Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
**Direcció General**
**d'Infraestructures de Mobilitat**

| Tipus d'estudi | Xarxa | Classe d'obra | Subclasse d'obra |
|---|---|---|---|
| | BÊSICA | INSTALŁLACIč FOTOVOLTAICA | EFICIĈNCIA ENERGĈTICA |
| **Carreteres** | **Punts quilomètrics** | **Localitats** | **Comarques** |
| C-55 | 45+500 | SĐRIA | BAGES |

PC-CGB-22062.1

Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Sòria.

| Autors/es | Documents | Exemplar | Tom |
|---|---|---|---|
| ROBERT SABARTÉS FREIXES<br>FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA | MEMĐRIA, PLÊNOLS, PLEC I PRESSUPOST | 1 | I |

Data de redacció
12/2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ÍNDEX GENERAL

**DOCUMENT NÚM. 1** - MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

Apartat 1. Introducció

- Antecedents i ordre d'estudi
- Identificació i objecte del projecte
- Abast i emplaçament
- Dades generals de la instal·lació de consum
- Dades generals de la instal·lació FV

Apartat 2. Memòria descriptiva de la instal·lació

- Instal·lació elèctrica
- Sistema de fonamentació, fixació i estructura.
- Sistema de captació i instal·lació elèctrica CC
- Sistema de conversió CC/AC
- Instal·lació elèctrica CA i quadres de connexió
- Proteccions CC/CA
- Connexió de la instal·lació FV
- Sistema de monitorització i connectivitat
- Sistema de tancament i accés
- Instal·lació d'il·luminació i substitució LED

Apartat 3. Legislació i característiques dels equips i dispositius

- Reglament i legislació aplicable
- Relació d'equips, dispositius i components principals
- Característiques tècniques dels equips i components

Apartat 4. Càlcul i estudis

- Paràmetres i condicions de disseny
- Justificació i càlculs d'eficiència energètica
- Càlculs elèctrics
- Càlculs estructurals
- Estudi enlluernament
- Estudi geotècnic
- Simulació energètica
- Anàlisi econòmic

Apartat 5. Memòria d'execució de la instal·lació

- Titularitat dels terrenys
- Estudi de l'organització i del desenvolupament de les obres
- Termini d'execució de les obres
- Treballs previs,  adequació del terreny, senyalització vial, talls de transit i accessos
- Sistemes de seguretat i salut
- Residus
- Anàlisi del cicle de vida i impacte ambiental
- Pla de control de qualitat i pla de manteniment
- Declaració obra complerta
- Classificació del contractista
- Documents que integren el projecte constructiu

ANNEXOS

- Annex A: Documentació
- Annex B: Simulació PVSyst
- Annex C: Càlculs d'estructura
- Annex D: Avaluació de residus
- Annex E: Fitxes tècniques
- Annex F: Estudi de reflexos i enlluernament a carreteres per la presència de mòduls fotovoltaics
- Annex G: Descarbonització. Vida útil dels components i equips, circularitat. Emissió de C en execució i explotació. Pla de sostenibilitat.
- Annex H: Estudi bàsic de Seguretat i Salut.
    - Antecedents i objecte de l'estudi bàsic de seguretat i salut.
    - Dades Generals.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- Condicions del solar i el seu entorn.
- Condicions generals de l'obra.
- Determinació del procés constructiu
- Relatius al procés constructiu.
- Riscos relatius a la maquinària i equips.

- Annex I: Control Qualitat
- Annex J: Pla de treballs
- Annex K: Justificació de preus
- Annex L : Projecte BIM
- Annex M: Auditoria energètica del túnel
- Annex N: Expropiacions

**DOCUMENT NÚM. 2 –** PLÀNOLS

- Emplaçament
- Situació
- Planta de la instal·lació
- Plànols de detall
- Plànols elèctrics
- Plànols de senyalització
- Geometria del túnel
- Distribució de projectors LED

**DOCUMENT NÚM. 3** - PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

- Plec de condicions generals

**DOCUMENT NÚM. 4** – PRESSUPOST

- Amidaments
- Estadística de partides
- Quadre de preus núm. 1
- Quadre de preus núm. 2
- Pressupost
- Resum de pressupost
- Resum del pressupost en %
- Pressupost total




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# INTRODUCCIÓ

## ANTECEDENTS I ORDRE D'ESTUDI

Els antecedents administratius del present Projecte Constructiu son els que s'exposen a continuació:

La direcció general d'infraestructures de Departament de Territori emet l'ordre d'estudi **PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria**

## IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

### Identificació

A continuació es redacta el present projecte "Projecte tècnic d'una instal·lació fotovoltaica de 32,7 kWp per autoconsum, ubicada al Túnel de Costafreda, a la C55"

***Titular de l'activitat***

| | |
|---|---|
| Raó Social: | Generalitat de Catalunya |
| NIF: | S-0811001-G |
| Domicili Social: | Plaça de Sant Jaume, 4 |
| Població: | Barcelona |
| Codi Postal: | 08002 |
| Persona de contacte: | Eduard Montaña Bou |
| Telèfon: | 675785397 |
| Correu electrònic: | eduard.montana@gencat.cat |

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
**Direcció General
d'Infraestructures de Mobilitat**

***Equip redactor***

| | | |
|---|---|---|
| Raó Social: | Evectra Mobility Services S.L. | |
| NIF: | B65910903 | |
| Domicili Social: | Calle pau Claris, 165 - P. 1 | |
| Població: | Barcelona | |
| Codi Postal: | 08037 | |
| Tècnic redactor: | Robert Sabartés Freixes | Francisco Vallecilos Olivera |
| Col·legi professional: | Enginyer Industrial | Enginyer Industrial |
| Numero de col·legiat: | 20.606 | 15.292 |
| Telèfon: | 697 248 257 | |
| Correu electrònic: | rsabartes@evectra.com | |

evectra

### Objecte

L'objecte del present projecte és descriure i definir les característiques tècniques que ha de complir la instal·lació per la implantació i posada en servei d'una planta de producció d'energia elèctrica fotovoltaica a la modalitat d'autoconsum amb excedents, acollida a compensació simplificada, i integrada dintre del Lot dels projectes d'horts solars per assolir el Pla de transició energètica establert per la Generalitat de Catulunya en les concessions de carreteres (C-55), segons la localització següent:

| Via | Situació | Potencia Pic | Potencia Nominal |
|---|---|---|---|
| **C-55** | Túnel Costafreda | 32,7 kWp | 30 kWn |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## ABAST I EMPLAÇAMENT

***Abast:***

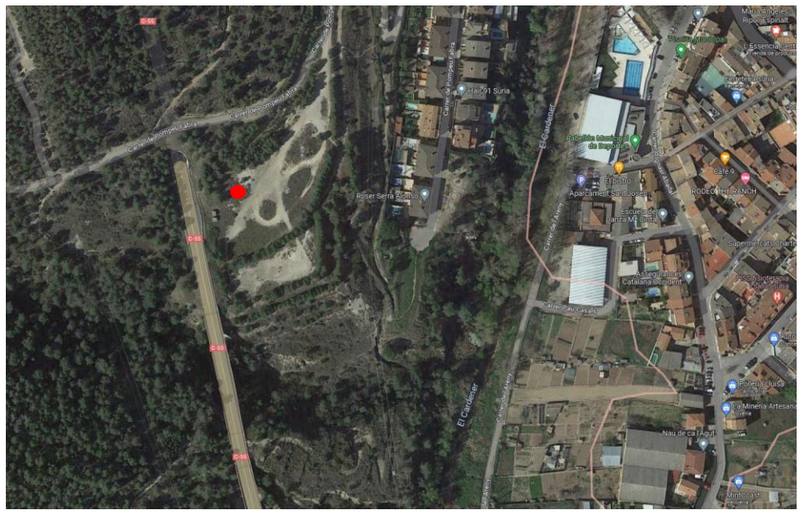
Amb la finalitat de donar solució a les necessitats del client, es redacta el present projecte tècnic corresponent a una instal·lació fotovoltaica de 32,7 kWp en la modalitat d'autoconsum amb excedents, acollida a compensació simplificada, a partir de les dades obtingudes en les visites realitzades, de les premisses establertes pel client i de la documentació proporcionada per aquest, consistent en les característiques de les seves instal·lacions i consums.

***Emplaçament de la instal·lació:***

Adreça: Polígon 7 Parcel·la 21 PLA LES HORTES C-55, Túnel Costafreda,

Codi Postal: 08260

Població: Súria, Barcelona



| Coordenades | | |
|---|---|---|
| Sistemes de Coordenades | Latitud | Longitud |
| Grades | 41.815993 | 1.757412 |
| DMS | 41°48'58.71" | 1°45'26.93" |
| UTM | 396792.10 X | 4630151.66 Y |
| Referencia cadastral | 7001521CG9370S0001XH | |
| CUPS (Punt de connexió) | ES0031405943067001EHOF | |

## DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ DE CONSUM

***Característiques elèctriques de la instal·lació***

Ús a que es destina: Generació

Tipus de instal·lació: Fotovoltaica

Tensió subministrament: 230/400 V

Potència màxima: 32,7 kW .

## DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ FV

### Descripció general

En el present document, es desenvolupa el projecte de la instal·lació solar fotovoltaica de 32,7 kWp d'autoconsum amb excedents, acollida a compensació simplificada.

**Els elements que conformen la instal·lació del present document no son vinculants i estan subjectes a canvis de replanteig durant el procés constructiu. Els elements no son limitants i es possible l'adequació en altres elements de propietats similars.**

La potència nominal instal·lada al túnel de Costafreda serà de 30 kWn. Per aconseguir aquesta potència es crearà un camp solar situat sobre el terreny amb una superfície de 550 m2.

L'orientació del camp solar serà de -10° respecte a l'azimut i una inclinació de 30° i estarà format per 60 mòduls fotovoltaics. La distribució es realitzarà en 6 taules de 5 columnes de mòduls en vertical per dues fileres cadascuna .

Els mòduls fotovoltaics o captadors solars seran monocristal·lins de 144 cèl·lules i de 545 Wp de potència unitària, la qual cosa es tradueix en una potència total instal·lada de 32,7 kWp, connectats a un inversor trifàsic 30 kW, que sumen una potència nominal de 30,00 kW i, transformaran el corrent continu produït en alterna, pel seu posterior consum o injecció a xarxa. La connexió dels mòduls fotovoltaics al inversor es distribuirà de la següent manera:

- Inversor, de 30 kW: 4 cadenes o string de 15 captadors solars cadascuna



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

L'inversor estara situat dintre de les instal·lacions del client, en aquest cas dintre de l'edifici propietat del clients, d'aquesta forma estaran protegits de les condicions climatològiques adverses. Es situaran en el punt que millor convingui a la instal·lació, a la sala de quadres existents.
L'evacuació de l'energia es farà en corrent altern, des del inversor, passant pel seu quadre de protecció i equip de commutació, per la seva posterior lectura.

El punt de connexió CUPS és ES0031405943067001EHOF

Amb l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica al camp solar, es pretén cobrir el consum actual que es dona al túnel de Costafreda.

| **Prestacions** | |
|---|---|
| **Eergia consumida** | 167.674,00 kWh/any |
| **Energia generada** | 56.530,45 kWh/any |
| **Autoconsum** | 55.127,05 kWh/any |
| **Excedents** | 1.364,82 kWh/any |
| **Rati autoconsum** | 97% |

Per l'obtenció de les dades mostrades en la taula anterior, es té en compte l'estudi realitzat de la instal·lació fotovoltaica proposada amb el reconegut programa PVSyst i, les dades de consum de les instal·lacions, facilitats aquests últims pel client o la companyia subministradora durant l'últim any.

L'estudi complert realitzat per aquesta instal·lació amb el programa PVSyst es pot consultar a l'annex B: Simulacions PVSyst.

**METODOLOGIA**

Aquest projecte s'ha realitzat seguint la metodologia BIM, que es pot consultar a l'Annex L: Pla d'Execució BIM.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# MEMORIA DESCRIPTIVA

# 1. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ, EQUIPS I COMPONENTS PRINCIPALS

Els principals equips i components que integren la instal·lació son:

- Mòduls fotovoltaics
- Estructura de suport dels mòduls
- Cablejat, caixes i connexions de CC
- Inversor/s solars
- Caixa de protecció
- Quadre de proteccions de Generació
- Quadre General de Baixa Tensió
- Preses de terra
- Altres materials característics d'una instal·lació de baixa tensió

D'altra banda, els principals paràmetres que afectaran al rendiment de l'hort solar seran:

- Orientació
- Inclinació
- Ombres sobre els mòduls
- Pèrdues elèctriques
- Refrigeració dels mòduls fotovoltaics

*Descripció model components no vinculants*

La instal·lació del túnel de Costafreda estarà formada per 60 mòduls fotovoltaics de 545 Wp de potència unitària que totalitzen 32,7 kWp de potència pic instal·lada, connectats a 1 inversor solars, amb una potència nominal de 30 kW cadascú.
Els captadors solars es situen sobre estructura metàl·lica amb un angle d'inclinació de 30° i una orientació de -10° respecte a l'azimut.
L' electricitat produïda per l'hort solar és de corrent continu, i per tant serà transformada en corrent altern als inversors per poder injectar-la a la xarxa.

| Dades de la instal·lació | |
|---|---|
| **Nombre de mòduls** | 60 |
| **Potència pic del mòdul** | 545 Wp |
| **Potència pic del camp FV** | 32,77 kWp |
| **Azimut** | -10° S |
| **Inclinació** | 30° |
| **Punt de connexió** | Quadre General de Baixa Tensió |
| **Potència nominal** | 30,00 kWn |
| **Nombre d'inversors** | 1 (1*30kWn) |
| **Situació dels inversors** | Interior del local tècnic |

## 1.1. Característiques dels components

A continuació es descriuen les característiques principals dels elements que formen part la instal·lació.
A més, a l'annex E: fitxes tècniques, del present document es poden consultar totes dades específiques dels elements empleats.

### *1.1.1. Camp fotovoltaic*

- Mòdul fotovoltaic

Les especificacions tècniques dels mòduls en condicions STC per una radiació estàndard de 1.000 W/m2 i una temperatura de cèl·lula de 25°C son les següents:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| Mòdul JA Solar JAM72S30 545/MR Potència 545 Wp | |
|---|---|
| **Tipus de cèl·lula** | Silici Monocristal·li –(72x2) |
| **Tensió en punt de màxima potència (Vmppt)** | 41,80 V |
| **Intensitat en el punt de màxima potència (Imppt)** | 13,04 A |
| **Tensió en circuit obert (Voc)** | 49,75V |
| **Intensitat de curtcircuit (Isc)** | 13,93 A |
| **Eficiència** | 21,1 % |
| **Coeficient de temperatura de Pmax** | -0,350 %/°C |
| **Coeficient de temperatura de Voc** | -0,275 %/°C |
| **Coeficient de temperatura de Isc** | 0,045 %/°C |
| **Alçada** | 2278 mm |
| **Ample** | 1134 mm |
| **Profunditat** | 30 mm |
| **Pes** | 27,800 Kg |

Els mòduls han de complir les normes IEC 61215, UNE-EN 61215 i estaran certificats per una entitat o organisme reconegut.

- Configuració de les series o strings

Cada sèrie disposarà de fusibles de corrent continu i descarregadors de sobretensions transitòries. Els inversors incorporen un seccionador i descarregadors de sobretensions permanents. Als esquemes unifilars detallats al apartat Plànols, queden reflectides les seccions, calibres i tipus de protecció descrits.

- Disposició dels mòduls

A efectes de preservar l'eficiència de la solució tècnica adoptada, la disposició dels mòduls ha de complir els següents criteris:

- Inclinació i orientació dels mòduls respecta a l' horitzontal

Els mòduls seran col·locats sobre pla fix amb inclinació i azimut adient per evitar enlluernaments però aconseguint la màxima eficiència del mòduls.

- Distància entre files de mòduls

Pel sistema de muntatge es tindrà en compte una separació mínima per tal de que les taules no es facin ombres entre elles.

La distància mínima entre panells es pot determinar per l'expressió: dmin = k · L, on:

dmin ≡ distància entre la part davantera d'una filera i la part davantera de la següent.

L ≡ Longitud del panell

K ≡ Factor adimensional que té una relació directa amb la inclinació dels panells

Coeficient K per a distància entre panells

| Inclinació | 20º | 25º | 30º | 35º | 40º | 45º | 50º | 55º |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Coeficient K | 1,81 | 1,98 | 2,14 | 2,27 | 2,40 | 2,50 | 2,59 | 2,65 |

Tenint en compte l'expressió anterior i, els càlculs d'ombreig realitzats mitjançant el programa PVsyst, la distància mínima entre taules per factor d'ombreig serà de 10 m.

