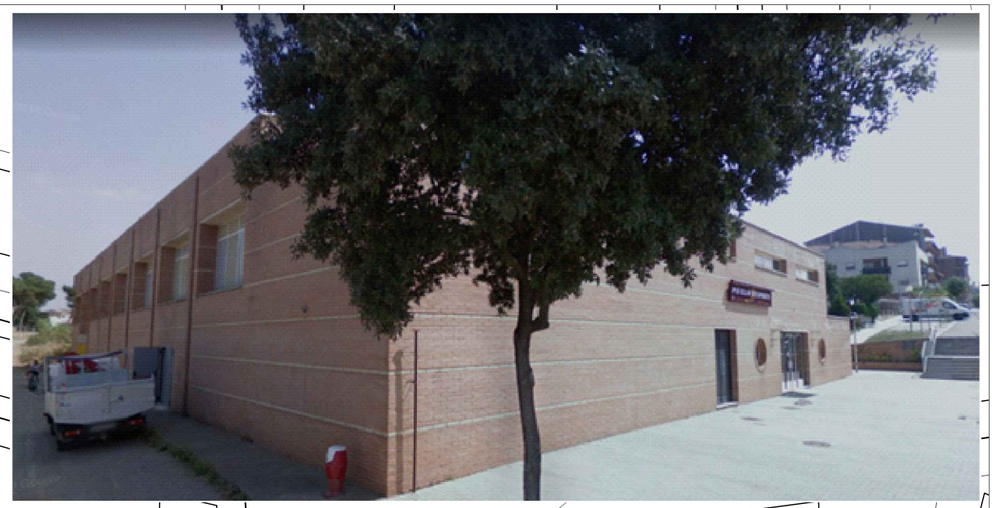
Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

Escala: A3: 1/10000

Nº plànol: 01

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a818035137c03f4 - Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



Pavelló municipal
El Pujoló

C. de les Abelles

Av. de la Generalitat

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Emplaçament

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

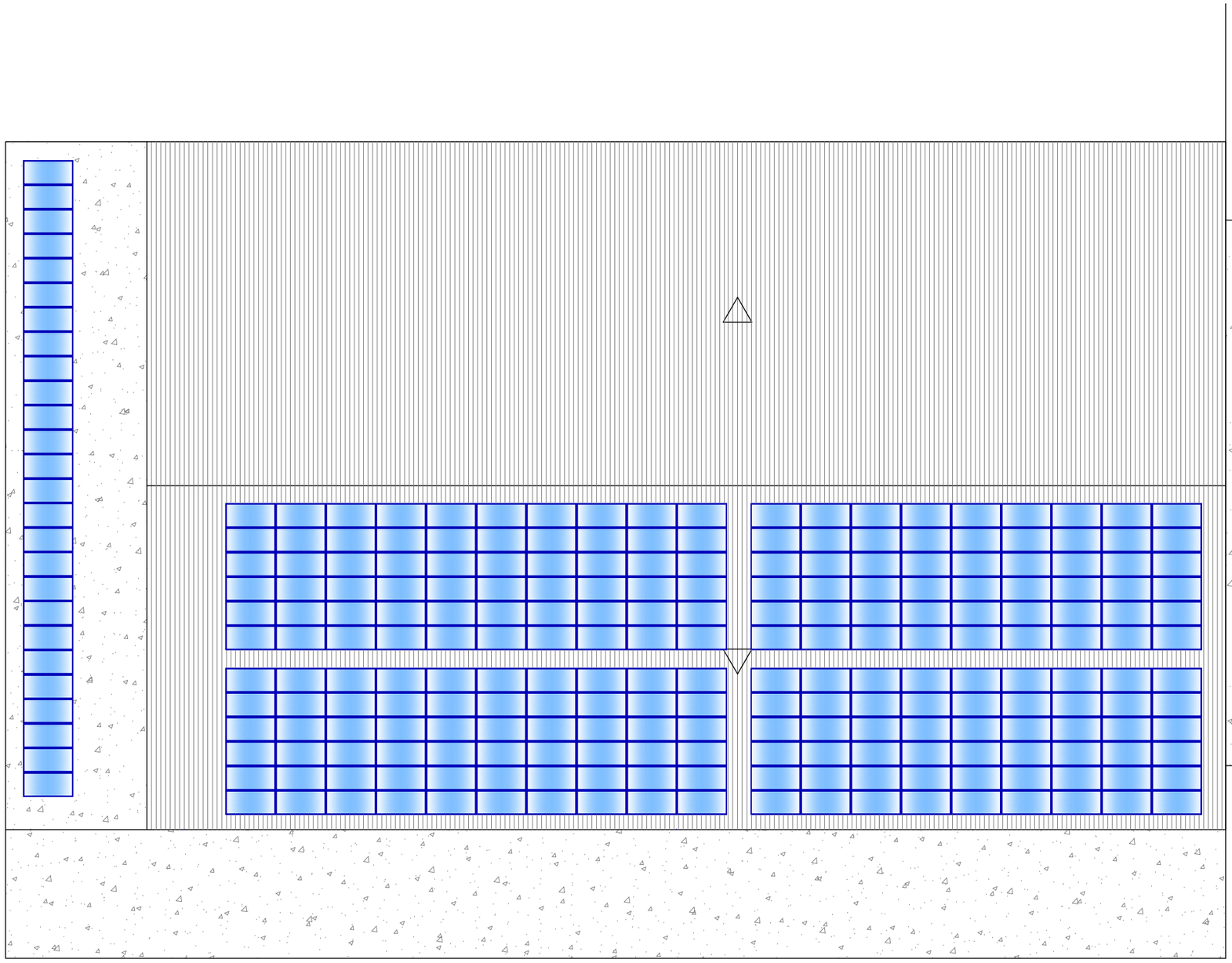
Data: Novembre del 2021

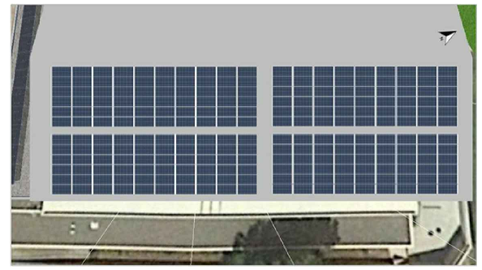
Escala: A3: 1/1000

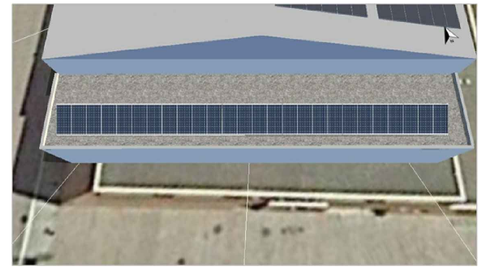
Nº plànol: 02

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-957714 0102







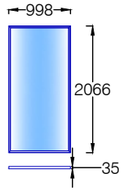
LLEGENDA INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTÀICA

Marca i model de placa: SUNPOWER PERFORMANCE SPR-P3-410-COM-1500

Potència Pic de placa: 410 Wp

Número de plaques: 254

Potència instal.lada: 104.140W





PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Distribució dels mòduls FV

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

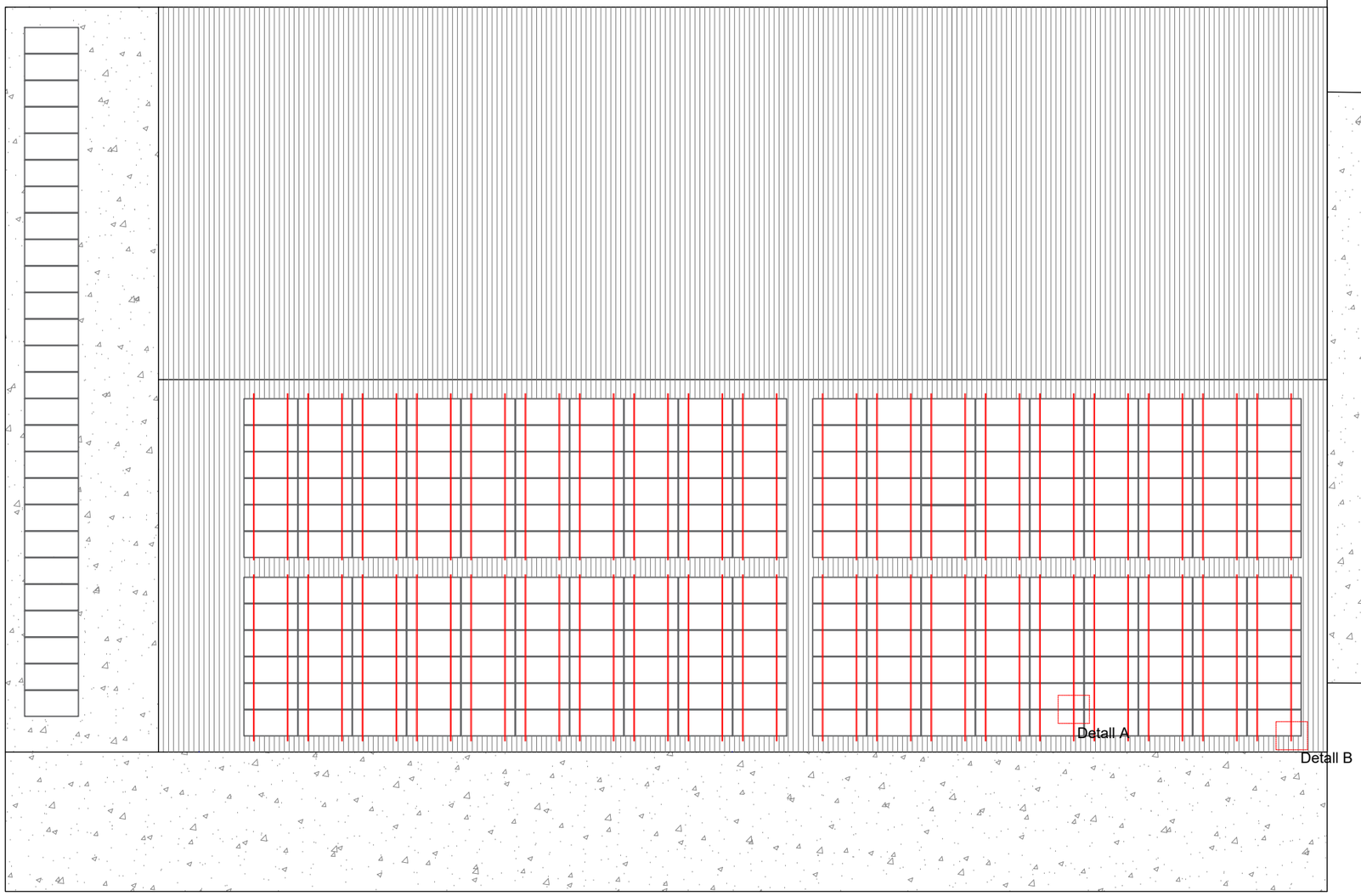
Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

Escala: A3: 1/200

Nº plànol: 03

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



Elements de l'Estructura:



L Feet



Guia Pro Standard



Acoblament per Guia Pro



Inter Clamp



End Clamp

Detall connexió estructura

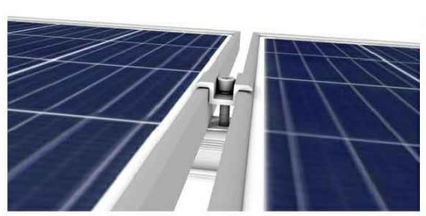


Nota: Passats dos o tres mesos és recomanable revisar el parell de collament dels cargols. Es poden haver afluixat per variacions de temperatura.

Detall muntatge estructura amb mòduls



Detall A: fixació Inter Clamp



Detall B: fixació End Clamp



PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Estructura metàl·lica mòduls FV