- Estructura de fixació dels mòduls

Segons la instal·lació, la fixació dels mòduls es farà de la manera més adient.

Per la fixació dels captadors solars sobre el terreny, es disposarà d'estructura metàl·lica prefabricada d'alumini en cru o anoditzat per a l'anticorrosió, amb suport inclinat per a files de mòduls disposats vertical o horitzontalment, amb una inclinació fixa de que pot variar i, ancoratge clavat al terreny.

En l'apartat de càlculs i documentació gràfica es descriuen les característiques específiques per a cada instal·lació.

Al túnel de Costafreda, es disposarà de 8 taules en el camp solar per a la ubicació dels captadors amb la següent composició:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- 6 taules sobre el terreny amb 10 plaques solars cadascuna, col·locades verticalment i disposades en 2 files de 5 unitats.

L'orientació de totes les taules serà la mateixa, -10° respecte a l'azimut i una inclinació de 30°

A Plànols es poden consultar, al plànol de planta general del camp solar, la ubicació i distribució de les diferents taules.

- Inversor solar

L'inversor serà l'encarregat de convertir el corrent continu procedent del camp de captació solar, en corrent altern de tensió i freqüència concrets, pel seu posterior ús o abocament a xarxa.
Els inversors estaran homologats i les seves característiques s'ajustaran al que estableix en el Plec de Condicions de l'IDAE.

A més, el nombre de mòduls i nombre series per cadena a connectar a cada inversor es realitzarà d'acord amb les prescripcions tècnics del fabricant i, es procurarà que els punts d'operació i rendiments siguin òptims.

En la instal·lació objecte d'aquest projecte, es proposen els inversors del fabricador Huawei, havent estat extretes les dades i característiques de la pàgina web oficial del fabricant .
Una vegada analitzades les dades i característiques de la instal·lació, es seleccionen els inversors trifàsics de necessaris en cada cas, d'acord a la potència.

Les especificacions tècniques, segons el fabricant dels inversors són les següents:

| **Inversor tipus 1 SUN2000-30KTL-M0** | |
|---|---|
| **Valors d'entrada (DC)** | Rang de tensió MPPT (V) 200 – 1.000 |
| **Tensió màxima (V)** | 1.100 |
| **Intensitat màxima d'entrada (A)** | 22 |
| **Nombre d'entrades (strings per entrada)** | 2 |
| **Seguidors MPPT** | 6 |
| **Valors de sortida (AC) Potència nominal (W)** | 60.000 |
| **Intensitat màxima (A)** | 30 |
| **Tensió nominal (V)** | 230/400 |
| **Freqüència nominal** | 50 Hz |
| **Factor de potència** | 1 |
| **THD (%)** | 3 |
| **Eficiència màxima (%)** | 98.7 |
| **Euroeficiència (%)** | 98.5 |

En l'apartat de càlculs i documentació gràfica es descriuen el nombre de mòduls i series per cada inversor, així com la interconnexió dels equips i el cablejat a utilitzar.

### *1.1.2. Xarxa de distribució*

La xarxa de distribució estarà formada per dues parts diferenciades, la part de corrent continu i la part de corrent altern.
En totes dues parts, tots els elements utilitzats hauran de complir amb la normativa vigent.
Concretament:
- El cable utilitzat en corrent continu serà resistent a la intempèrie, dissenyat per a instal·lacions fotovoltaiques, amb conductor de coure flexible estanyat, aïllament i coberta, lliure d'halògens, no propagador de la flama, amb baixa emissió de fums, doble aïllament (classe II) i, classe CPR de reacció al foc Eca. Dissenyat segons norma EN 50618 i IEC 62930

- El cable utilitzat en corrent altern serà tipus RZ1-K (AS) amb conductors de coure flexible, tensió assignada 0,6/1kV i d'alta seguretat (AS), aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta Afumex, classe de reacció al foc Cca-*s1b,*d1,*a1, lliure d'halògens, no propagador de la flama ni de l'incendi, baixa emissió de fums, reduïda emissió de calor, sota despreniment de gotes/partícules incandescents, baixa emissió de gasos tòxics i nul·la emissió de gasos corrosius. Dissenyat segons UNE 21123-4.
De 6 mm2 per a corrent continu i 10 mm2 per a corrent altern.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Feixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- *Proteccions en corrent continu*

La instal·lació en la part de corrent continu comptarà per a la seva protecció amb un quadre de protecció que albergarà les bases porta fusibles, els fusibles de protecció de cada línia i les proteccions contra sobretensions transitòries i, els seccionador de protecció de l'inversor, en cas que el propi inversor no disposi de protecció integrada. Aquest quadre estarà situat al tram mòduls fotovoltaics – inversor.

L'inversor disposarà al seu interior d'una separació galvànica entre els circuits de corrent continu i altern, o un sistema equivalent que garanteixi la protecció de les persones, tal com estableix la normativa vigent.
Es disposarà de connectors tipus multicontact MC4 de 6 mm2 per a la connexió entre conductors i mòduls. Els mateixos connectors impedeixen connectar-los erròniament.

- *Proteccions en corrent altern*

La instal·lació en la part de corrent altern comptarà per a la seva protecció amb un quadre de protecció que albergarà un interruptor general magnetotèrmic de protecció de la instal·lació, una protecció contra sobretensions permanents i transitòries i, per a cada inversor, un interruptor diferencial de 300mA de sensibilitat i un interruptor automàtic.

- *Sistema de monitoratge*

Es disposarà d'un sistema de monitorització dels paràmetres principals de cada instal·lació, amb al menys les següents funcionalitats:
Paràmetres elèctrics
- Targeta de monitorització dels inversors, d'acord amb el fabricant.
Registrador de dades
- Registradors de dades amb el nombre adient d'entrades analògiques i digitals.
Connectivitat a xarxa
- Router
- Switch
- Cablejat

Aquests equips seran plenament compatibles amb els inversors i es disposarà de busos de comunicació que permetin total consulta des de la xarxa i / o internet.

El monitoratge de la planta es farà amb la plataforma de monitoratge dels inversors instal·lats i per tantes farà servir la plataforma de monitoratge pròpia de l'inversor per a la consulta de dades en temps real,cosa que permetrà més endavant poder migrar aquesta informació a una plataforma de monitoratge detotes les plantes fotovoltaiques del Departament de Territori de la Generalitat.

La planta disposarà de sonda de irradiància amb control de temperatura de mòdul i ambient, amb la inclinació dels mòduls. Per tal d'enviar les dades a la plataforma de monitoratge es preveurà un mòdem4G amb targeta SIM M2M incorporat que s'incorpora en el present projecte.

El local on aniran ubicats els inversors de potència es col·locarà l'armari de comunicacions. Els equips seran els següents:

- **Cèl·lula de mesura de radiació**, **temperatura de cèl·lula i temperatura ambient**, Aquesta cèl·lula es col·locarà a la mateixa orientació i inclinació dels mòduls, es comunica mitjançant protocol de comunicació RS485, serà necessari la instal·lació d'un conversor per convertir la senyal a Ethernet, es connectarà en el Switch centralitzador,
- **Switch de comunicacions** Industrial 1000 Mbpss 16 pot, carril DIN homologat per la propietat.
- **Datalogger de la marca dels inversors.**
- Evolvent metàl·lica amb endoll i magnetotèrmic de protecció del sistema. Connectat alquadre de subministrament on indiqui la propietat per evitar quedar-se sense comunicació en el cas que es pari la planta fotovoltaica.
- **Router 4G amb targeta SIM incorporada** o en el seu defecte connexió amb fibra òpticaexistent.

*1.1.3. Recinte per equips*

Els equips de protecció de corrent continu estaran situats als armaris que s'instal·laran a aquest efecte.
Respecte al cablejat de corrent continu es recomana senyalitzar cada 10 m i una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

de 20. Com es mostra:

Els inversors i els equips protecció de corrent altern s'instal·laran a l'interior del recinte per la seva millor protecció, sempre que sigui viable.

Els locals tècnics quan estiguin dins d'un edifici i la potència total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1.
Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu. Aquests estaran dotats d'un extintor de CO2. El recinte disposarà d'una presa de corrent, enllumenat i ventilació suficient. A part dels inversors i els quadres de proteccions elèctriques, albergaran els equips de monitoratge.

*1.1.4. Canalitzacions*

Per a la connexió dels captadors solars s'utilitzarà tub de PVC rígid o safata perforada plàstica amb tapa, de doble aïllament, no propagador de la flama, resistent a la corrosió i raigs ultraviolats.
En els trams enterrats la canalització es realitzarà mitjançant tub de PVC flexible, corrugat i reforçat de diàmetre suficient, deixant en previsió un conducte de reserva.

Les canalitzacions compliran el que s'estableix en la ITC-BT-21 i ITC-BT-07 i estaran disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les connexions.
En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de manera que les superficies exteriors d'ambdues es mantinguin a una distància mínima de 3 cm.
En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una tempesta perillosa.
Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar motiu a condensacions.

*1.1.5. Presa de terra*

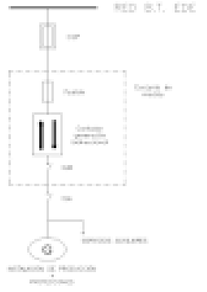
La instal·lació haurà de disposar de posada a terra per evitar l'aparició de diferències de potencial perilloses. La instal·lació de les preses de terra ha de complir la instrucció ITC-BT-18 del Reglamento Electrotècnic de Baixa Tensió.
Tots els mòduls es connectaran entre si mitjançant cable de terra de manera que es garanteixi l'equipotencialitat i la correcta protecció contra contactes indirectes.
Es conservarà l'esquema de distribució TT per determinar les característiques de les proteccions contra xocs elèctrics, davant defecte i contra sobreintensitats. Segon esquema de l'ITC-BT-08.
Les connexions a terra es realitzaran normalment mitjançant piques cilíndriques de 2 metres de coure, connectades amb cable de coure nu. Es procurarà que la part superior de la piqueta quedi 15 o 20 cm per sota del nivell de terra. La profunditat de les preses de terra han de ser tal que la possible pèrdua d'humitat del terra, la presència de gel o altres efectes climàtic, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst.
La tensió de contacte haurà de ser inferior a 24 V.
La instal·lació de terra del camp fotovoltaic, així com dels quadres elèctriques s'unificarà amb l' existent de cada equipament.
La secció del conductors de terra no serà inferior a la mínima exigida pels conductors de protecció. La secció dels conductors de protecció serà la indicada en la taula 2 de la ITC-BT-18 o s'obtindrà pel càlcul conforme a l'indicat en la Norma UNEIX 20.460-5-54 apartat 543.1.1
La instal·lació ha de disposar d'un dispositiu de connexió que permeti prendre mesures de la resistència a terra.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

*1.1.6. Connexió a xarxa*

La connexió de les instal·lacions fotovoltaiques es realitzarà d'acord a les especificacions de les normes Tècniques Particulars d'e-distribución, especialment la NRZ105 i la Guia Vademecum. Per a les instal·lacions inferiors a 43,64 kW s'instal·laran equips de protecció i mesura TMF1, i per a les instal·lacions de superior potència s'instal·laran equips TMF10, en cas necessari.



*1.1.7. Instal·lacions a locals mullats*

Les instal·lacions realitzades en locals amb característiques especials hauran de complir l'especificat a la ITC-BT-30 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Per tant, d'acord amb la instrucció tècnica complementària citada, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.

Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

## 1.2. Sistema de tancament i accés

La instal·lació d'un tanca protectorA és una mesura de seguretat recomanada i àmpliament utilitzada a la indústria de l'energia solar.

L'energia solar fotovoltaica és una manera sostenible i eficient de generar electricitat a partir de la radiació solar. Tot i això, les instal·lacions fotovoltaiques poden ser vulnerables a robatoris, vandalisme o accessos no autoritzats. Per aquesta raó, és fonamental protegir adequadament aquestes instal·lacions amb tanques de seguretat.

La tanca protectora metàl·lica de 2 metres d'alçada proporciona una barrera física sòlida al voltant del perímetre de la instal·lació fotovoltaica. Aquesta alçada és suficient per dissuadir intrusos i evitar accessos no autoritzats. El material metàl·lic utilitzat, com l'acer galvanitzat, és resistent i durador, cosa que garanteix una protecció fiable a llarg termini.

En ubicar els accessos al recinte a la banda més propera a la carretera, es facilita el control d'entrada i sortida de persones i vehicles autoritzats. Això permet un monitoratge més efectiu dels qui ingressen i surten de la instal·lació fotovoltaica, cosa que contribueix a millorar la seguretat general del lloc.

La instal·lació d'una tanca metàl·lica també ofereix beneficis addicionals. A més de protegir la instal·lació fotovoltaica, també podeu ajudar a prevenir accidents i evitar intrusions d'animals. Així mateix, el tanca pot contribuir a l'estètica de l'entorn en proporcionar un aspecte ordenat i professional.

És important tenir en compte els aspectes normatius i legals relacionats amb la instal·lació de la tanca protectora. Depenent de la ubicació i les regulacions locals, és possible que es requereixin permisos o complir certs estàndards de seguretat. Per tant, és recomanable consultar amb les autoritats competents i seguir les pautes establertes per assegurar-se que el tancament compleixi totes les regulacions necessàries.

## 1.3. Instal·lació d'il·luminació i substitució LED

Donades les característiques del emplaçament i el consum relatiu sobre aquest es pretenen estudiar el canvi de lluminària del túnel de Costafreda.

L'anàlisi previ ens demostra que les làmpades existents de vapor de sodi VSAP son substituïbles per tal de reduir.ne la potencia i el consum del túnel.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

La substitució de làmpades de vapor de sodi de 400 W pel seu equivalent LED és una opció cada vegada més popular i recomanada a la indústria de la il·luminació. La tecnologia LED ha avançat significativament en els darrers anys, oferint solucions eficients i d'alta qualitat per reemplaçar fonts de llum tradicionals menys eficients.

Les làmpades de vapor de sodi de 400 W han estat àmpliament utilitzades en aplicacions d'il·luminació exterior, com ara carrers, estacionaments i àrees industrials, a causa de la seva capacitat per proporcionar una quantitat considerable de llum. No obstant això, aquests llums tenen certs desavantatges, com la baixa eficiència energètica i la vida útil limitada.

En reemplaçar aquests llums de vapor de sodi pel seu equivalent LED, s'obtenen diversos beneficis significatius. En primer lloc, els LED consumeixen menys energia per generar la mateixa quantitat de llum, cosa que es tradueix en estalvis energètics considerables. En aquest cas una reducció propera al 60% del consum. L'eficiència dels LED ha millorat dràsticament, cosa que permet obtenir un flux lluminós similar o fins i tot superior amb una potència molt menor.

A més de l'estalvi d'energia, els llums LED tenen una vida útil més llarga en comparació amb els llums de vapor de sodi. Mentre que els llums de sodi tenen una vida útil mitjana de prop de 20,000 hores, els LED poden durar fins a 50,000 hores o més, cosa que redueix els costos de manteniment i reemplaçament a llarg termini.

Un altre avantatge important dels LED és la seva capacitat per oferir una millor qualitat de llum. Les làmpades de vapor de sodi tenen una llum groguenca característica que afecta la percepció del color i la visibilitat. Per contra, els LED poden proporcionar una llum més blanca i brillant, cosa que millora la claredat visual i la seguretat en àrees il·luminades.

A més, els sistemes LED són més flexibles en termes de control i disseny de la il·luminació. Poden ser regulats o atenuats fàcilment, cosa que permet ajustar la intensitat de la llum segons les necessitats específiques. També poden ser direccionals, cosa que significa que la llum es pot enfocar on es necessita sense desaprofitar energia en la il·luminació d'àrees innecessàries.

En resum, la substitució de làmpades de vapor de sodi de 400 W pel seu equivalent LED ofereix beneficis notables en termes deficiència energètica, durabilitat, qualitat de llum i flexibilitat. Aquesta transició ha esdevingut una elecció lògica per a aquells que volen millorar l'eficiència de la il·luminació i reduir els costos operatius a llarg termini.

- Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projectors Philips TubPoint de 390W, 305W, 200W i 51W.

La potència instal·lada passarà de ser 36,34 kW en comptes de 58 kW amb el que l'energia consumida es reduirà un 37%. La distribució lumínica adoptada complirà amb la normativa vigent referent a il·luminació de túnels.

El cost previst de la substitució dels projectors seria:

| | **Nº INSTAL·LAT** | **TOTAL kW** | **€ / unitari** | **€ TOTAL PEM** | **€ TOTAL PEC** |
|---|---|---|---|---|---|
| PROJECTORS 390W LED | 7 | 2,73 | 1.515,00 € | 10.605,00 € | 12.619,95 € |
| PROJECTORS 305W LED | 47 | 14,34 | 1.352,74€ | 63.578,78€ | 75.658,75€ |
| PROJECTORS 200W LED | 91 | 18,2 | 990,99€ | 90.180,09€ | 107.314,31€ |
| PROJECTORS 51W LED | 21 | 1,07 | 530,53€ | 11.141,13€ | 13.257,95€ |
| **TOTAL** | | | | | **208.850,96€** |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## REGLAMENT I LEGISLACIÓ APLICABLE

La instal·lació s'executarà segons les especificacións establertes al Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, 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.

Aquest decret distigueix entre diverses modalitats d'autonsum, i quedan regulades la modalitat d' acollida a compensación simplificada d'excedents i la modalitad no acollida a compensación simplificada d'excedents, on el consumidor i productor optin voluntàriament per acollir-se a un mecanisme de compensació.

Tanmateix, el projecte queda regulat pel Reial Decret 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors.

Igualment, les instal·lacions fotovoltaiques seran realitzades de conformitat a les disposicions legals, reglament ordenanços municipals, normes tècniques particulars de la companyia elèctrica distribuidora de la zona, i qualsevol altres normes d'aplicació, enumerant-se entre elles i com a més relevants, les següents:

**- Sector elèctric**

o Reial Decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel que es regulen les activitats de transport, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia.

o Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel que s'aprova el Reglament unificat de punt de mesura del sistema elèctric.

o Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel que es regula la connexió a la xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

o Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica

o Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel que es regula l'activitat de producció d'energía elèctrica a partir de fonts d'energies renovables, cogeneració i residus.

o Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel que es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.

o Reial Decret 187/2016, de 8 de maig, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

**- Energia solar fotovoltaica**

o Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

o Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel que es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

o Plec de condicions tècniques d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a xarxa de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi d'energia (IDAE) de juny de 2011.

**- Seguretat industrial**

o Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

- **Seguretat en el treball**

o Ordre de 9 de març de 1971 per la qual s'aprova la Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.

o Reial Decret 1627/1667, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

**Components i materials**

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

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

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.
Així mateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podrà donar origen a condicions perilloses de treball pel personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

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

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

A la Memòria de Disseny o Projecte s'inclouran les fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pel fabricant de tots els components.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, les etiquetes, etc. dels mateixos estaran en castellà i a més, si escau, en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.

- Sistemes generadors fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics han d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques pels mòduls fotovoltaics.
Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les normes següents:
- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.
- UNE-EN 62108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats a l'edificació, a banda que han de complir la normativa indicada anteriorment, a més hauran de complir amb allò previst a la Directiva 89/106/CEE del Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals , reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes esmentades, hauran d'acreditar el compliment dels requisits mínims establerts per altres mitjans, i amb caràcter previ a la seva inscripció definitiva al registre de règim especial dependent de l'òrgan competent.
Serà necessari justificar la impossibilitat de ser assajats, així com l'acreditació del compliment dels requisits esmentats, la qual cosa haurà de ser comunicada per escrit a la Direcció General de Política Energètica i Mines, que resoldrà sobre la conformitat o no de la justificació i acreditació presentades.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.
S'han de fer servir mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació.
- Els mòduls han de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tenen un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si n'hi ha, són d'alumini o d'acer inoxidable.
- Perquè un mòdul sigui acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard han d'estar compreses en el marge del ± 3 % dels corresponents valors nominals de catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments o taques en qualsevol dels seus elements així com manca d'alineació a les cèl·lules o bombolles a l'encapsulat.

Serà desitjable una alta eficiència de les cèl·lules.
L'estructura del generador s'ha de connectar a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.) per la desconnexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques de la resta del generador.
Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

- Estructura suport

Les estructures suport han de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment a allò que s'ha obligat al Codi Tècnic de l'Edificació respecte a seguretat.
L'estructura suport de mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i la neu, d'acord amb el que indica el Codi tècnic de l'edificació i la resta de normativa d'aplicació.

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

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

El disseny de l'estructura s'ha de fer per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat pel generador fotovoltaic, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge i la possible necessitat de substitucions d'elements.
L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de forats a l'estructura es durà a terme abans de procedir, si escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.
Els cargols es realitzaran en acer inoxidable. En cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant-ne la subjecció dels mòduls, que seran d'acer inoxidable.

Els límits de subjecció de mòduls i la pròpia estructura no crearà ombra sobre els mòduls.
En el cas d'instal·lacions integrades a coberta que facin de coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i l'estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències vigents en matèria d'edificació.
Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint el que especifica el punt "Disseny del generador fotovoltaic - ombres". S'hi inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.
L'estructura suport serà calculada segons la normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.
Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, han de complir les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10219-2 per garantir-ne totes les característiques mecàniques i de composició química.
Si és del tipus galvanitzada en calent, ha de complir les normes UNE-EN ISO 14713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10684 i els gruixos han de complir els mínims exigibles a la norma UNE-EN ISO 1461.

En el cas d'utilitzar-se seguidors solars, aquests incorporaran el marcatge CE i compliran el previst a la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998,



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la seva normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006, relativa a les màquines.

- Inversors

Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure'n en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.
Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:
- Principi de funcionament: font de corrent.
- Autocommutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o mode aïllat.
La caracterització dels inversors s'haurà de fer segons les normes següents:
- UNE-EN 62093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assaigs ambientals.
- UNE-EN 61683: Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.
Els inversors compliran amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica (totes dues seran certificades pel fabricant), incorporant proteccions davant de:
- Curtcircuits en alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com ara microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Addicionalment, han de complir la Directiva 2004/108/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica.
Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que n'assegurin la supervisió i el maneig adequats.

Cada inversor incorporarà, almenys, els següents controls manuals:
- Encès i apagat general de l'inversor.
- Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície CA.
Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:
- L'inversor continuarà lliurant potència a la xarxa de manera continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més, suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94% respectivament. El càlcul del rendiment es farà d'acord amb la norma UNE-EN 6168: Sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.
- L'autoconsum dels equips (pèrdues en buit) en "stand-by" o mode nocturn ha de ser inferior al 2% de la potència nominal de sortida.
- El factor de potència de la potència generada ha de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
- A partir de potències més grans del 10% de la potència nominal, l'inversor ha d'injectar en xarxa.
Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles i d'IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En tot cas, es complirà la legislació vigent.

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



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553682D234

Els inversors per a instal·lacions fotovoltaiques estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 3 anys.

- Cablejat

Els positius i els negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord amb la normativa vigent.
Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5 %.
El cable ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni la possibilitat d'enganxar pel trànsit normal de persones.
Tot el cablatge de corrent continu serà de doble aïllament i adequat pel seu ús en intempèrie, a l'aire o soterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

- Connexió a xarxa

Totes les instal·lacions de fins a 100 kW compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (articles 8 i 9) sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

- Mesures

Totes les instal·lacions han de complir el Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

- Proteccions

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (article 11) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
En connexions a la xarxa trifàsiques les proteccions per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 Hz i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

- Posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (article 12) sobre les condicions de posada a terra en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es faci mitjançant un transformador d'aïllament, s'han d'explicar a la Memòria de Disseny o Projecte els elements utilitzats per garantir aquesta condició.
Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció contínua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

- Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

- Mesures de seguretat

Les centrals fotovoltaiques, independentment de la tensió a què estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconnexió en cas d'una fallada a la xarxa o errors interns a la instal·lació de la pròpia central, de manera que no pertorbin el funcionament correcte de les xarxes a què estiguin connectades, tant
a l'explotació normal com durant l'incident.
La central fotovoltaica ha d'evitar el funcionament no intencionat a illa amb part de la xarxa de distribució, en el cas de desconnexió de la xarxa general. La protecció anti-illa haurà de detectar la desconnexió de xarxa en un temps d'acord amb els criteris de protecció de la xarxa de distribució a què es connecta, o en el temps màxim fixat per la normativa o especificacions tècniques corresponents. El sistema utilitzat ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques amb la mateixa o diferent tecnologia, i alimentant les càrregues habituals a la xarxa, com ara motors.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Totes les centrals fotovoltaiques amb una potència més gran de 1 MW estaran dotades d'un sistema de teledesconnexió i un sistema de telemesura.

La funció del sistema de teledesconnexió és actuar sobre l'element de connexió de la central elèctrica amb la xarxa de distribució per permetre la desconnexió remota de la planta en els casos en què els requisits de seguretat així ho recomanin.

Els sistemes de teledesconnexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a què es connecta la central fotovoltaica, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de telegestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

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

- Disseny del sistema de monitorització

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

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

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

El sistema de monitoratge serà fàcilment accessible per l'usuari.

**Justificació del compliment del REBT**

La redacció del present projecte es realitza d'acord amb la normativa vigent del Reial decret 842/2002, de 2 d'agost de 2002 pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries. A continuació, es fa referència a tots aquells elements als quals afecta la instal·lació objecte d'aquest projecte i es deixen els càlculs justificatius en funció de la simulació obtinguda mitjançant el software de calculo utilitzat.

- Escomesa

S'atendrà a l'especificat en el REBT, concretament a la ITC-BT-11 Xarxes de distribució d'energia elèctrica – Escomeses.

Amb caràcter general, les escomeses es realitzen seguint els traçats més curts. Els conductors o cables seran aïllats, de coure o alumini i els materials utilitzats i les condicions d'instal·lació compliran amb les prescripcions establertes en la ITC-BT-06 i la ITC-BT-07 per a xarxes aèries o subterrànies de distribució d'energia elèctrica respectivament.

L'escomesa haurà de complir també amb les normes i especificacions corresponents en funció de la companyia eléctrica subministradora.

Atès el sistema d'instal·lació i a les característiques de la xarxa, la connexió es realitzarà al punt mes pròxim possible a l'escomesa existent. Els cables seran aïllats de tensió assignada 0.6/1 kV i aniran instal·lats sota tub o canal protectora.

- Dispositius generals i individuals de comandament i protecció

Es tindrà en compte el que es disposa en la ITC-BT-17 Dispositius generals i individuals de comandament i protecció –Interruptor de control de potència, del REBT.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció s'instal·laran en un únic quadre o en diversos quadres,segons les característiques de la instal·lació.

Les envolupants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE-EN 60670-1 i UNE-EN 61439-3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons UNE-EN 60529 i IK07 segons UNE-EN 50.102. Per a envolupants buides és aplicable la norma UNE-EN 50298.

Sempre haurà d'existir un interruptor general automàtic de tall omnipolar que tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la seva instal·lació, de 4.500 A com a mínim.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Els altres interruptors automàtics i diferencials hauran de resistir els corrents de curtcircuit que puguin presentar-se en el punt de la seva instal·lació. La sensibilitat dels interruptors diferencials respondrà a l'assenyalat en la Instrucció ITC-BT-24.

- Instal·lacions interiors

S'haurà de complir amb la ITC-BT-19 Instal·lacions interiors o receptores – Prescripcions generals i la ITC-BT-40 Instal·lacions generadores de baixa tensió.

- Conductors

Els conductors i cables que s'utilitzin en les instal·lacions seran de coure o alumini i sempre aïllats, atenent al descrit en la ITC-BT-20 Instal·lacions interiors o receptors – Sistemes d'instal·lació, que indica els possibles mètodes d'instal·lació i les característiques dels conductors i cables a emprar en cadascun d'ells. La tensió assignada no serà inferior a 0,6 / 1 kV.

La secció dels conductors a utilitzar es determinarà atenent l'especificat en la ITC-BT-40 Instal·lacions generadores de baixa tensió, la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública o a la instal·lació interior, no serà superior al 1,5%, per a la intensitat nominal.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran íntegrament per l'indicat en la Norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex Nacional.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment el conductor neutre i el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin en els seus aïllaments. Quan existeixi conductor neutre en la instal·lació o hi hagi previsió que un conductor de fase passi posteriorment a neutre, s'identificaran aquests pel color blau. Al conductor de protecció se l'identificarà pel color verd - groc. Mentre que als conductors de fase se'ls identificarà mitjançant el color marró, negre, gris.

Pels conductors de protecció s'aplicarà l'indicat en la Norma UNE 20.460-5-54 en el seu apartat 543. La secció dels conductors de protecció està determinada per la secció dels conductors de fase, de la següent forma:

| **Secció conductor fase Sf (mm2)** | **Secció conductor protecció Sp (mm2)** |
|---|---|
| Sf ≤ 16 | Sp = Sf |
| 16 < Sf ≤ 35 | Sp = 16 |
| Sf ≥ 35 | Sp = Sf/2 |

Si l'aplicació de la taula condueix a valors no normalitzats, s'han d'utilitzar conductors que tinguin la secció normalitzada superior més pròxima. Els valors de la taula anterior només seran vàlids en el cas que els conductors de protecció hagin estat fabricats del mateix material que els conductors actius; de no ser així, les seccions dels conductors de protecció es determinaran de manera que presentin una conductivitat equivalent a la que resulta d'aplicació de la taula anterior. En els casos en els quals els conductors de protecció no formin part de la canalització d'alimentació seran, almenys, de:

- 2,5 mm2 si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4 mm2 si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

- Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions se subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament unes certes parts de la instal·lació, per a això els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats i seran selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.

- Equilibrat de càrregues

Es procurarà mantenir l'equilibri entre les càrregues de manera que aquestes quedin repartides entre les seves fases o conductors polars.

- Resistència d'aïllament i rigidesa dielèctrica

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| Tensió nominal instal·lació | Tensió assaig corrent continu (V) | Resistència aïllament (MΩ) |
|---|---|---|
| **MBTS / MBTP** | 250 | ≥ 0,25 |
| **≤ 500 V** | 500 | ≥ 0,5 |
| **> 500 V** | 1.000 | ≥ 1,0 |

Aquest aïllament s'entén per a una instal·lació en la qual la longitud del conjunt de canalitzacions i qualsevol que sigui el nombre de conductors que les componen no excedeixi de 100 m. Quan no sigui possible fraccionar la instal·lació en parts de 100 m. de longitud, s'admet que la valor de la resistència d'aïllament de tota la instal·lació sigui, en relació amb el mínim que li correspongui, inversament proporcional a la longitud total, en hectòmetres, de les canalitzacions.
Pel que respecta a la rigidesa dielèctrica, aquesta ha de ser tal que, desconnectats els aparells receptors, resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de 2U + 1.000 V a freqüència industrial, sent “U” la tensió màxima de servei expressada en volts i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fuita no seran superiors pel conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits en què aquesta pugui dividir-se a l'efecte de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials, instal·lats com a protecció contra els contactes directes.
Segons les prescripcions de les normes UNE-EN 61008-1 i UNE-EN 61009-1 els interruptors diferencials poden desconnectar-se a partir del 50% de la seva intensitat diferencial residual assignada. Per tant s'han de limitar els corrents de fuita molt per sota d'aquest valor. En el nostre cas la sensibilitat dels interruptors diferencials serà de 300mA.

- Connexions

En cap cas es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions o derivacions per simple enrotllament entre si dels conductors, sinó que hauran de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió; pot permetre's així mateix, la utilització de brides de connexió. Sempre s’hauran de realitzar a l'interior de caixes d'entroncament o de derivacions excepte en els casos indicats en l'apartat 3.1 de la ITC-BT-21

Instal·lacions interiors o receptors – Tubs i canals protectores. Els conductors de secció superior a 6 mm2 hauran de connectar-se per mitjà de terminals adequats, de manera que les connexions no quedin sotmeses a esforços mecànic.
Pels borns de connexió seran aplicable les normes UNE-EN 60998 i UNE-EN 60947-7.
Per a les caixes d'entroncament o derivació seran aplicable les normes UNEIX 20451 i UNE-EN 60670-22.