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

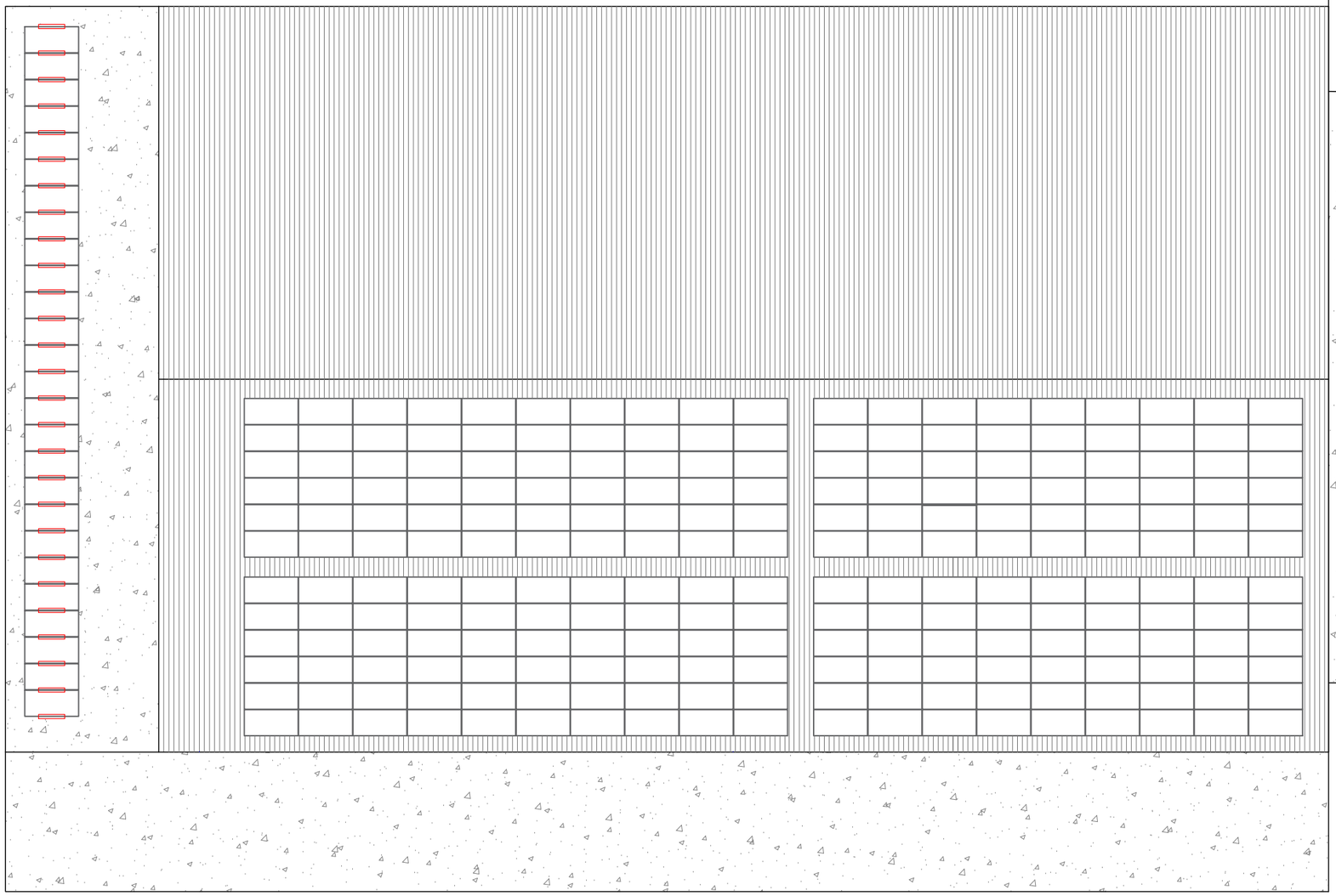
Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

Escala: A3: 1/200

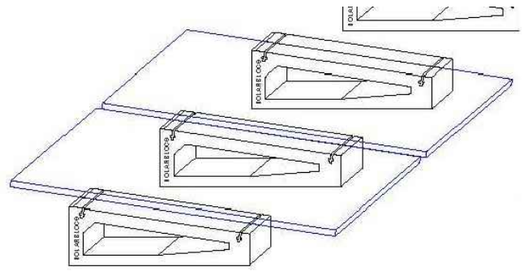
Nº plànol: 04

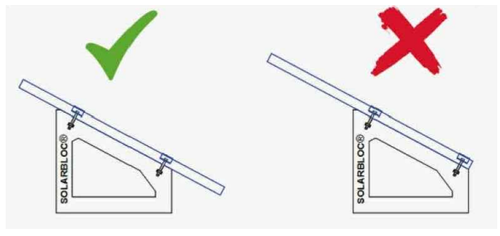
Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



Detall muntatge estructura amb mòduls







Elements de l'Estructura:



Solarbloc 18º i llast



Elements de fixació

Fixació Solarbloc amb llast



USOS DE REFUERZO DE LASTRE SOBRE SOLARBLOC® CUBIERTA

- ✕ No necesario (a valorar según cálculo de vientos)
- ✓ Recomendable
- ✓✓ Muy recomendable
- ✓✓✓ Obligatorio

ÁNGULO DE INCLINACIÓN	PANEL ≤ 1,65 M HORIZONTAL	PANEL ≤ 1,65 M VERTICAL	PANEL ≥ 1,65 M HORIZONTAL	PANEL ≥ 1,65 M VERTICAL
SOLARBLOC® 3º	✕	✕	✕	✕
SOLARBLOC® 10º	✕✓	✕✓	✕✓✓	✕✓✓
SOLARBLOC 12º	✕✓	✕✓	✕✓✓	✕✓✓
SOLARBLOC 15º	✕✓	✕✓✓	✕✓✓	✓✓✓
SOLARBLOC 18º	✕✓	✕✓✓	✕✓✓	✓✓✓
SOLARBLOC 28º	✕✓	Montaje incompatible	✕✓✓	Montaje incompatible
SOLARBLOC 30º	✕✓	Montaje incompatible	✕✓✓	Montaje incompatible
SOLARBLOC 34º	✕✓	Montaje incompatible	✕✓✓	Montaje incompatible

Nota: l'enganxat dels Solarbloc als llast ha de ser amb dos cordons d'adhesiu per material petri amb resistència a tracció mínima de 10kg/cm^2.

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Estructura formigó mòduls FV

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

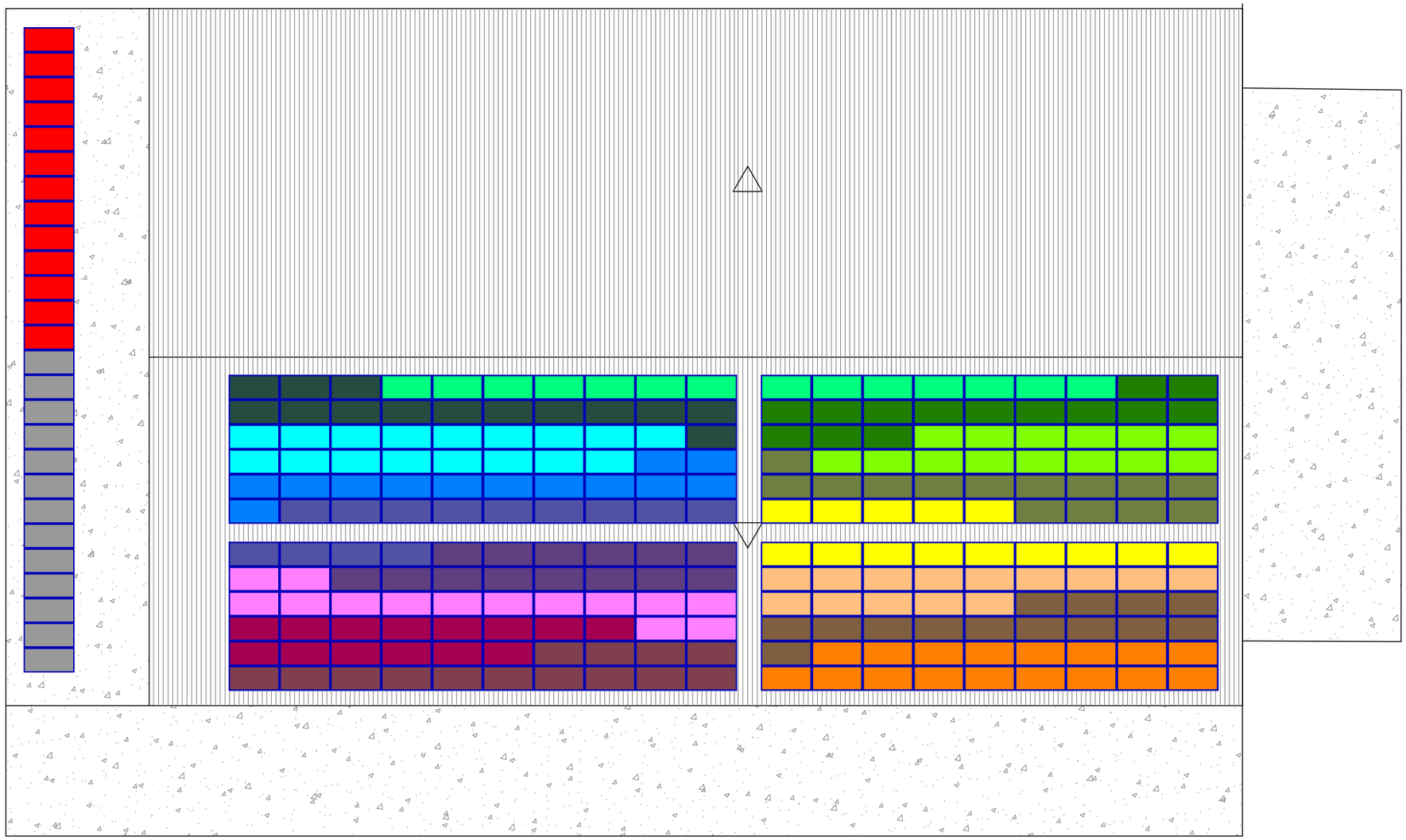
Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

Escala: A3: 1/200

Nº plànol: 05

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



	Designació MPPT	Designació string	Nº plaques
Inversor 1 (50kW)	MPP1	1	14
	MPP1	2	14
	MPP2	3	14
	MPP2	4	14
	MPP3	5	13
	MPP3	6	13
	MPP4	7	17
	MPP5	8	14
	MPP6	9	14
		Total mòduls FV:	*127*
Inversor 2 (40kW)	MPP1	1	14
	MPP1	2	14
	MPP2	3	14
	MPP2	4	14
	MPP3	5	14
	MPP3	6	14
	MPP4	7	17
		Total mòduls FV:	*101*
Inversor 3 (10kW)	MPP1	1	13
	MPP2	2	13
		Total mòduls FV:	*26*
		Total mòduls FV:	**254**

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Strings

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

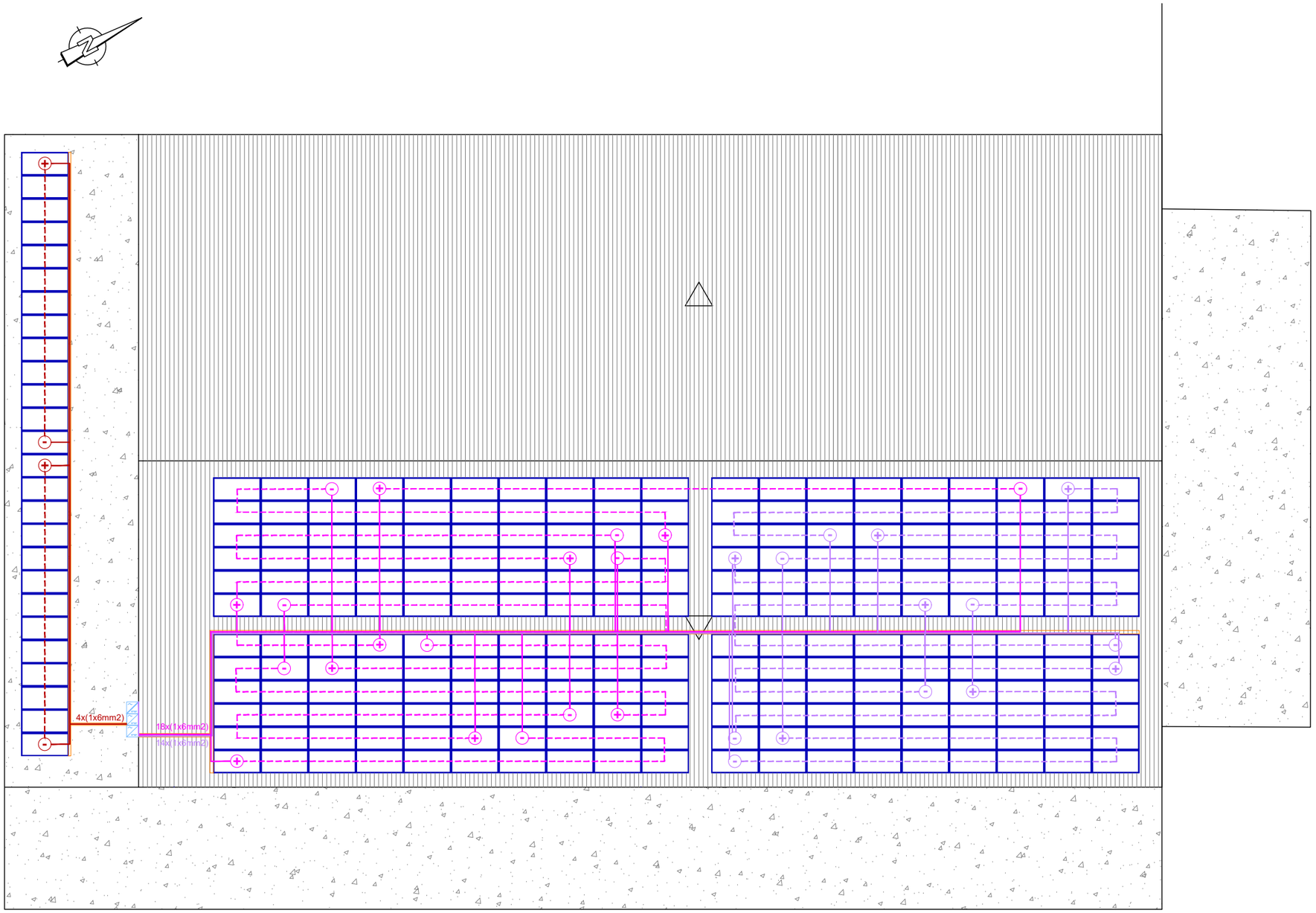
Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

Escala: A3: 1/200

Nº plànol: 06

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



LLEGENDA INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA FV



Safata portacables de xapa metàl·lica cega amb embuticions tipus Inducanal amb tapa, marca PEMSA, dimensions 100x35, i acabat anticorrosió galvanitzat, o equivalent.