- Sistema d’instal·lació

S'atendrà al descrit en la ITC-BT-20 Instal·lacions interiors o receptors – Sistemes d'instal·lació i la norma UNE 2040-5-52, tenint en compte les consideracions dels principis fonamentals de la norma UNE 20.460-5-52.
Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.
En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb unes altres no elèctriques, es disposaran de manera que entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm. En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'estabiliran de manera que no puguin aconseguir una temperatura perillosa i, per consegüent, es mantindran separades per una distància convenient o per mitjà de pantalles calorífugues.
Les canalitzacions elèctriques no se situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions.
Les canalitzacions hauran d'estar disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions.
Les canalitzacions elèctriques s'estabiliran de manera que mitjançant la convenient identificació dels seus circuits i elements,es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.
En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d’elements de construcció, com ara murs, envans o cobertes, no es realitzaran entroncaments o derivacions de cables.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

- Conductors aïllats sota tubs protectors

Els cables aïllats baix tubs protectors seran de tensió nominal no inferior a 450/750 V per a circuits de control i 0,6/1 kV per a circuits de potència. Els tubs compliran el que s'estableix en la ITC-BT-21 Instal·lacions interiors o receptors – Tubs i canals protectores i, segons la seva tipologia els serà aplicable la norma corresponent, UNE-EN 50086-2-1 per a tub rígid, UNE-EN 50086-2-2 per a tub corbable, UNE-EN 50086-2-3 per a tub flexible, UNE-EN 50086-2-4 per a tub enterrat.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser assemblats entre si en calent, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es precisi una unió estanca.
- Les corbes practicades en els tubs seran contínues i no originaran reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN 50.086 -2-2
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 m. El nombre de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locats aquests.
- Els registres podran estar destinades únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com a caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadament tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50% d'aquest, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estanques les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'emprar-se prensaestopes o ràcords adequats.
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte les possibilitats que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per a això es triarà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat - Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues posades a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 m.
- No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.
- Per a la col·locació dels conductors se seguirà l'assenyalat en la ITC-BT-20 Instal·lacions interiors o receptors –Sistemes d'instal·lació.
- A fi d'evitar els efectes de la calor emesa per fonts externes les canalitzacions es protegiran utilitzant mètodes eficaços.

Quan els tubs es col·loquin en muntatge superficial també es tindran en compte les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 m.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-se o usant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no seran superiors al 2%.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sòl, a fi de protegir-los d'eventuals danys mecànics.
- En els encreuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici, hauran d'interrompre's els tubs, quedant els extrems del mateix separats entre sí 5 cm. aproximadament, i empalmant-se posteriorment mitjançant maniguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 cm.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64FF6A5553688D234

- Conductors aïllats fixats directament sobre les parets

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cables de tensions assignades no inferiors a 0,6/1 kV, proveïts d'aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Aquestes instal·lacions es realitzaran d'acord amb la norma UNE 20.460 -5-52. Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores, o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes d'aquests.
- Amb la finalitat que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius, no excedirà de 0,40 m.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica pel lloc i condicions d'instal·lació en què s'efectuï la mateixa, s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre aquests.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada en la Norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, deixant una distància mínima de 3 cm. entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin,utilitzant-se a aquest efecte caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de prensaestopes.
- Els cables amb aïllament mineral, quan portin cobertes metàl·liques, no hauran d'utilitzar-se en locals que puguin presentar risc de corrosió per a les cobertes metàl·liques d'aquests cables, tret que aquesta coberta aquest protegida adequadament contra la corrosió.
- Els entroncaments i connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i permetent la seva verificació en cas necessari.

- Conductors aïllats enterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb l'assenyalat en la Instruccions ITC-BT-07 Xarxes subterrànies per a distribució de Baixa Tensió i ITC-BT-21 Instal·lacions interiors o receptors – Tubs i canals protectores.

- Conductors aïllats sota canals protectores

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat per una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV.

Les canals hauran de satisfer el que s'estableix en la ITC-BT-21 Instal·lacions interiors o receptors – Tubs i canals protectores.

En les canals protectores de grau IP4X o superior i classificades com a “canals amb tapa d'accés que només pot obrir-se amb eines” segons la norma UNE-EN 50.085 -1, es podrà:

- Col·locar mecanismes com ara interruptors, preses de corrents, dispositius de comandament i control, etc., en el seu interior, sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

En els canals protectores de grau de protecció inferior a IP 4X o classificades com a “canals amb tapa d'accés que pot obrir-se sense eines”, segons la Norma UNE-EN 50085-1, només podrà utilitzar-se conductor aïllat baix coberta estanca, de tensió assignada mínima 300/500 V.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten el local on s'efectua la instal·lació.

Les safates metàl·liques han de connectar-se a la xarxa de terra quedant la seva continuïtat elèctrica convenientment assegurada.

Les tapes de les canals quedaran sempre accessibles.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries tindran unes característiques mínima que han de ser conformes a les norma UNE-EN-50.085.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté i Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

- Conductors aïllats en safata o suport de safates

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unipolars o multipolars segons norma UNEIX 20.460 -5-52.

Canalitzacions elèctriques prefabricades

Hauran de tenir un grau de protecció adequat a les característiques del local pel qual discorren. Les característiques de les canalitzacions d'ús general hauran de ser conformes amb les especificacions de la Norma UNE-EN 60439-2.

- Protecció contra sobreintensitats

S'atendrà al descrit en la ITC-BT-22 Instal·lacions interiors o receptores – Protecció contra sobreintensitats del REBT, on s'indica que tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que puguin presentar-se en aquest, per a això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionat per a les sobreintensitats previsibles. Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
- Curtcircuits.
- Descàrregues elèctriques atmosfèriques

En la protecció contra sobrecàrregues: El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció podrà estar constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall, o per curtcircuits fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades.

En la protecció contra curtcircuits: En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits la capacitat de tall dels quals estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se en el punt de la seva connexió. S'admet, no obstant això, que quan es tracti de circuits derivats d'un principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre que un solo dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curtcircuits per a tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recull en el seu articulat tots els aspectes requerits pels dispositius de protecció La norma UNE 20.460 -4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en la norma UNE 20.460 -4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curtcircuit, assenyalant en cada cas el seu emplaçament o omissió.

- Protecció contra sobretensions

Per a la protecció de la instal·lació elèctrica contra les sobretensions transitòries que es transmeten per les xarxes de distribució i que s'originen, fonamentalment, a conseqüència de les descàrregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i defectes en aquestes, s'atendrà al descrit en la ITC-BT-23 Instal·lacions interiors o receptors – Protecció contra sobretensions i, a la ITC-BT-40 Instal·lacions generadores de baixa tensió, totes dues del REBT. Per tant, s'instal·larà per a la protecció de la instal·lació fusibles adequats a les característiques de la instal·lació generadora i per a la protecció de les descàrregues atmosfèriques es disposarà de descarregadors de sobretensió classe II. En la instal·lació també hi haurà altres elements seccionadors que ens permetin separar les parts de la instal·lació per a facilitar les labors de reparació i manteniment.

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric s'han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada en funció de la categoria dels equips i materials previstos a instal·lar.

Les categories de sobretensions dels equips, venen especificades en la ITC -BT-23 Instal·lacions interiors o receptors – Protecció contra sobretensions, i indiquen els valors de tensió suportada a l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, al seu torn, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per a evitar el possible mal d'aquests equips. Es distingeixen 4 categories.

En la taula següent es mostren les 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

| Tensió nominal de la instal·lació | | | Tensió suportada a impulsos 1,2/50 (kV) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sistemes trifàsics** | Sistemes monofàsics | Categoría IV | Categoría III | Categoría II | Categoría I |
| **230/400** | 230 | **6** | **4** | **2,5** | 1,5 |
| **400/690 1.000** | 1.000 | **8** | **6** | **4** | 2,5 |

Els equips i materials han de triar-se de manera que la seva tensió suportada a impulsos no sigui inferior a la tensió suportada prescrita en la taula anterior, segons la seva categoria.
En sobretensions es poden presentar dues situacions diferents:
- Situació natural: quan no cal la protecció contra les sobretensions transitòries i es preveu un baix risc de sobretensions en una instal·lació. En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips que s'indica en la taula anterior i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries.
- Situació controlada: quan cal la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, com quan una instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats. També es considera situació controlada aquella situació natural en què és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat. Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada en funció de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.
Es podrà utilitzar equips i materials que tinguin una tensió suportada inferior als valors de la taula anterior en els següents casos:
- En situació natural quan el risc sigui acceptable
- En situació controlada si la protecció contra les sobretensions és adequada
En xarxes TT o IT, els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

**Protecció contra contactes directes i indirectes**

S'atendrà al descrit per la ITC-BT-24 Instal·lacions interiors o receptores – Protecció contra els contactes director i indirectes del REBT, on es descriuen les mesures destinades a assegurar la protecció de les persones i animals domèstics contra els xocs elèctrics, mitjançant la protecció contra els contactes elèctrics directes i indirectes.

- Protecció contra contactes directes

Els mitjans a utilitzar venen exposats i definits en la Norma UNE 20.460-4-41, sent aquests:
- Protecció per aïllament de les parts actives: Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-ho.

- Protecció per mitjà de barreres o envolupants: Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envolupants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o pel bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per a impedir que es toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envolupants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.
Les barreres o envolupants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per a mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.
Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir les envolupants, o llevar parts d'aquestes, això no ha de ser possible més que: o bé amb l'ajuda d'una clau o d'una eina; o bé després de llevar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent ser restablerta la tensió fins al cap de tornar a col·locar les barreres o les envolupants; o bé, si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser llevada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeixi tot contacte amb les parts actives.

- Protecció per mitjà d'obstacles: Aquesta mesura no garanteix una protecció completa i la seva aplicació es limita, en la pràctica, als locals de servei elèctric sol accessibles al personal



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

autoritzat. Els obstacles estan destinats a impedir els contactes fortuïts amb les parts actives, però no els contactes voluntaris per una temptativa deliberada de salvar l'obstacle.

- Protecció per posada fora d'abast per allunyament: Aquesta mesura no garanteix una protecció completa i la seva aplicació es limita, en la pràctica als locals de servei elèctric sol accessibles al personal autoritzat. La posada fora d'abast per allunyament està destinada solament a impedir els contactes fortuïts amb les parts actives.

- Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual: Aquesta mesura de protecció està destinada solament a complementar altres mesures de protecció contra els contactes directes. L'ús de dispositius de corrent diferencial- residual, el valor de corrent del qual diferencial assignada de funcionament sigui inferior o igual a 30 mA., es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

- Protecció contra contactes indirectes

- Protecció per tall automàtic de l'alimentació: El tall automàtic de l'alimentació després de l'aparició d'una fallada està destinat a impedir que una tensió de contacte de valor suficient, es mantingui durant un temps tal que pugui donar com a resultat un risc.

La tensió límit convencional és igual a 50V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals. En unes certes condicions poden especificar-se valors menys elevats, com per exemple, 24V per a instal·lacions d'enllumenat exterior, locals humits, instal·lacions a la intempèrie i instal·lacions temporals i provisionals d'obra.

Els aspectes més significatius que han de reunir els sistemes de protecció s'estableixen en funció dels diferents sistemes de connexió de la instal·lació, que segons la ITC-BT-08 i la norma UNEIX 20.460-4-41 defineixen en cada cas. Pels esquemes TT que ens ocupa: Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. Si diversos dispositius de protecció van muntats en sèrie, aquesta prescripció s'aplica per separat a les masses protegides per cada dispositiu. En el neutre de cada generador o transformats, o si no existeix, un conductor de fase de cada generador o transformador, ha de posar-se a terra.

Es complirà la següent condició: RA × Ia ≤ U on,

RA ≡ suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.

Ia ≡ corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció

és un dispositiu de corrent diferencial residual és el corrent diferencial residual assignada.

U ≡ tensió de contacte límit convencional (50V o 24V o altres)

- Protecció per ús d'equips de la classe II o per aïllament equivalent: La norma UNE 20.460-4-41 descriu les característiques i revestiment que han de complir les envolupants d'aquests equips. En l'apartat 412 de la norma UNE-HD 60364-4-41 es desenvolupen els requisits i solucions utilitzant aquesta mesura.

- Protecció en els locals o emplaçaments no conductors: La norma UNE 20.460-4-41 indica les característiques de les proteccions i mitjans per a aquests casos. En l'apartat C.1 de l'Annex C de la norma UNE-HD 60364-4-41 es desenvolupen els requisits i solucions per a aquesta mesura de protecció.

- Protecció mitjançant connexions equipotencials locals no connectades a terra: En l'apartat C.2 de l'Annex C de la norma UNE-HD 60364-4-41 es desenvolupen els requisits i solucions per a aquesta mesura de protecció.

- Protecció per separació elèctrica: En l'apartat 413 de la norma UNE-HD 60364-4-41 es desenvolupen els requisits i solucions per a aquesta protecció.

- Instal·lacions a locals mullats

S'atendrà els descrit en el punt 2 de la ITC-BT-30 Instal·lacions en locals de característiques especials del REBT, on s'indica que les instal·lacions a la intempèrie es consideraran com a instal·lacions en locals mullats, estant també condiciona, per les corresponents ITC-BT que contemplen instal·lacions específiques situades a la intempèrie, l'elecció de l'aparellatge, dels components que formen part de la instal·lació i les característiques del sistema d'instal·lació.

Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se per a terminals, entroncaments i connexions d'aquestes, sistemes i dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IPX4.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64FF6A5553688D234

S'instal·laran els aparells de comandament i protecció i preses de corrent fora d'aquests locals. Quan això no es pugui complir, els citats aparells seran, del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'instal·laran a l'interior de caixes que els proporcionin un grau de protecció equivalent.

D'acord amb el que s'estableix en la ITC-BT-22 Instal·lacions interiors o receptora – Protecció contra sobreintensitats, s'instal·larà, en qualsevol cas, un dispositiu de protecció en l'origen de cada circuit derivat d'un altre que penetri en el local mullat.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# CÀLCULS

## MEMÒRIA DE CALCUL

Per a la realització del present projecte s'ha partit de les premisses i dades subministrades pel client, de les dades preses “in situ” després de visita a la zona i, de l'ús de programes de càlcul.

- **Paràmetres i condicions de disseny**

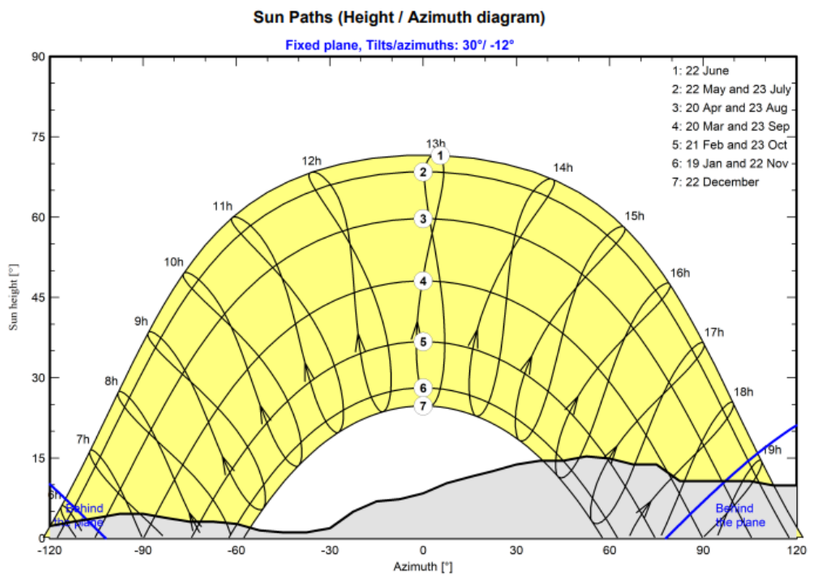
### Irradiació

Pel càlcul de la irradiació s'ha utilitzat el programa PVsyst, extraient les bases de dades meteorològiques de PVGIS-SARAH averages, en la localització objecte del projecte.
Dades meteorològiques utilitzades en la simulació:

| Lloc geogràfic | Situació | Configuració del projecte | Dates meteu |
|---|---|---|---|
| **Súria - Costafreda, España** | Latitud: 42.14 °N<br>Longitud: 2.20 °E<br>Altitud: 630 m<br>Zona horària: UTC+1 | Albedo: 0.20 | PVGIS-TMY: Súria |

### Pèrdues per ombres

Les pèrdues per ombres ocasionades entre els propis mòduls no seran considerades, ja que tal com s'ha explicat en l'apartat anterior on es descriu el camp fotovoltaic, les files dels mòduls estaran disposades a una distància suficient per evitar les ombres entre elles.
Si es consideren les pèrdues ocasionades per ombres pròximes produïdes per elements pròxims als captadors solars, que puguin afectar la ubicació d'aquests.
Les pèrdues d'ombra horitzó, que l'orografia del terreny pot ocasionar sobre el propi camp solar, també es tindran en compte en la simulació.