Safata portacables de xapa metàl·lica cega amb embuticions tipus Inducanal amb tapa, marca PEMSA, dimensions 150x60, i acabat anticorrosió galvanitzat, o equivalent.

Cablejat elèctric unipolar, P-Sun CPRO "PRYSMAN", resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaiques, tensió nominal 0,6/1 kV, tensió màxima en corrent continu 1,8kV, reacció al foc classe Eca, de 1x6 mm² de secció, aïllament d'elastòmer reticulat i coberta d'elastòmer reticulat, aïllament classe II, o equivalent. Característiques: no propagació de flama, baixa emissió de fums, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat, resistència als agents químics, resistència als greixos i olis, resistència als cops i resistència a l'abrasió.

Cablejat inversor 10Kw

Cablejat inversor 50Kw

Cablejat inversor 40Kw

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Distribució elèctrica CC

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

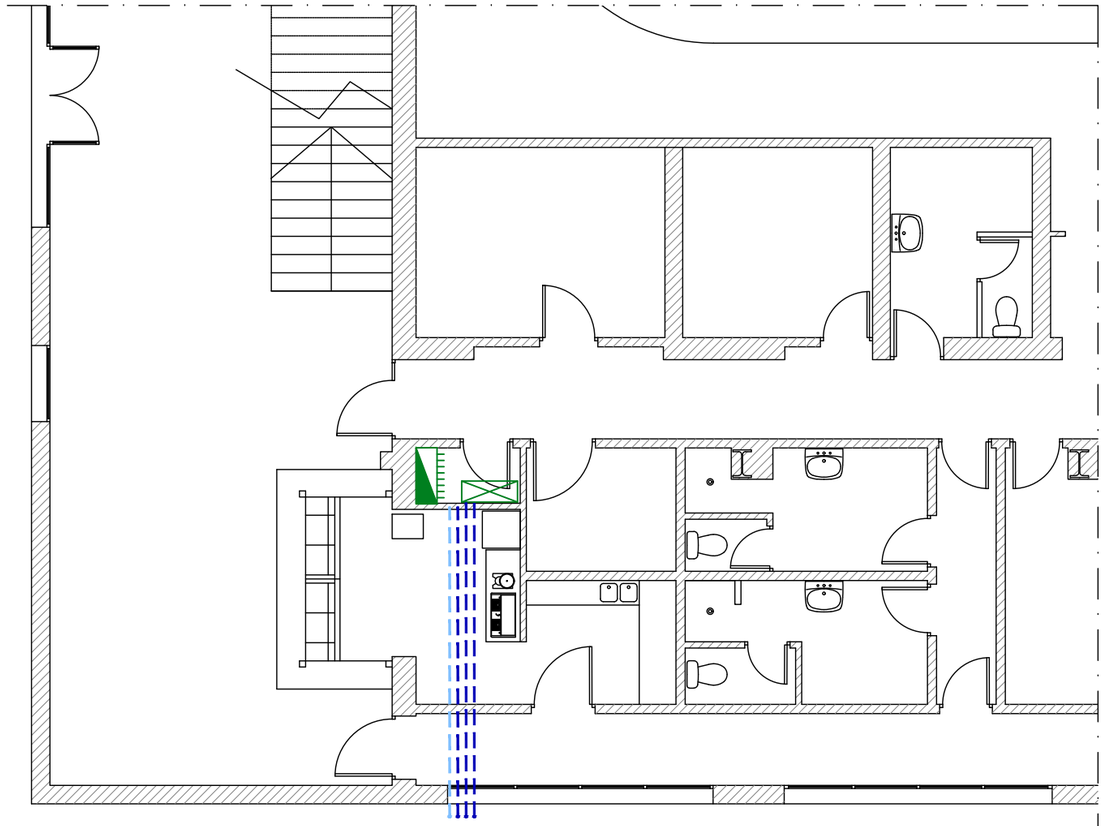
Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

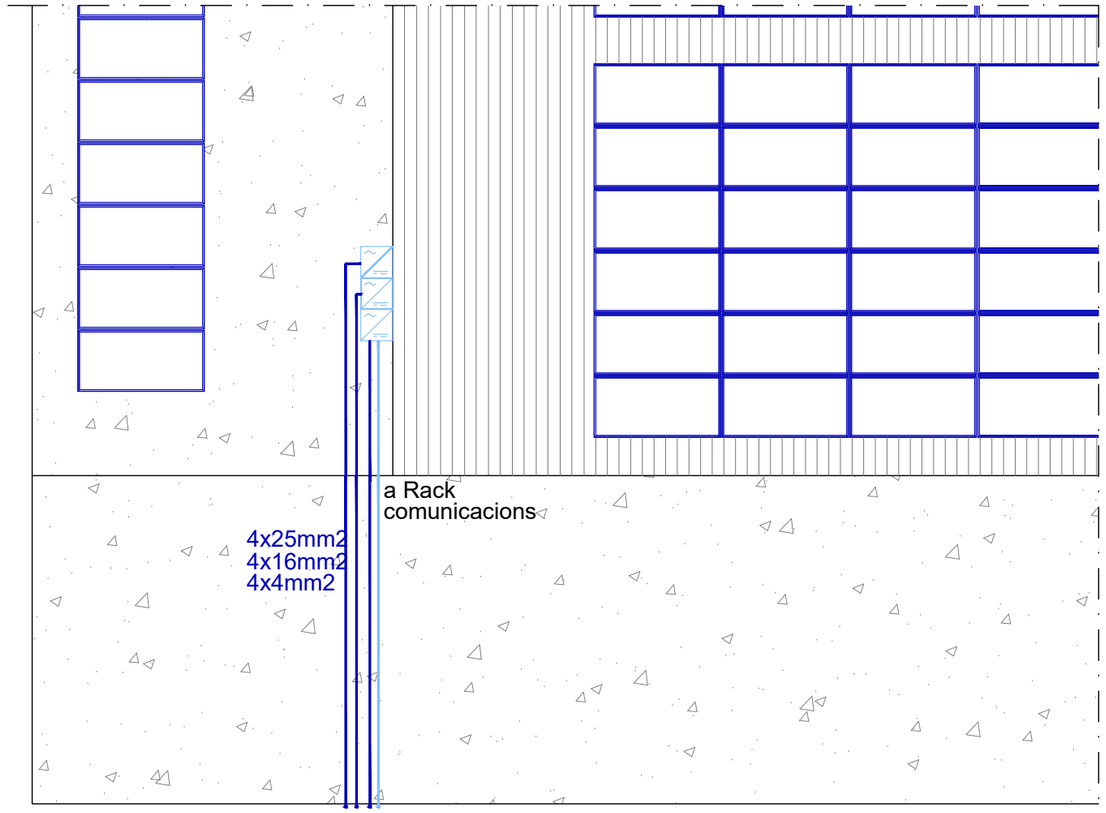
Escala: A3: 1/200

Nº plànol: 07

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



PLANTA BAIXA



COBERTA

LLEGENDA INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA FV CA

Inversor trifàsic Huawei SUN2000-40KTL-M2, voltatge d'entrada màxim 1100Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000Vcc, potència activa de sortida 40kW, potència màxima aparent de sortida 44kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 640x530x270mm, pes 43kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP66; quantitat de MPPTs: 4; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus



Inversor trifàsic Huawei SUN2000-20KTL-M2, voltatge d'entrada màxim 1080Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000Vcc, potència activa de sortida 20kW, potència màxima aparent de sortida 22kVA, eficiència màxima 98,65%, dimensions 525x470x262mm, pes 25kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP65; quantitat de MPPTs: 2; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus



Inversor trifàsic Huawei SUN2000-50KTL-M0, voltatge d'entrada màxim 1100Vcc, rang de voltatge d'entrada de 200 a 1000Vcc, potència activa de sortida 50kW, potència màxima aparent de sortida 55kVA, eficiència màxima 98,7%, dimensions 1075x555x300mm, pes 74kg, rang de temperatura d'operció -25ºC a 60ºC, grau de protecció IP65; quantitat de MPPTs; 6; quantitat màxima d'entrades per MPPT: 2. Indicador de l'estat de funcionament amb led, comunicació Bluetooth + APP, RS485 i USB, i protocol de comunicació Modbus



Cable elèctric multiconductor, Afumex Class 1000 V (AS) "PRYSMIAN", de fàcil pelat i estesa (estalvi del 30% del temps de mà d'obra), tipus RZ1-K (AS), tensió nominal 0,6/1 kV, d'alta seguretat en cas d'incendi (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 4G/4/16/25 mm² de secció, aïllament de polietilè DIX3, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure de halògens, nul·la emissió de gasos corrosius, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultraviolat i resistència als agents químics

Cable elèctric per a transmissió de dades en xarxa d'àrea local (LAN), UC400 C6 U/UTP 4P LSHF "PRYSMIAN", tipus U/FTP, categoria 6, classe E, de 4 parells trenats amb conductors de coure rígid, coberta de poliolefina termoplàstica, de tipus Afumex Z1, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió de fums opacs, lliure de halògens i nul·la emissió de gasos corrosius

Quadre elèctric establiment

Quadre proteccions AC

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Distribució elèctrica CA

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

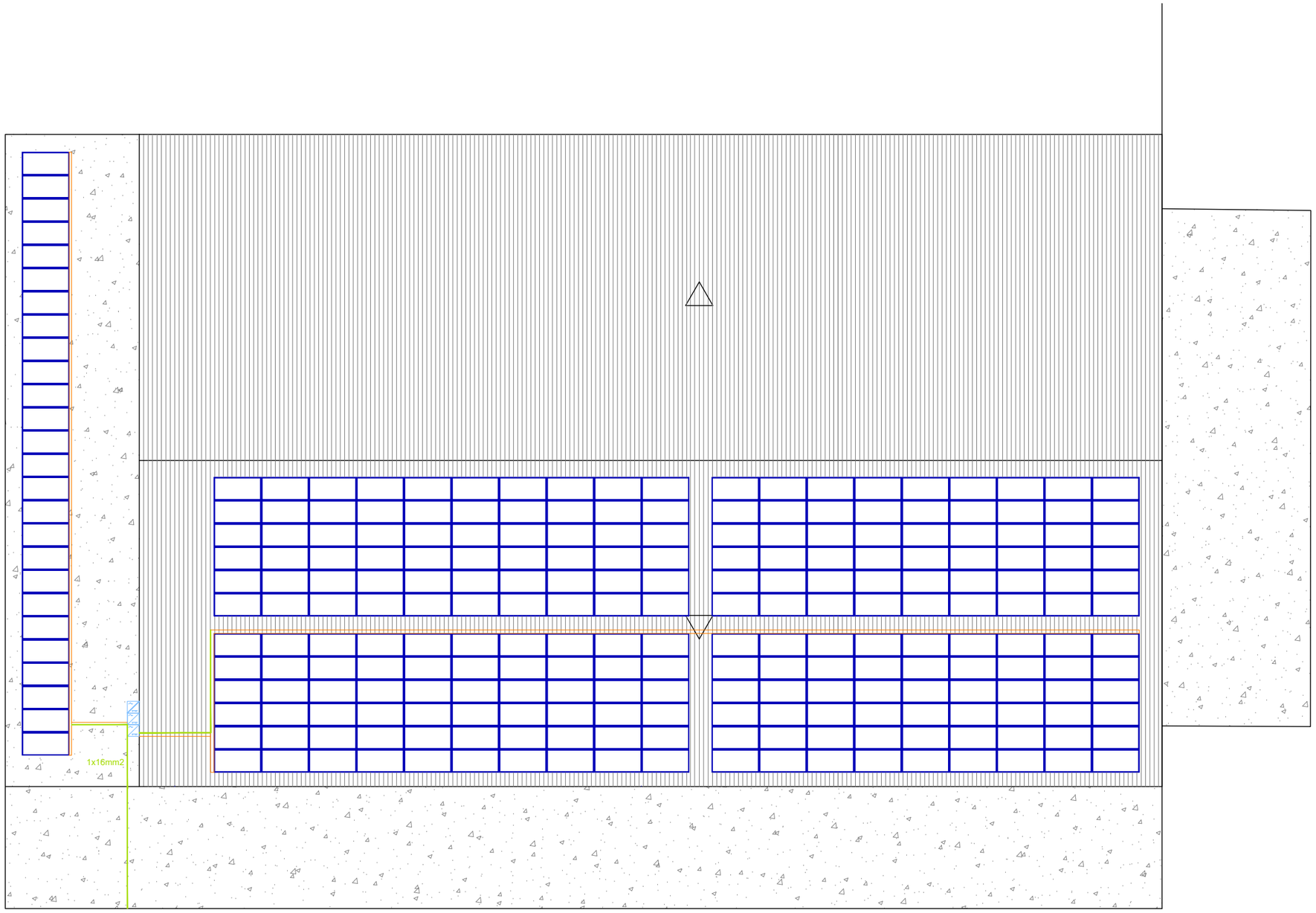
Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

Escala: A3: 1/200

Nº plànol: 08

Document signat electrònicament. Firmes valides. Es copia autentica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102



LLEGENDA INSTAL.LACIÓ ELÈCTRICA FV

Safata portacables de xapa metàl·lica cega amb embuticions tipus Inducanal amb tapa, marca PEMSA, dimensions 100x35, i acabat anticorrosió galvanitzat, o equivalent.



Safata portacables de xapa metàl·lica cega amb embuticions tipus Inducanal amb tapa, marca PEMSA, dimensions 150x60, i acabat anticorrosió galvanitzat, o equivalent.

Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, amb conductor multifilar de coure classe 5 (-K) de 16 mm² de secció amb aïllament de compost termoplàstic a força de poliolefina lliure de halògens amb baixa emissió de fums i gasos corrosius.

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Instal.lació de xarxa de terra

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

Escala: A3: 1/200

Nº plànol: 09

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102

XARXA DE DISTRIBUCIÓ

CGP

Comptador d'energia
bidireccional FRONTERA

kwh

T.I.

Cable RZ1-K
0,6/1 kV 4x4 mm2

QUADRE
PROTECCIONS AC

Limitador
Sobretensions

Interruptor
diferencial
general 4P
(40A / 300mA)

Interruptor
magnetotèrmic
general 4P
(20A)

Cable RZ1-K
0,6/1 kV 4x4 mm2

INVERSOR

A f
A Vac

Interruptor de
interconnexió

INVERSOR

INVERSOR DC/AC (10kW)

QUADRE
PROTECCIONS
CC

Fussible
(12A)

Fussible
(12A)

Cable H1Z2Z2-K
0,6/1 kV 2x6 mm2

1 serie de 13 Mòduls

1 serie de 13 Mòduls

Cable RZ1-K
0,6/1 kV 4x25 mm2

Limitador
Sobretensions

Interruptor
diferencial
general 4P
(100A / 300mA)

Interruptor
magnetotèrmic
general 4P
(100A)

Cable RZ1-K
0,6/1 kV 4x25 mm2

INVERSOR

Interruptor de
interconnexió

INVERSOR

INVERSOR DC/AC (50kW)

QUADRE
PROTECCIONS
CC

Fussible
(12A)

Fussible
(12A)

Fussible
(12A)

Fussible
(12A)

Cable H1Z2Z2-K
0,6/1 kV 2x6 mm2

2 series de 14 Mòduls

2 series de 14 Mòduls

2 series de 13 Mòduls

1 serie de 17 Mòduls

1 serie de 14 Mòduls

1 serie de 14 Mòduls

Cable RZ1-K
0,6/1 kV 4x16 mm2

Limitador
Sobretensions

Interruptor
diferencial
general 4P
(80A / 300mA)

Interruptor
magnetotèrmic
general 4P
(80A)

IGA

Cable RZ1-K
0,6/1 kV 4x16 mm2

INVERSOR

Interruptor de
interconnexió

INVERSOR

INVERSOR DC/AC (40kW)

QUADRE
PROTECCIONS
CC

Fussible
(12A)

Fussible
(12A)

Fussible
(12A)

Fussible
(12A)

Cable H1Z2Z2-K
0,6/1 kV 2x6 mm2

2 series de 14 Mòduls

2 series de 14 Mòduls

2 series de 14 Mòduls

1 serie de 17 Mòduls

T.I. 3x 100/5A

EQUIP
DE
MESURA

Quadre general
elèctric
CONSUMS
ESTABLIMENT

PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Esquema unifilar instal.lació FV

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

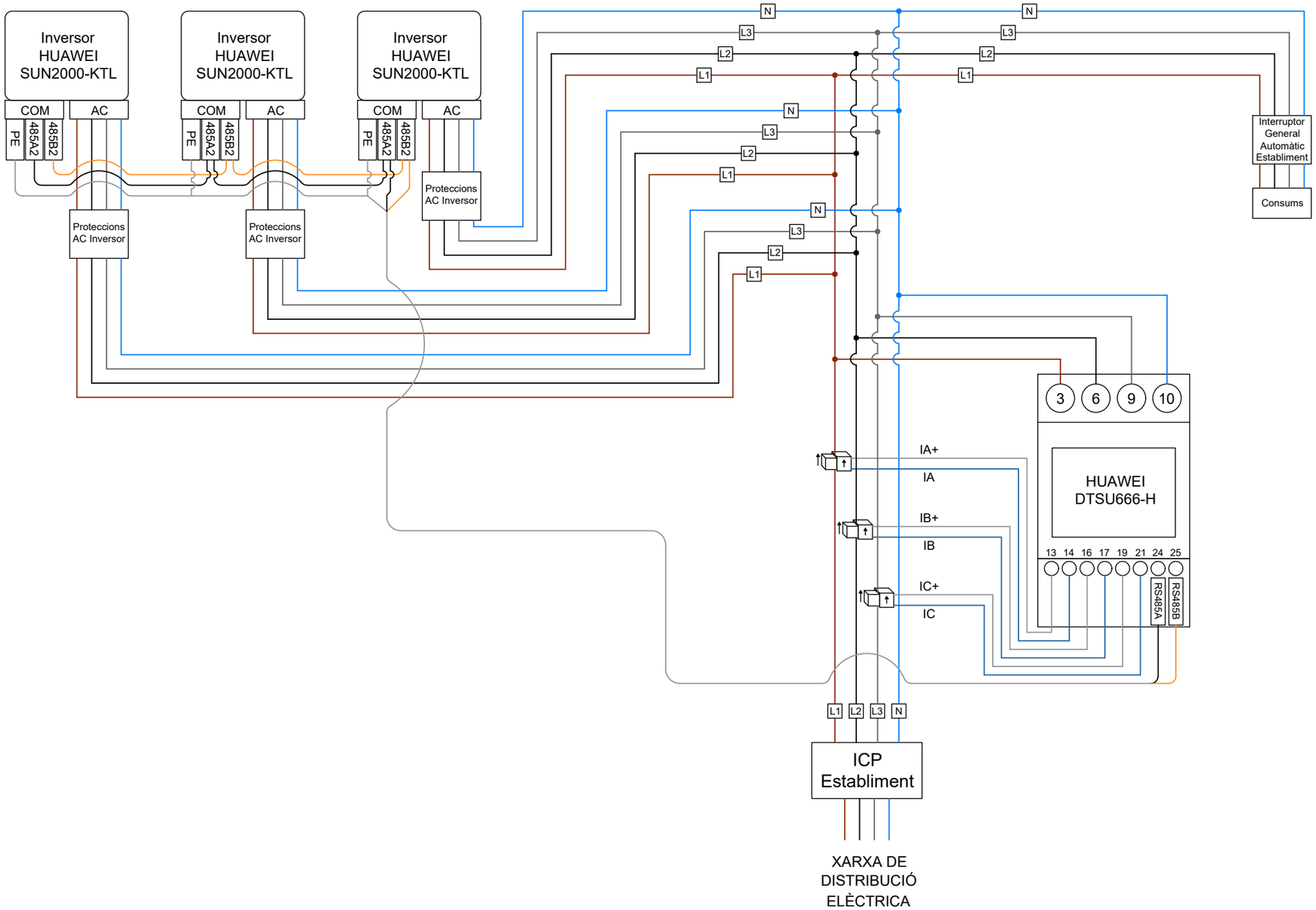
Escala: A3: croquis

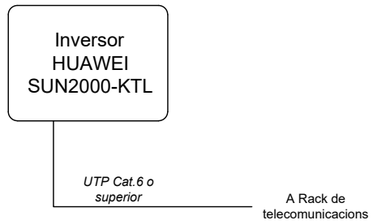
Nº plànol: 10

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102





PROJECTE EXECUTIU D'INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM DE 100kWp AL PAVELLÓ MUNICIPAL "EL PUJOLÓ" DE TARADELL.

Plànol: Esquema connexions i monitorització

Titular: Ajuntament de Taradell

Emplaçament: c/Abelles s/n de Taradell

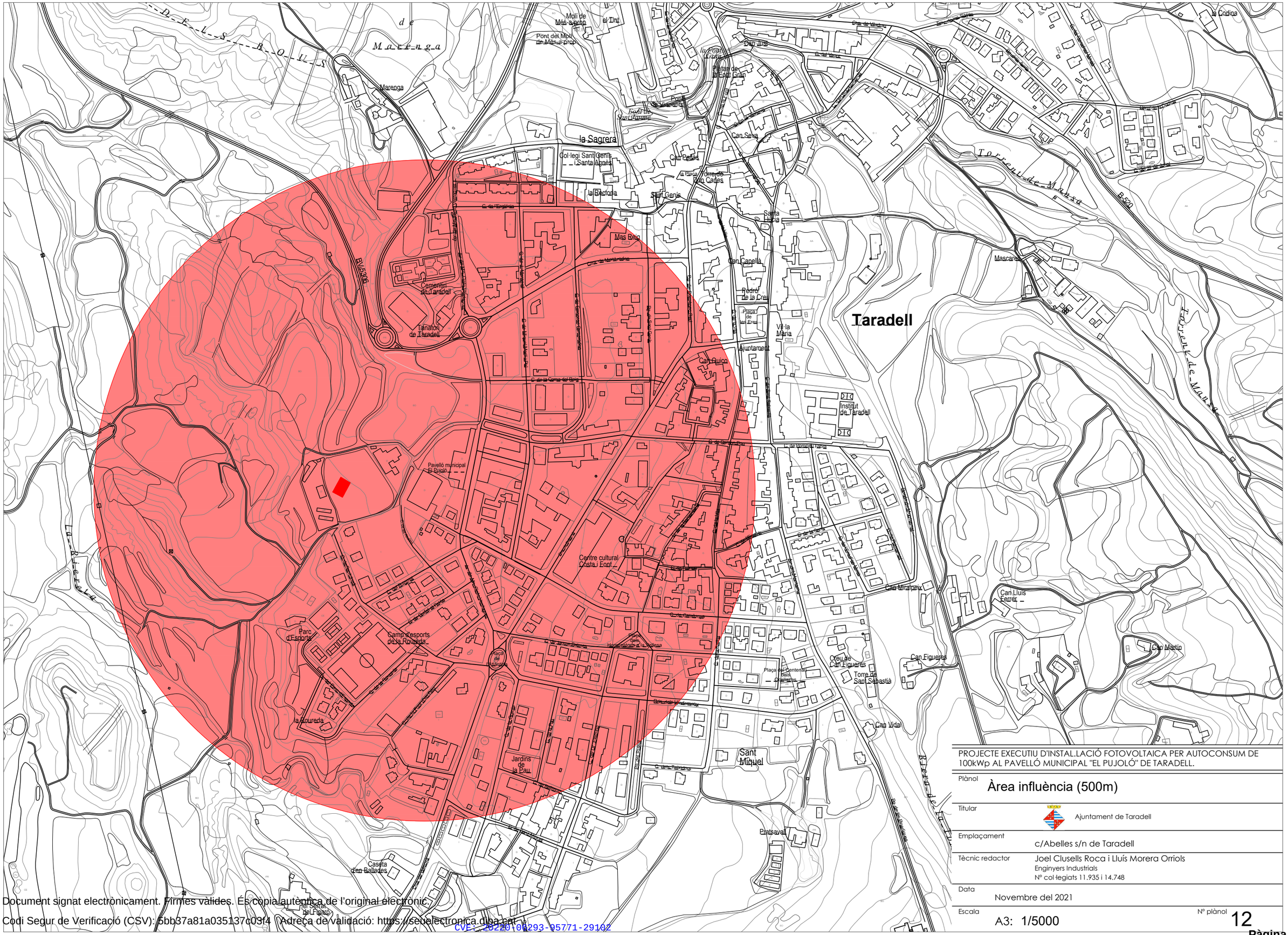
Tècnic redactor: Joel Clusells Roca i Lluís Morera Orriols
Enginyers Industrials
Nº col·legiats 11.935 i 14.748

Data: Novembre del 2021

Escala: A3: croquis

Nº plànol: 11

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.
Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat
CVE: 20220-06293-95771-29102


Molí de Més a prop
el Tint
Pont del Molí de Més a prop
Marenga
la Sagrera
Col·legi Sant Gervasi - Santa Anna
la Bertona
Sant Gervasi
Can Cedes
la Plana Torre de Can Cedes
Can Selva
Sant Just
Font de Sant Jaume
Font de Marenga
Font de l'Om
Font de la Vinya
Font de la Vinya Nova
Font de la Vinya Vella
Font de la Vinya Gran
Font de la Vinya Petita
Font de la Vinya Xica

Diputació Barcelona

Àrea d'Acció Climàtica

Gerència de Serveis de Medi Ambient

Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona

www.diba.cat/mediambient
@AccioClimaDiba

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102

Metadades del document

Núm. expedient	2021/0008044
Tipus documental	Estudi
Títol	Estudi projecte executiu d'instal·lació fotovoltaica per autoconsum de 100 KW al pavelló municipal el Pujoló de Taradell._15701
Codi classificació	X0202SE23 - Suport als serveis i activitats tècnic i jurídic

Signatures

Signatari		Acte	Data acte
Lluís Morera Orriols / num:14748		Signa	10/02/2022 17:23
Lluís Morera Orriols / num:14748		Signa	10/02/2022 17:26
Lluís Morera Orriols / num:14748		Signa	10/02/2022 17:31
Joel Clusells Roca / num:11935		Signa	10/02/2022 17:32
Joel Clusells Roca / num:11935		Signa	10/02/2022 17:35
Joel Clusells Roca / num:11935		Signa	10/02/2022 17:36
TCAT P Francisco José de Sárraga Mateo	Responsable directiu Servei Promotor	Signa	11/02/2022 15:25

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
5bb37a81a035137c03f4	https://seuelectronica.diba.cat	

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 5bb37a81a035137c03f4 Adreça de validació: https://seuelectronica.diba.cat

CVE: 20220-06293-95771-29102