### Enlluernament a carreteres per la presència dels panells

Un sistema fotovoltaic és una gran superfície de vidre i metall orientada en una única adreça. A causa del potencial d'enlluernament i reflexió dels panells pot semblar que constitueix un risc quan és instal·lat a prop d'un aeroport, via de tren, carretera per als seus pilots i conductors i una molèstia quan es fa a prop de zones residencials. Els mòduls fotovoltaics, com qualsevol altre objecte o material, reflecteix part de l’energia que rep del sol. Tot i així, aquests mòduls fotovoltaics estan especialment dissenyats per absorbir la llum solar en lloc de reflectir-la. Això és possible gràcies a l'ús de vidres texturitzants i de capes antireflectores a les cèl·lules.
No obstant això, analitzar la reflectància dels mòduls fotovoltaics en detall és una manera significativa de quantificar el risc d'enlluernament o reflexió. Clarament, en aquest context, la component especular de la porció de llum visible reflectida és l'única rellevant. Com a mostra de la avaluació del risc d’enlluernament que podia esser provocat per les instal·lacions objecte del present projecte, s’adjunta justificació a l’Annex F: Estudi de reflexos i enlluernament a carreteres per la presència de mòduls fotovoltaics.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

**Càlculs elèctrics**

En el present apartat es procedeix a detallar el disseny elèctric de la instal·lació objecte d'aquest projecte, segons normativa actual. Per a la instal·lació que finalment s'executi s'haurà de verificar el seu correcte funcionament i compliment de les prescripcions aplicables en funció del material escollit.

Règim d'operació dels inversors

Per a conèixer i verificar el correcte funcionament de la instal·lació analitzem el règim d'operació dels inversors proposats, tenint en compte els paràmetres elèctrics dels captadors solars utilitzats. Comprovacions a tenir en compte:

- Les tensions d'entrada als inversors estan dins dels valors admissibles d'aquest (tensions V màxima i mínima).
- Es consideraran les variacions de la tensió dels mòduls amb la temperatura, entre els extrems -10ºC i 45ºC.
- La intensitat en curtcircuit no supera el valor màxim d'entrada de corrent a l'inversor

A continuació es mostren les taules amb els paràmetres d'operació dels inversors utilitzats, obtingudes dels valors resultants pels equips i instal·lació proposada.

**Configuració d'estrings**

| | | | | | INVERSOR 1 - MPPTs | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Per mòdul | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | Strings | 1 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | Tª | (W/m2) | entrades | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | Mòduls | total | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Vpmp | 25 | 1000 | V | 41,80 | 668,80 | 668,80 | 668,80 | 668,80 |
| Voc | 25 | 1000 | V | 49,75 | 796,00 | 796,00 | 796,00 | 796,00 |
| | 70 | 1000 | V | 43,59 | 697,50 | 697,50 | 697,50 | 697,50 |
| | -10 | 600 | V | 54,54 | 872,62 | 872,62 | 872,62 | 872,62 |
| Ipmp | 25 | 1000 | A | 13,04 | 13,04 | 13,04 | 13,04 | 13,04 |
| Isc | 25 | 1000 | A | 13,93 | 13,93 | 13,93 | 13,93 | 13,93 |
| | 70 | 1000 | A | 14,21 | 14,21 | 14,21 | 14,21 | 14,21 |
| | -10 | 600 | A | 8,23 | 8,23 | 8,23 | 8,23 | 8,23 |
| Ppmp | 25 | 1000 | kW | 0,545 | 8,72 | 8,72 | 8,72 | 8,72 |
| | 70 | 1000 | kW | 0,459 | 7,35 | 7,35 | 7,35 | 7,35 |
| | -10 | 600 | kW | 0,612 | 9,79 | 9,79 | 9,79 | 9,79 |
| | | | | kW | 32,7 | | | |

**Càlcul de línies elèctriques**

El càlcul de les línies elèctriques ha de donar compliment al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècnica Complementàries.

Pel càlcul de la secció de les línies elèctriques es tindrà en compte el compliment de tres aspectes:

- Càlcul de la secció mitjançant el mètode de la intensitat màxima admissible
- Càlcul de la secció mitjançant el mètode de la caiguda de tensió
- Comprovació de la Intensitat de curtcircuit

Concretament, la ITC-BT-40 Instal·lacions generadores de baixa tensió del REBT, en l'apartat 5 diu "Els cables de connexió hauran d'estar dimensionats per a una intensitat no inferior al 125% de la màxima intensitat del generador i la caiguda de tensió entre el generador i el punt d'interconnexió a la Xarxa de Distribució Pública o la instal·lació interior, no serà superior al 1,5%, per a la intensitat nominal".



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

**Càlcul per a corrent continu**

- Càlcul de la secció mitjançant el mètode de la intensitat màxima admissible .

Per tractar-se d'una instal·lació fotovoltaica en corrent continu es pren com a base pel càlcul el valor indicat pel fabricant corresponent a la intensitat de curtcircuit en condicions STC dels mòduls fotovoltaics com la intensitat màxima a suportar per la línia. D'aquesta manera, no serà necessari realitzar la comprovació de la intensitat de curtcircuit. A aquesta intensitat se li apliquen els factors de correcció corresponents, atès al tipus d'instal·lació i, en funció del catàleg del fabricant o la normativa en vigor, UNE HD 60364-5-52, es selecciona aquell conductor capaç de suportar el valor de la intensitat estimat.

- Càlcul de la secció mitjançant el mètode de la caiguda de tensió.

Per tractar-se d'una instal·lació en corrent continu i atès l'annex 2 de la guia de BT del REBT es realitza el càlcul de la secció mitjançant aplicació de la fórmula:

$$S = \frac{2 * L * I}{\gamma * e}$$

On,

S ≡ Secció del conductor en mm2

L ≡ Longitud de la línia en m.

I ≡ Intensitat de corrent en A

γ ≡ Conductivitat del conductor en m/(Ω·mm2)

e ≡ Màxima caiguda de tensió admissible

Tenint en compte,

“e” en el seu valor percentual: e =e(%) max permitido*U/100

“γ” en funció del tipus de conductor i temperatura de funcionament

“I” estimada en funció de la instal·lació i les seves característiques

**Càlcul per a corrent altern**

-Càlcul de la secció mitjançant el mètode de la intensitat màxima admissible

En el càlcul de la intensitat màxima admissible la secció del conductor es tria sobre la base del catàleg del fabricador o a la normativa en vigor, UNEIX HD 60364-5-52. Per això, cal calcular la intensitat màxima que haurà de suportar aquest conductor. Per tractar-se d'una instal·lació fotovoltaica en el costat de corrent altern, l'inversor seleccionat en el disseny de la instal·lació és qui ens limita el corrent de sortida. A aquest corrent cal aplicar-li els factors de correcció corresponents segons el tipus d'instal·lació. Comprovant sempre que la intensitat màxima de fallada de l'inversor és menor que la intensitat de càlcul.

-Càlcul de la secció mitjançant el mètode de la caiguda de tensió

Per tractar-se d'una instal·lació en corrent altern i atès l'annex 2 de la guia de BT del REBT es realitza el càlcul de la secció mitjançant aplicació de la fórmula:

Per a sistemes monofàsics $S = \frac{2*L*I}{\gamma*e}$

Per a sistemes trifàsics $S = \frac{\sqrt{3}*L*I*cos\theta}{\gamma*e}$

On,

S ≡ Secció del conductor en mm2

L ≡ Longitud de la línia en m.

I ≡ Intensitat de corrent en A

γ ≡ Conductivitat del conductor en m/(Ω·mm2)

e ≡ Màxima caiguda de tensió admissible

Tenint en compte, “e” en el seu valor percentual: e =e(%) max permitido*U/100

“γ” en funció del tipus de conductor i temperatura de funcionament

“I” estimada en funció de la instal·lació i les seves característiques



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- Comprovació de la Intensitat de curtcircuit

Una vegada calculada la secció del conductor es comprova la seva validesa per a la intensitat de curtcircuit, segons l'annex 3 de la guia de BT del REBT “Càlcul de corrents de curtcircuit” a través de l'expressió següent:

$$Icc = \frac{0{,}8xU}{Zmáx}$$

On,

Icc ≡ Intensitat de curtcircuit en A

U ≡ Tensió de línia en V.

Zmax ≡ Impedància del conductor.

Tenint en compte,

ICC > 10 × IN  IN ≡ Intensitat nominal de l’interruptor automàtic

**Càlcul de les proteccions**

Pel càlcul de les proteccions, s'atén al descrit a la guia del REBT, concretament a la ITC-BT-22 i han de complir el que s'estableix a la norma UNEIX 20460-4-43: 2003.

$$IB < In < IZ \; y \; I2 < 1{,}45 \times IZ$$

On,

IB ≡ Corrent de línia

In ≡ Intensitat nominal de l’interruptor automàtic

IZ ≡ Corrent màxim admissible en el conductor (segons criteri de temperatura)

I2 ≡ Corrent convencional de funcionament de l’interruptor automàtic (corrent màxima per dispar tèrmic)

Tenint en compte,

$ICC > 10 \times In$  Icc ≡ Intensitat de curtcircuit

**Càlculs estructurals**

A l'apartat de documents i projectes complementaris del present document, en la secció de càlculs d’estructura – suport, es mostren els càlculs justificatius estimats pel tipus d'estructura especificada al projecte mitjançant el software de càlcul o certificat de justificació facilitats pel fabricant, que donen compliment als requisits de la instal·lació, segons normativa vigent.

No obstant això, l'empresa que executi la instal·lació, abans d'iniciar els treballs, serà responsable de verificar la seguretat estructural segons el model d'estructura triat pel suport dels panells. Aquesta decisió es farà conjuntament amb la dirección facultativa.

- Descripció de la localització

Al túnel de Costafreda, l'estructura de subjecció dels captadors solars estarà situada sobre terreny anivellat, la capacitat portant del qual sigui vàlida pel suport de l'estructura.

-Anàlisi estructural

A l'hora del càlcul estructural cal tenir en compte els factors que influeixen tant en la pròpia estructura per la subjecció dels panells, és a dir, les accions variables com la pressió estàtica del vent sobre els mòduls, com la superfície sobre la qual es fan els esforços, o sigui, les accions permanents com són el pes de la pròpia estructura de subjecció i dels captadors solars. Basant-nos en el Codi Tècnic de l'edificació, en el seu document DB ES-AE Seguretat Estructural, podem conèixer les condicions ambientals de l'entorn on es situa la instal·lació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| Velocitat del vent | Pressió dinàmica |
|---|---|
| **Zona A 26 m/s** | Zona A 0,42 kN/m2 |
| **Zona B 27 m/s** | Zona B 0,45 kN/m2 |
| **Zona C 29 m/s** | Zona C 0,52 kN/m2 |

| Condicions ambientals de l'entorn | |
|---|---|
| **Alçada sobre el nivell del mar.** | 630 m |
| **Zona de càrrea de vent** | Zona “C” – 29 m/s |
| **Zona de càrrega de neu** | Zona “2” – 1,0 kN/m2 |

**Simulacions software de càlcul**

Com a mitjà auxiliar per a la simulació de la instal·lació fotovoltaica proposada en aquest projecte, s'utilitza el reconegut programa de càlcul PVSyst, les dades resultants del qual, es poden consultar a l’annex B: Simulacions PVSyst, d’aquest document.

**Càlculs estructura – suport**

Totes les estructures utilitzades en aquest projecte són de fabricant especialitzat en estructures per a instal·lacions fotovoltaiques, per la qual cosa les seves sistemes de suport compleixen amb la normativa vigent.

Per al càlcul de l'estructura de suport dels panells a utilitzar en la instal·lació projectada, es recorre al càlcul estructural facilitat per fabricant reconegut i especialitzat en la mena d'estructura proposada. Atès que no es disposa d'estudi geotècnic, es prendran com a vàlids els paràmetres de partida establerts pel fabricant per a la seva estructura.

A l’annex C Càlculs d’estructura d’aquest document, es pot trobar el càlcul estructural i la memòria de disseny dels sistemes d'instal·lació de les estructures a utilitzar.

**Estudi energètic**

Després de l'anàlisi dels consums actuals, els fluxos d'energia i equips consumidors de la instal·lació objecte d'aquest projecte, en combinació amb les estimacions previstes de la instal·lació solar fotovoltaica proposta, es mostra a continuació els valors i gràfiques resultants de l'estudi energètic realitzat.

La producció esperada als diferents camps fotovoltaics, l’obtindrem utilitzant programes de càlcul específics.

Aquests programes compten amb un històric de dades de radiació i temperatura que els hi permet estimar la producción fotovoltaica que es pot obtenir d’un camp solar definit.

En aquest projecte s’ha fet servir el software PVSyst, en ell hem introduint les dades de la nostra instal·lació; ubicació, cartografia, kWp, inclinació i orientació del mòduls fotovoltaic, rendiment de l’inversor..., d’aquesta forma el programa calcula la producció elèctrica que es pot obtenir, amb un grau d’exactitud molt elevat.

A continuació podem veure una taula resultant de l’estudi amb PVSyst de la instal·lació fotovoltaica ubicada a al túnel de Costafreda:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

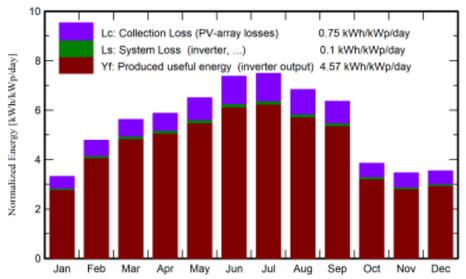
PVSyst TRIAL

**Main results**

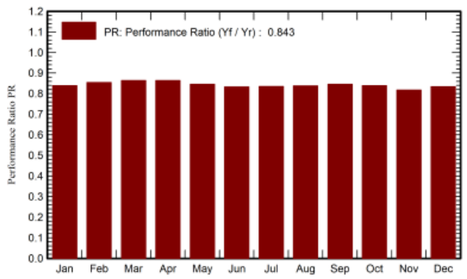
**System Production**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Produced Energy | 54490 kWh/year | Specific production | 1666 kWh/kWp/year |
| Used Energy | 167675 kWh/year | Perf. Ratio PR | 84.31 % |
| | | Solar Fraction SF | 28.32 % |

**Normalized productions (per installed kWp)**




**Performance Ratio PR**




**Balances and main results**

| | GlobHor kWh/m² | DiffHor kWh/m² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m² | GlobEff kWh/m² | EArray kWh | E_User kWh | E_Solar kWh | E_Grid kWh | EFrGrid kWh |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **January** | 59.2 | 21.00 | 3.77 | 102.9 | 92.4 | 2889 | 12042 | 2308 | 515 | 9735 |
| **February** | 87.8 | 29.57 | 6.28 | 133.7 | 124.5 | 3817 | 11179 | 2925 | 809 | 8255 |
| **March** | 135.5 | 44.48 | 8.85 | 174.1 | 167.0 | 5028 | 9669 | 3108 | 1810 | 6561 |
| **April** | 158.4 | 61.39 | 11.69 | 176.2 | 170.6 | 5088 | 15498 | 4478 | 497 | 11020 |
| **May** | 201.3 | 72.16 | 17.64 | 201.6 | 195.2 | 5699 | 18182 | 5380 | 194 | 12802 |
| **June** | 227.2 | 69.41 | 22.42 | 221.1 | 214.9 | 6150 | 17871 | 5887 | 130 | 11984 |
| **July** | 235.1 | 65.17 | 22.20 | 232.0 | 225.7 | 6474 | 19225 | 6275 | 60 | 12949 |
| **August** | 196.8 | 60.59 | 21.62 | 211.7 | 205.7 | 5930 | 18275 | 5655 | 147 | 12619 |
| **September** | 156.9 | 50.41 | 17.99 | 190.6 | 184.3 | 5388 | 13957 | 4508 | 765 | 9450 |
| **October** | 87.9 | 39.42 | 15.00 | 119.2 | 111.8 | 3352 | 12527 | 2774 | 500 | 9753 |
| **November** | 65.3 | 27.84 | 8.08 | 103.6 | 92.2 | 2840 | 10456 | 2174 | 598 | 8281 |
| **December** | 59.9 | 21.58 | 3.57 | 109.6 | 97.4 | 3060 | 8793 | 2018 | 973 | 6776 |
| **Year** | 1671.4 | 563.02 | 13.30 | 1976.4 | 1881.8 | 55715 | 167675 | 47491 | 6999 | 120184 |

**Legends**

| | | | |
|---|---|---|---|
| GlobHor | Global horizontal irradiation | EArray | Effective energy at the output of the array |
| DiffHor | Horizontal diffuse irradiation | E_User | Energy supplied to the user |
| T_Amb | Ambient Temperature | E_Solar | Energy from the sun |
| GlobInc | Global incident in coll. plane | E_Grid | Energy injected into grid |
| GlobEff | Effective Global, corr. for IAM and shadings | EFrGrid | Energy from the grid |

GlobHor: Irradiació horitzontal global
DiffHor: Irradiació difusa horitzontal
T_Amb Temperatura ambient
GlobInc Global incident plano receptor
GlobEff Global efectiu, corr. para IAM y ombrejats
EArray Energia efectiva a la sortida del conjunt
E_User Energia subministrada al usuari
E_Solar Energia del sol
E_Grid Energia injectada en la xarxa
EFrGrid Energia de la xarxa

Podem observar que obtindrem una producció estimada de 54490 kWh/any aconseguida amb els 32,7 kWp instal·lat, d'on resultarà 1666 MWh/kWp.any.
Per tant deduïm que la producció diària seran 4,56 kWh/kWp.
El resultat complert d'aquest estudi pot ser consultat a l'annex B: Simulacions PVSyst, del present document.

**Estudi energètic**

A partir de les dades corresponents al CUPS del subministrament, en els preus s'analitzaran en base als històrics del últim any de la TARFIA 6.0TD .

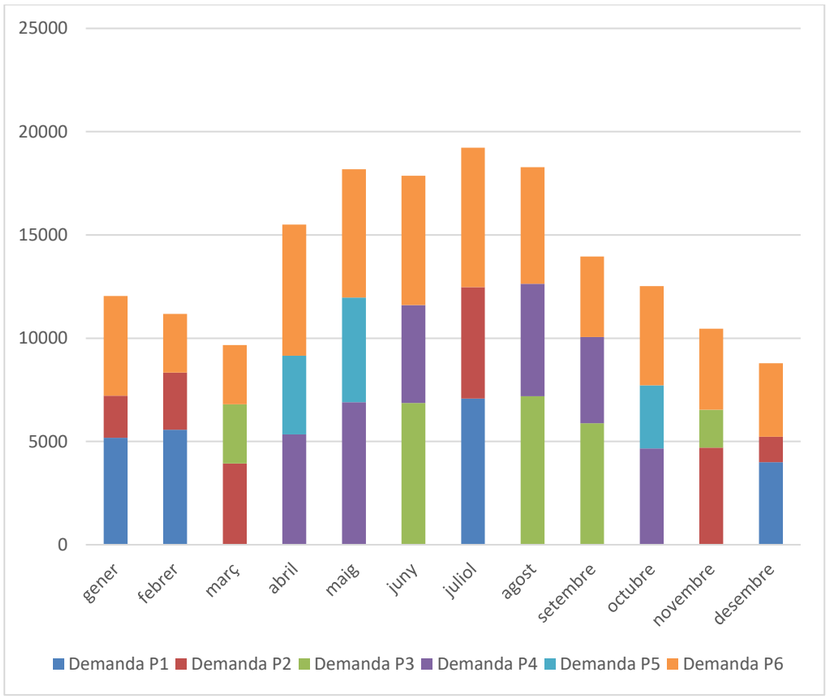
| DADES SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **CUPS** | ES0031405943067001EHOF | | | | | |
| **Tarifa** | TARFIA 6.0TD | | | | | |
| **Períodes** | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
| **Cost energia P1-P3** | 0,273046 €/kWh | | 0,272950 €/kWh | | 0,231914 €/kWh | |
| **Cost energia P4-P6** | 0,198295 €/kWh | | 0,190470 €/kWh | | 0,207675 €/kWh | |

On,



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

A través d'una gràfica es mostra el consum registrat per distribuïdora per al període d'estudi




*Il·lustració 3: Consum registrat per distribuïdora per mesos i per períodes*

Es mostra el cost de la factura elèctrica:

| COST ENERGÈTIC | |
|---|---|
| **Total cost energia** | 15.062,74 € |
| **I.E.E. (0,5%)** | 75,32 € |
| **Cost anual estimat** | 15.138,06 € |

*Taula 3: Cost anual estimat*

Per calcular aquesta estimació, es plantejaran els preus mitjà del mercat indexat del últim any segon les dades aportades pel client.
El preu per venta d'excedents considerat es de 0,05 €/kwh.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# MEMÒRIA D'EXECUCIÓ

# MEMÒRIA D'EXECUCIÓ

## 1. Titularitat dels terrenys

En aquest cas les obres es situen en el terme municipal de Súria. La titularitat de la carretera c-55 correspon a la Generalitat de Catalunya. Els terrenys on s'executa la instal·lació fotovoltaica són terrenys particulars que s'expropiaran.

## 2. Estudi de l'organització i del desenvolupament de les obres

Pel correcte desenvolupament dels treballs i execució de l'obra es tindran en compte les premisses establertes.
L'execució de l'obra es realitza en una sola fase. El solar destinat a la mateixa estarà protegit perimetralment a fi d'evitar la presència de personal no autoritzat.
No es preveu presència de restes arquitectòniques.
Els treballs inicials es basaran en el condicionat i preparació de la zona, tenint especial cura amb la presència d'elements existents, arbrat o arbustos. Es complirà amb la gestió mediambiental prevista i s'informarà als treballadors en aquesta matèria. Es complirà amb el pla de gestió de residus.
Es revisarà i comprovarà la documentació inicial i existència de permisos. Es controlarà l'horari d'obra segons normativa vigent.
Es respectarà la cadena de comandament per a la presa de decisions.
Aquest tipologia d'obres presenta la presencia de 2 equips alhora d'organitzar els treballs a executar. Un equip de muntadors encarregats de les descàrregues dels equips, abassegaments, i muntatge de les estructures de suportació i mòduls, així com el muntatge dels armaris i l'execució de les rases. Un segon equip estarà format per tècnics amb especialitat en electricitat, llurs tasques seran la connexions elèctriques tant en corrent continu com en corrent altern, la tirada de cablejat, el marcatge del mateix i el muntatge dels inversors i quadres de protecció de CC i CA i la substitució de la TMF-10 per una que compleixi normativa i permeti la legalització de la planta fotovoltaica.
Ambdós equips estaran coordinats per un cap d'obra, que s'encarregarà de les comunicacions del sistema i la posada en marxa de la instal·lació.
L'accés a les obres de la instal·lació fotovoltaica es farà a través de les escales del talús. Aquest és l'únic accés possible.
La regulació del pas al túnel durant l'execució de les obres de substitució de lluminària es farà amb banderes.
El contractista haurà de fer un estudi de la resistivitat del terreny per a la correcta instal·lació dels mòduls fotovoltaics.

## 3. Termini d'execució

En compliment de la llei del 9/2017, del 8 de novembre pel que s'aprova el Tex Refós de la Llei de Contractes dels Sector Públic, s'elabora l'Annex J Pla de treballs, on s'estudia amb caràcter indicatiu el possible desenvolupament de les obres.

**LOT 1:** En el present projecte s'ha estimat com a període òptim d'execució de les obres **20 dies.** El total s'ha estimat en **1 mes** inclòs l'adequació del Projecte, proves de funcionament i legalització.
Aquests treballs constaran de:
- Redacció de projecte
- Execució de la instal·lació
- Posada en marxa

**LOT 2:** En el present projecte s'ha estimat com a període màxim d'execució de les obres **1 mes.** El total s'ha estimat en **3,5 mesos** inclòs l'adequació del Projecte, petició del material, entrega de documentació Asbuilt i legalització.
Aquests treballs constaran de:
- Redacció de projecte
- Execució de la instal·lació
- Posada en marxa

El començament dels treballs s'iniciarà mitjançant l'Ordre de Procedir, on s'indicarà la data de començament de l'execució dels treballs.

## 4. Treballs previs, adequació del terreny, senyalització vial, talls de trànsit i accessos

**LOT 1:** Els treballs es realitzaran dins el túnel de Costafreda. Serà necessari el tancament d'un carril i senyalització addicional. Document a l'Annex H: Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

**LOT 2:** Els treballs es realitzaran en un talús a 15 metres a l'est de la boca sud del túnel de Costafreda de la C-55. Documentat a l'Annex H: Estudi Bàsic seguretat i salut.
Alhora de preparar el terreny previ a l'inici dels treballs, caldrà realitzar un desbrossament de tota la zona perimetrada i de la zona sud del perímetre, per tal de poder treballar en la instal·lació del tancat perimetral i la posterior instal·lació de les estructures de suportació. El desbrossat també permetrà minimitzar l'efecte d'elements generadors d'ombrejat sobre el camp fotovoltaic.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 5. Serveis afectats

Per la tipologia d'execució de les obres no es preveu l'afectació de cap servei afectat.

## 6. Expropiacions

En el present projecte es preveu l'expropiació d'un terreny particular que passarà a ser propietat de l'Administració. La superfície total que s'expropiarà serà de 396,48 m2.

S'ha elaborat l'Annex N Expropiacions on es profunditzarà aquest apartat.

## 7. Recepció i proves

L'instal·lador lliurarà a l'usuari un document-albarà on consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús
i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà signat per duplicat per ambdues parts, conservant cadascuna un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials espanyoles per facilitar-ne la interpretació correcta.
Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) del lot 2, aquests han d'haver superat les proves de funcionament a fàbrica, de les quals s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.
Les proves a realitzar per l'instal·lador, amb independència del que s'ha indicat anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim les següents:
- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i aturada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i les mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, a excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Determinació de la potència instal·lada.
Concloses les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la Recepció Provisional de la Instal·lació. Això no obstant, l'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins haver comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un mínim de 240 hores seguides, sense interrupcions o parades causades per errors o problemes del sistema subministrat, i a més s'hagin complert els requisits següents:
- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT, i com a mínim la recollida a la norma UNE-EN 62466:
Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- Retirada d´obra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a abocador.
Durant aquest període el subministrador serà l'únic responsable de l'operació dels sistemes subministrats, si bé haurà d'ensinistrar el personal d'operació.
Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en conjunt, estaran protegits davant de defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte pels mòduls fotovoltaics, pels quals la garantia mínima serà de 10 anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acta de recepció provisional.
No obstant això, l'instal·lador queda obligat a la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'aprecia
que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a solucionar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, cal atenir-se al que estableix la legislació vigent quant a vicis ocults.

## 8. Requeriments tècnics del contracte de manteniment

Es farà un contracte de manteniment preventiu i correctiu de la instal·lació fotovoltaica d'almenys tres anys.
El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació, amb les tasques de manteniment preventiu aconsellats pels diferents fabricants.
Programa de manteniment
L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que cal seguir pel manteniment adequat de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a xarxa.
Es defineixen dos esglaons d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar-ne el funcionament, augmentar-ne la producció i allargant-ne la durada:
- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.
Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre mantenir dins de límits acceptables les condicions de funcionament, les prestacions, la protecció i la durabilitat.
Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la vida útil. Inclou:
- La visita a la instal·lació en els terminis indicats al punt "garanties " i cada vegada que l'usuari ho requereixi per avaria greu en aquesta.
- L'anàlisi i l'elaboració del pressupost dels treballs i les reposicions necessàries pel funcionament correcte de la instal·lació.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual del contracte de manteniment. Poden no estar incloses ni la mà d'obra ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia.

El manteniment l'ha de fer personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

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

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls: comprovació de la situació respecte del projecte original i verificació de l'estat de les connexions.
- Comprovació de l'estat de l'inversor: funcionament, llums de senyalitzacions, alarmes, etc.
- Comprovació de l'estat mecànic de cables i terminals (incloent-hi cables de preses de terra i repremi de bornes),

platines, transformadors, ventiladors/extractors, unions, repremis, neteja.

Realització d'un informe tècnic de cadascuna de les visites, en què es reflecteix l'estat de les instal·lacions i les incidències esdevingudes.

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

## 9. Garanties

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació fotovoltaica serà reparada d'acord amb aquestes condicions generals si ha patit una avaria a causa d'un defecte de muntatge o de qualsevol dels components, sempre que s'hagi manipulat correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions.

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

El subministrador ha de garantir la instal·lació fotovoltaica durant un període mínim de 3 anys, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el muntatge. Pels mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 10 anys.

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

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

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

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

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

La garantia es pot anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador, excepte l'indicat en el paràgraf anterior.

Quan l'usuari detecti un defecte de funcionament a la instal·lació ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que és un defecte de fabricació d'algun component, ho ha de comunicar fefaentment al fabricant.

El subministrador de la instal·lació fotovoltaica atendrà qualsevol incidència en el termini màxim d'una setmana i la resolució de l'avaria es realitzarà en un temps màxim de 10 dies, llevat de causes de força major justificades degudament. Les avaries de les instal·lacions es repararan al seu lloc d'ubicació pel subministrador. Si l'avaria d'algun component no es pot reparar al domicili de l'usuari, el component s'ha d'enviar al taller oficial designat pel fabricant per compte i a càrrec del subministrador.

El subministrador ha de fer les reparacions o reposicions de peces com més aviat millor una vegada rebut l'avís d'avaria, però no es responsabilitzà dels perjudicis causats per la demora en aquestes reparacions sempre que sigui inferior a 10 dies naturals.

## 10. Sistemes de seguretat i salut

D'acord amb el Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre (BOE de 25 d'octubre), pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, així com la Llei 31/1995, de 8 de novembre de prevenció de riscos laborals, el RD 171/2004, de 30 de gener, R.D. 604/2006 de 9 de maig, la Llei 31/1995 de 8 de novembre i d'altres disposicions legals vigents, s'ha realitzat un Estudi bàsic de seguretat i salut que es pot consultar a l'Annex H. Estudi de Seguretat i Salut.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

L'import del pressupost per a la Seguretat i Salut dels treballs del present document tècnic ascendeix a:

**LOT 1: Mil nou-cents setanta-set euros amb noranta-quatre cèntims (1.977,94€).**

**LOT 2: Dos Mil cinc cents vint-i-sis amb vint-i-vuit (2.526,28 €).**

Aquest import està incorporat al pressupost del document tècnic.

### 11. Residus

L'estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que es pot consultar a l'Annex D. Estudi de Gestió de Residus de construcció i demolició, es redacta en compliment de la normativa autonòmica i estatal d'aplicació, concretament el Decret 89/2010 de 29 de juny, pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, així com també el Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició i per últim el Reial Decret 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)

Els productors de residus han de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus de construcció, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objecte d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

L'import del pressupost per a la Gestió de Residus de construcció i demolició dels treballs del present projecte ascendeix a:

**LOT 1: Cinc-cents vuitanta-un euros amb cinquanta-un cèntims (581,51€).**

**LOT 2: Tres-cents cinc euros (305,00 €)**

Aquest import està incorporat al pressupost del document tècnic.

### 12. Revisió de preus

La justificació de preus d'aquest projecte es basa en el banc de preus BEDEC 2023, amb els costos de mà d'obra, maquinària i materials de mercat, així com uns costos indirectes del 10%. S'aplicarà el 13% de Despeses Generals, el 6% de Benefici Industrial i el 21% d'IVA.

No s'aplicarà modificacions de preus durant l'obra.

D'acord amb l'article 103 de la 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, no procedeix la inclusió en el Plec de Clàusules Administratives Particulars de l'obra de referència cap clàusula de revisió de preus, per no excedir el termini d'execució de les obres de vinti-quatre (24) mesos.

### 13. Divisió per lots

D'acord a la Directiva 1/2018 de la Direcció de Contractació Pública, el projecte s'ha dividit en dos lots, un que correspon als treballs d'eficiència energètica consistents en la substitució de lluminària dins el túnel (Lot 1) i un que correspon a la generació renovable per a l'alimentació del túnel (Lot 2).

LOT 1 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA – Substitució de làmpades de vapor de sodi pel seu equivalen LED.

| | | |
|---|---|---|
| **P.E.M** | | 209.673,81 € |
| **DESPESES GENERALS** | 13% de PEM | 27.257,60 € |
| **BENEFICI INDUSTRIAL** | 6% de PEM | 12.580,43 € |
| **TOTAL P.E.C** | | 249.511,84 € |
| I.V.A | 21% | 52.397,49 € |
| **PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA INCLÒS)** | | 301.909,33 € |
| **PRESSUPOST PER AL CONEIXMENT DE L'ADMINISTRACIÓ (IVA INCLÒS)** | | **301.909,33 €** |

LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE – Posada en servei d'una planta de producció d'energia elèctrica fotovoltaica.

| | | |
|---|---|---|
| **P.E.M** | | 52.508,73 € |
| **DESPESES GENERALS** | 13% de PEM | 6.826,13 € |
| **BENEFICI INDUSTRIAL** | 6% de PEM | 3.150,52 € |
| **TOTAL P.E.C** | | 62.485,38 € |
| I.V.A | 21% | 13.121,93 € |
| **PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA INCLÒS)** | | 75.607,31 € |
| **PRESSUPOST PER AL CONEIXMENT DE L'ADMINISTRACIÓ (IVA INCLÒS)** | | **75.607,31 €** |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

### 14. Pressupost

S'ha aplicat els preus unitaris que figuren al Lot de Generació renovable en el Quadre de Preus, i els amidaments del Projecte, tenint en compte les Partides Alçades, el pressupost d'Execució Material de l'Obra.

El pressupost de l'actuació del present projecte serà la suma del LOT 1 més el LOT 2 més el pressupost d'expropiació.

El conjunt dels lots dona un valor de 377.516,64 € .

El pressupost d'expropiació serà un 1€/m2, per tant si s'ha d'expropiar 396,48m2. Donarà un total de 396,48€.

Finalment, el conjunt del pressupost per al coneixement de l'administració serà de **377.913,12 €.**

### 15. Declaració obra

En compliment de l'article 127 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'apartat 1 de l'article 233 de la 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, es manifesta que el projecte comprèn una obra complerta en el sentit exigit en l'article 125 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, ja que conté tots i cadascun dels elements que són precisos per a la utilització de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general.
Així mateix, es fa constar que l'obra compleix els requisits exigits per la Llei 3/2007 de 4 de juliol de l'Obra Pública i concretament allò reflectit a l'article 18 de la mateixa.

### 16. Classificació del contractista

Segons el Reial Decret 773/2015, de 28 d'agost, pel que es modifiquen determinats preceptes del reglament general de la Llei de Contractes de l'administració pública, aprovat del Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre i d'acord amb els articles 25, 26, 36 i 133 de l'esmentada normativa, s'indica a continuació la classificació que s'haurà d'exigir als Contractistes per a presentar-se a la licitació d'aquests treballs.
Aquesta classificació podrà suplir la solvència sol·licitada en el seu cas:

Grup I: Instal·lacions elèctriques

Subgrup 9: Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica

- Lot 1 Eficiència energètica: Grup I - Subgrup 9 - Categoria II >120.000 €
- Lot 2 Generació renovable: Grup I - Subgrup 9 - Categoria I <120.000 €

### 17. Conclusions i firma

Amb tot l'anterior, es considera suficientment explicat i justificat el Projecte que es sotmès a la Superioritat per si s'estima convenient la seva aprovació.

A Barcelona, Desembre de 2023
Els Autors del Projecte:

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX A: DOCUMENTACIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ORDRE D'ESTUDI PC-CGB-22062.1

## Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria

Definició de les obres d'instal·lació de panells fotovoltaics per a l'obtenció d'energia elèctrica d'origen renovable per autoconsum. Es dimensionarà a nivell constructiu la instal·lació per a un nivell d'autoconsum anual superior al 80%. També s'estudiarà la substitució de les actuals lluminàries per una tecnologia de major eficiència energètica amb l'objectiu de reduir el consum elèctric.

### 1. Dades generals

| | |
|---|---|
| **Tipus d'estudi** | Projecte constructiu |
| **Classe d'obra** | Gestió |
| **Subclasse d'obra** | Eficiència energètica |

| Carretera o línia | PK Inicial | PK Final |
|---|---|---|
| C-55 | 45+500 | 46+000 |

| | |
|---|---|
| **Longitud aproximada** | 0,5 km |
| **Municipis afectats** | Súria |
| **Comarques** | Bages |
| **Pressupost previst (PEC amb IVA)** | 250.000,00€ |
| **Òrgan redactor** | Àrea de Descarbonització i Serveis Afectats |
| **Termini de redacció** | 1 mes |
| **Lliurament de maqueta** | 2 setmanes abans del lliurament definitiu |
| **Cal fer informació pública** | No |
| **Cal fer auditoria de seguretat viària** | A informar pel Servei de Seguretat Viària i Sistemes de Gestió |
| **Responsable del seguiment del projecte** | Eduard Montañana Bou |

Av. de Josep Tarradellas, 2-6
08029 Barcelona
Tel. 93 495 80 00
territori.gencat.cat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2. Definició de les obres a estudiar

Per tal d'impulsar accions per a la descarbonització de les infraestructures viares de la Generalitat de Catalunya una de les mesures a aplicar és la reducció del consum i la instal·lació de panells fotovoltaics que puguin generar l'energia elèctrica verda necessària per assolir l'objectiu de neutralitzar l'energia consumida de la xarxa elèctrica de distribució. En aquest cas s'ha d'analitzar la instal·lació elèctrica del túnels de Costrfresda, pk 45+500 a la C-55.

Amb aquest fi el projecte haurà d'incloure l'auditoria energètica de la instal·lacions elèctriques amb l'objectiu de proposar mesures per reduir el consum energètic actual i millorar així l'eficiència energètica de la infraestructura. El projecte haurà de recollir i analitzar el inventari de la instal·lació elèctrica, incloure un anàlisi dels consums anuals per hores, establir les corbes de consum, verificar l'ajust de la potència elèctrica contractada i determinar el grau d'eficiència energètica de la instal·lació existent.

Les potències i consum anuals del túnel és la següent:

Costrafreda 45+500
Potència= 100kW
Consum anual=125.000kWh

D'acord amb aquestes dades el projecte definirà i pressupostarà les mesures correctores i de millores sobre la instal·lació elèctrica amb l'objectiu de reduir el consum i el cost.

Determinades les noves condicions energètiques de la instal·lació elèctrica es dimensionarà a nivell de projecte constructiu la instal·lació d'una planta solar fotovoltaica que pugui generar el màxim de l'energia consumida pel túnel en l'horari diürn, fins al màxim de la potència elèctrica de la instal·lació del túnel i fins a 100kW de la potència dels inversors.

És considerarà un autoconsum anual de la planta superior al 80%. La planta es projectarà dins terrenys titularitat de la Generalitat de Catalunya.

En aquest sentit, el projecte haurà d'incloure les següents parts :

- Ocupacions i Expropiacions
- Moviment de terres i annex de residus
- Fonaments, murs, estructures i ancoratges
- Adequació xarxa elèctrica de distribució (companyia)
- Auditoria energètica instal·lació elèctrica existent
- Simulació energètica de la instal·lació fotovoltaica
- Instal·lació fotovoltaica
- Instal·lació elèctrica
- Estudi d'enlluernament
- Pla de manteniment, operació i obsolescència de la instal·lació
- Memòria ambiental, si s'escau
- Avaluació de d'emissions de carboni de la construcció de la instal·lació

## 3. Condicionants a tenir en compte

Es tindrà en compte la següent normativa per la redacció del projecte:
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves instruccions complementàries.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric, i les seves Instruccions Tècniques complementaries.

- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats. –

- Reial Decret 1544/2011, de 31 d'octubre, pel qual s'estableixen els peatges d'accés a les xarxes de transport i distribució que han de satisfer els productors d'energia elèctrica.

- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa de instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.

- Decret 352/2011, de 18 de setembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.

- Reial Decret-Llei 15/2012, de 27 de desembre, de mesures fiscals per a la sostenibilitat energètica.

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.

- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

 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 amb autoconsum i de producció amb autoconsum.

- Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica.

- Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.

Es tindrà en consideració tota la normativa vigent en l'àmbit urbanístic i de carreteres.

El projecte es coordinarà amb el Servei Territorial de Carreteres de Barcelona

Vist i plau,

Ferran Camps Roqué
Subdirector general de de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents

Signat electrònicament

David Prat Soto
Director general d'Infraestructures de Mobilitat

Signat electrònicament

# REPORTATGE FOTOGRÀFIC

## ÍNDEX DE FIGURES

1. FOTOGRAFIA 1 ..... 2
2. FOTOGRAFIA 2 ..... 3
3. FOTOGRAFIA 3 ..... 4
4. FOTOGRAFIA 4 ..... 5
5. FOTOGRAFIA 5 ..... 6
6. FOTOGRAFIA 6 ..... 7
7. FOTOGRAFIA 7 ..... 8
8. FOTOGRAFIA 8 ..... 9
9. FOTOGRAFIA 9 ..... 10
10. FOTOGRAFIA 10 ..... 11
11. FOTOGRAFIA 11 ..... 12
12. FOTOGRAFIA 12 ..... 13
13. FOTOGRAFIA 13 ..... 14
14. FOTOGRAFIA 14 ..... 15
15. FOTOGRAFIA 15 ..... 16
16. FOTOGRAFIA 16 ..... 17
17. FOTOGRAFIA 17 ..... 18



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (CoL 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 1. FOTOGRAFIA 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2. FOTOGRAFIA 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 3. FOTOGRAFIA 3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 4. FOTOGRAFIA 4

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 5. FOTOGRAFIA 5

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 6. FOTOGRAFIA 6

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

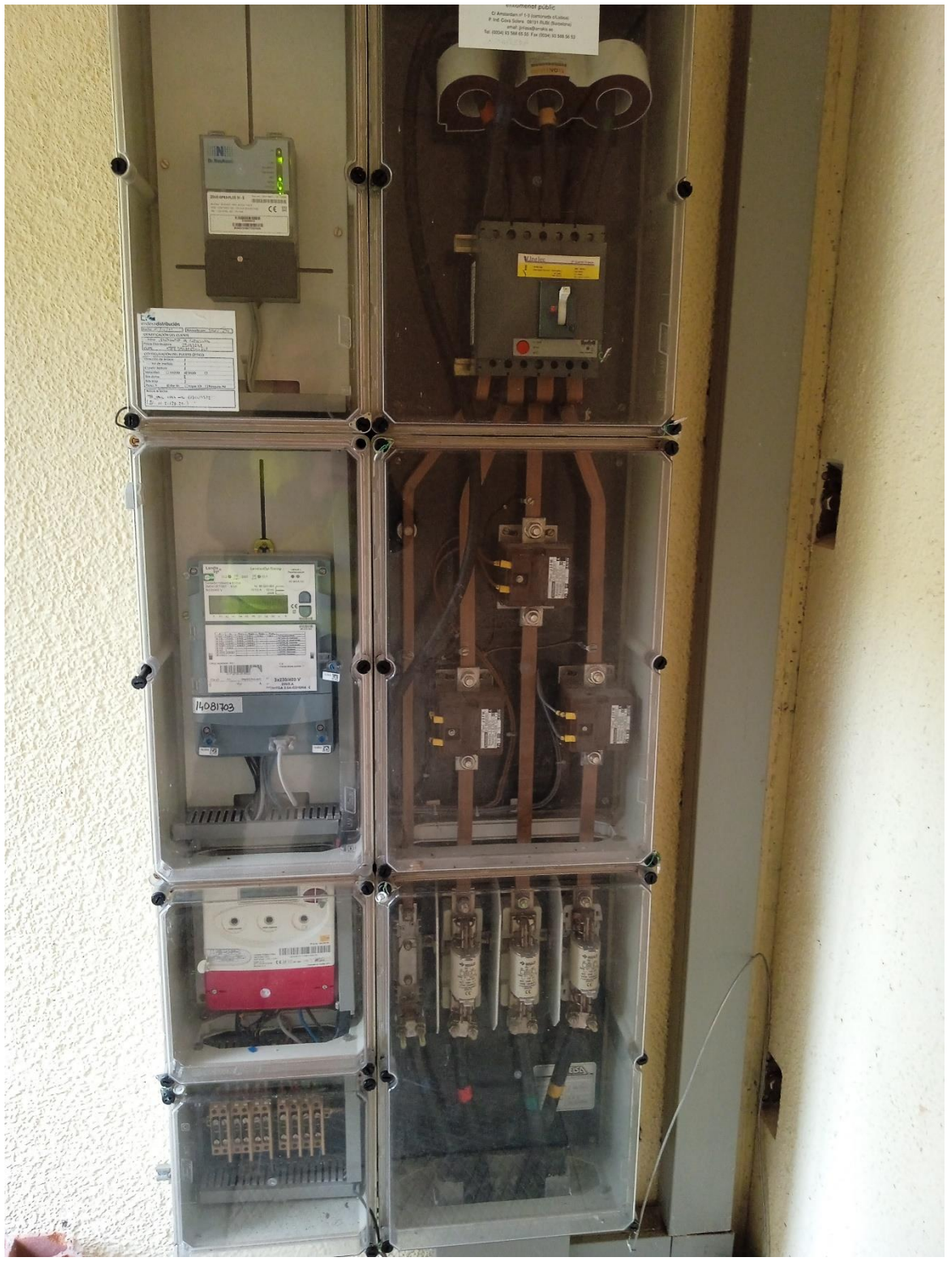
## 7. FOTOGRAFIA 7

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 8. FOTOGRAFIA 8

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 9. FOTOGRAFIA 9





Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

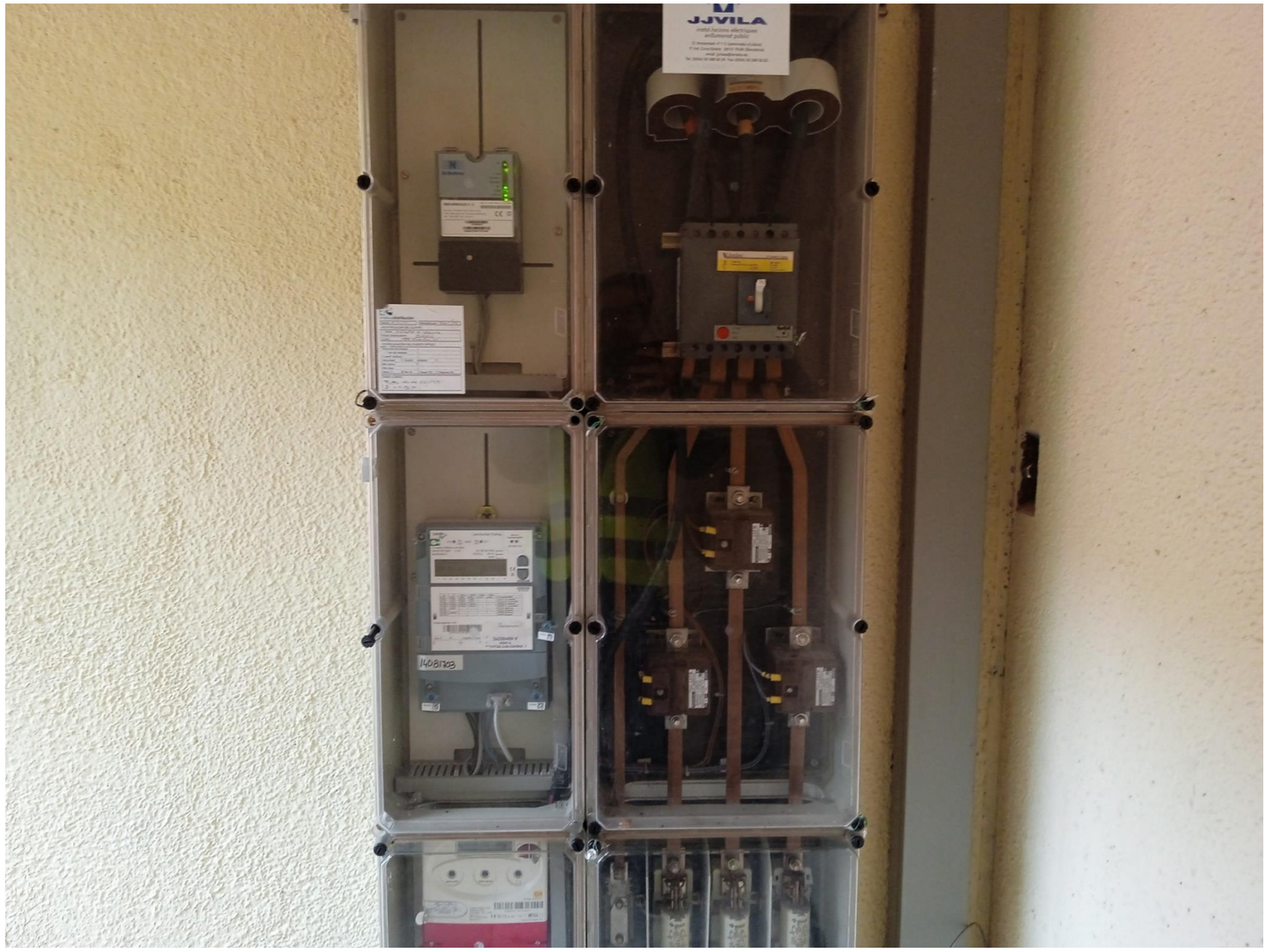
## 10. FOTOGRAFIA 10

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 11. FOTOGRAFIA 11

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 12. FOTOGRAFIA 12






Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553685D234

## 13. FOTOGRAFIA 13

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 14. FOTOGRAFIA 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

**15. FOTOGRAFIA 15**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 16. FOTOGRAFIA 16

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 17. FOTOGRAFIA 17

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX B: SIMULACIÓ PV

Version 7.4.0

# PVsyst - Simulation report

## Grid-Connected System

Project: Suria Costafreda

Variant: 32,7 kW Costafreda

No 3D scene defined, no shadings

System power: 32.7 kWp

Súria - España

PVsyst TRIAL

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

## Project summary

**Geographical Site**
**Súria**
España

**Situation**

| | |
|---|---|
| Latitude | 41.83 °N |
| Longitude | 1.75 °E |
| Altitude | 328 m |
| Time zone | UTC+1 |

**Project settings**

| | |
|---|---|
| Albedo | 0.20 |

**Meteo data**
Súria
PVGIS api TMY

## System summary

**Grid-Connected System**

**No 3D scene defined, no shadings**

**PV Field Orientation**
Fixed plane
Tilt/Azimuth 30 / -10 °

**Near Shadings**
No Shadings

**User's needs**
Monthly values

**System information**

**PV Array**

| | |
|---|---|
| Nb. of modules | 60 units |
| Pnom total | 32.7 kWp |

**Inverters**

| | |
|---|---|
| Nb. of units | 1 unit |
| Pnom total | 30.0 kWac |
| Pnom ratio | 1.090 |

## Results summary

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Produced Energy | 54490 kWh/year | Specific production | 1666 kWh/kWp/year | Perf. Ratio PR | 84.31 % |
| Used Energy | 167675 kWh/year | | | Solar Fraction SF | 28.32 % |

## Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 4
Main results 5
Loss diagram 6
Predef. graphs 7
Single-line diagram 10
$CO_2$ Emission Balance 11

PVsyst TRIAL

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## General parameters

**Grid-Connected System** — **No 3D scene defined, no shadings**

**PV Field Orientation**

| Orientation | | Sheds configuration | Models used | |
|---|---|---|---|---|
| Fixed plane | | No 3D scene defined | Transposition | Perez |
| Tilt/Azimuth | 30 / -10 ° | | Diffuse | Imported |
| | | | Circumsolar | separate |

**Horizon**
Average Height 8.0 °

**Near Shadings**
No Shadings

**User's needs**
Monthly values

| Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May | June | July | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. | Year | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12.0 | 11.2 | 9.67 | 15.5 | 18.2 | 17.9 | 19.2 | 18.3 | 14.0 | 12.5 | 10.5 | 8.79 | 168 | MWh/mth |

## PV Array Characteristics

**PV module**

| | |
|---|---|
| Manufacturer | Generic |
| Model | JAM72-S30-545-MR |
| (Original PVsyst database) | |
| Unit Nom. Power | 545 Wp |
| Number of PV modules | 60 units |
| Nominal (STC) | 32.7 kWp |
| Modules | 4 Strings x 15 In series |
| **At operating cond. (50°C)** | |
| Pmpp | 30.0 kWp |
| U mpp | 568 V |
| I mpp | 53 A |

**Inverter**

| | |
|---|---|
| Manufacturer | Generic |
| Model | SUN2000-30KTL-M3-480V |
| (Original PVsyst database) | |
| Unit Nom. Power | 30.0 kWac |
| Number of inverters | 4 * MPPT 25% 1 unit |
| Total power | 30.0 kWac |
| Operating voltage | 200-1000 V |
| Max. power (=>50°C) | 33.0 kWac |
| Pnom ratio (DC:AC) | 1.09 |
| No power sharing between MPPTs | |

**Total PV power**

| | |
|---|---|
| Nominal (STC) | 33 kWp |
| Total | 60 modules |
| Module area | 155 m² |

**Total inverter power**

| | |
|---|---|
| Total power | 30 kWac |
| Number of inverters | 1 unit |
| Pnom ratio | 1.09 |

## Array losses

**Thermal Loss factor**
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 20.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

**DC wiring losses**
Global array res. 177 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

**Module Quality Loss**
Loss Fraction -0.8 %

**Module mismatch losses**
Loss Fraction 2.0 % at MPP

**IAM loss factor**
Incidence effect (IAM): User defined profile

| 0° | 30° | 50° | 65° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.000 | 1.000 | 0.999 | 0.953 | 0.910 | 0.853 | 0.725 | 0.448 | 0.000 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

## Horizon definition

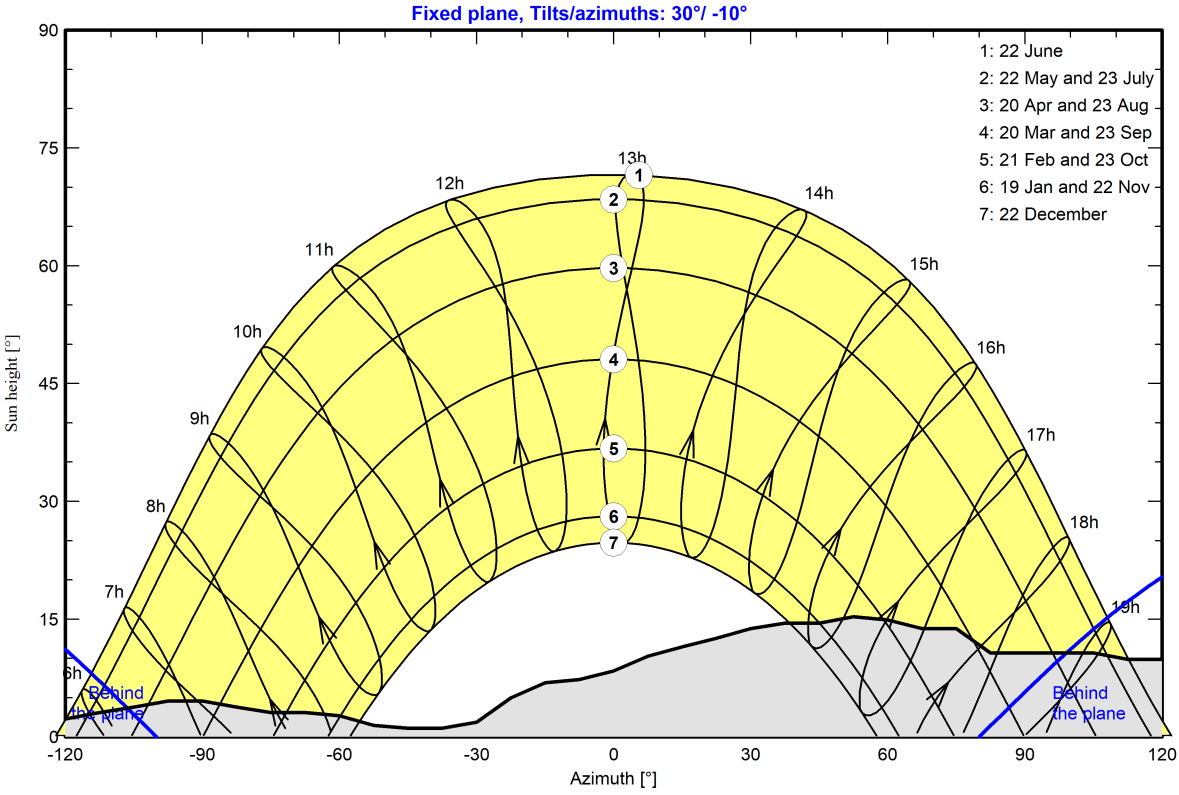
**Horizon from PVGIS website API, Lat=41°49'49", Long=1°44'47", Alt=328m**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Average Height | 8.0 ° | Albedo Factor | 0.64 |
| Diffuse Factor | 0.94 | Albedo Fraction | 100 % |

### Horizon profile

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Azimuth [°] | -180 | -173 | -165 | -150 | -143 | -135 | -128 | -120 | -113 | -105 | -98 | -90 |
| Height [°] | 6.5 | 6.5 | 6.1 | 6.1 | 4.2 | 2.7 | 1.5 | 2.3 | 3.1 | 3.8 | 4.6 | 4.6 |
| Azimuth [°] | -83 | -75 | -68 | -60 | -53 | -45 | -38 | -30 | -23 | -15 | -8 | 0 |
| Height [°] | 3.8 | 3.1 | 3.1 | 2.7 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 1.9 | 5.0 | 6.9 | 7.3 | 8.4 |
| Azimuth [°] | 8 | 15 | 23 | 30 | 38 | 45 | 53 | 60 | 68 | 75 | 83 | 105 |
| Height [°] | 10.3 | 11.5 | 12.6 | 13.8 | 14.5 | 14.5 | 15.3 | 14.9 | 13.8 | 13.8 | 10.7 | 10.7 |
| Azimuth [°] | 113 | 128 | 135 | 143 | 150 | 158 | 165 | 173 | 180 | | | |
| Height [°] | 9.9 | 9.9 | 11.8 | 11.8 | 13.4 | 13.4 | 10.7 | 10.7 | 6.5 | | | |

### Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



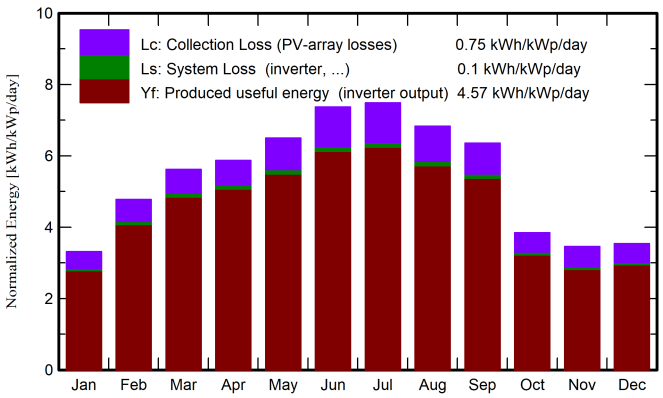
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

## Main results

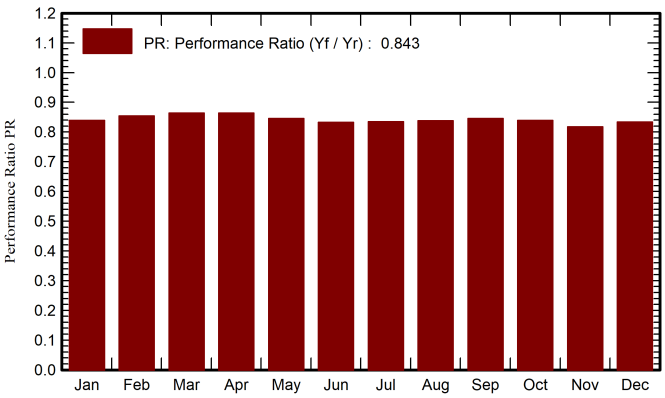
### System Production

| | | | |
|---|---|---|---|
| Produced Energy | 54490 kWh/year | Specific production | 1666 kWh/kWp/year |
| Used Energy | 167675 kWh/year | Perf. Ratio PR | 84.31 % |
| | | Solar Fraction SF | 28.32 % |

**Normalized productions (per installed kWp)**




**Performance Ratio PR**




**Balances and main results**

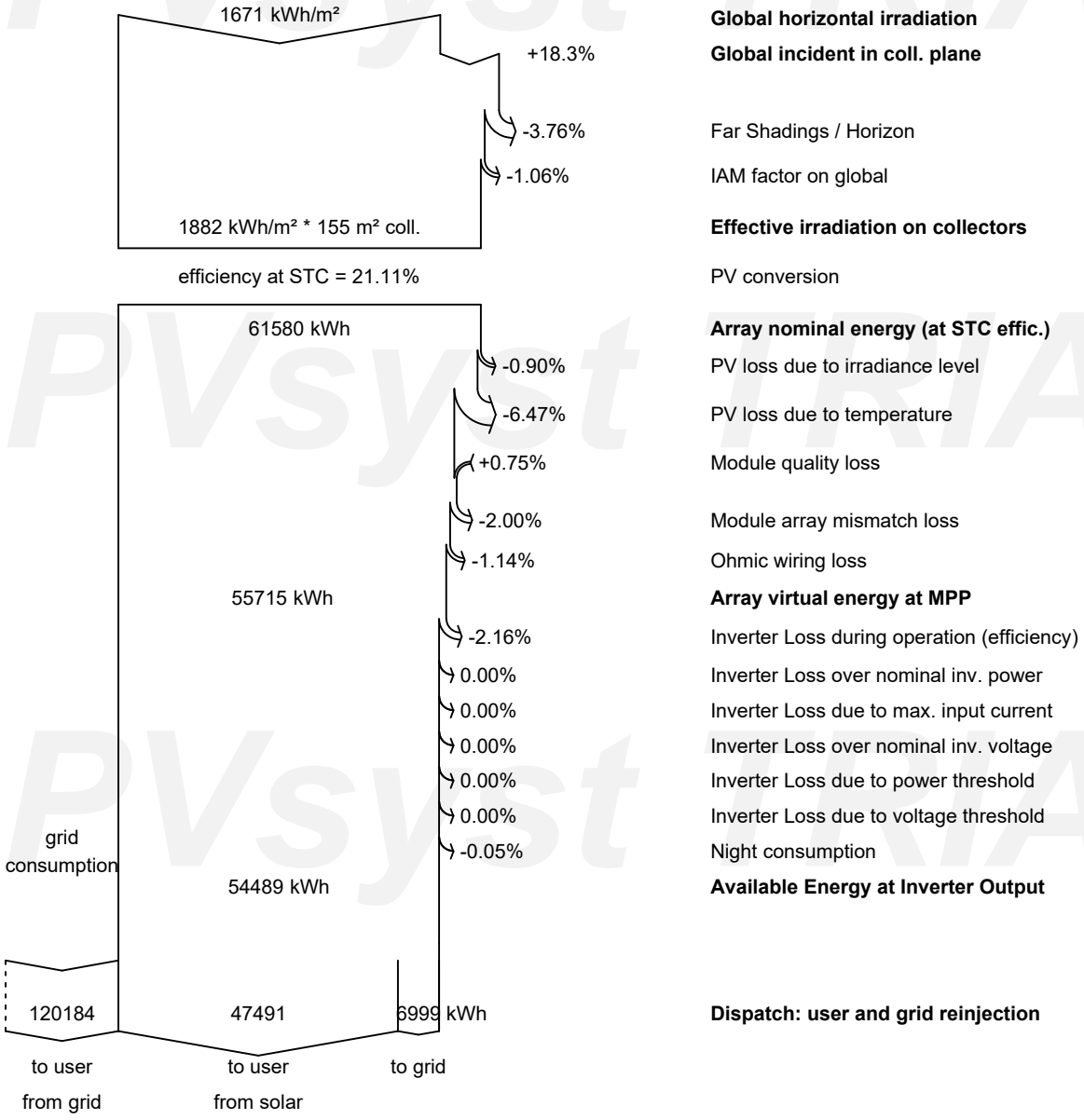
| | GlobHor kWh/m² | DiffHor kWh/m² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m² | GlobEff kWh/m² | EArray kWh | E_User kWh | E_Solar kWh | E_Grid kWh | EFrGrid kWh |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **January** | 59.2 | 21.00 | 3.77 | 102.9 | 92.4 | 2889 | 12042 | 2308 | 515 | 9735 |
| **February** | 87.8 | 29.57 | 6.28 | 133.7 | 124.5 | 3817 | 11179 | 2925 | 809 | 8255 |
| **March** | 135.5 | 44.48 | 8.85 | 174.1 | 167.0 | 5028 | 9669 | 3108 | 1810 | 6561 |
| **April** | 158.4 | 61.39 | 11.69 | 176.2 | 170.6 | 5088 | 15498 | 4478 | 497 | 11020 |
| **May** | 201.3 | 72.16 | 17.64 | 201.6 | 195.2 | 5699 | 18182 | 5380 | 194 | 12802 |
| **June** | 227.2 | 69.41 | 22.42 | 221.1 | 214.9 | 6150 | 17871 | 5887 | 130 | 11984 |
| **July** | 235.1 | 65.17 | 22.20 | 232.0 | 225.7 | 6474 | 19225 | 6275 | 60 | 12949 |
| **August** | 196.8 | 60.59 | 21.62 | 211.7 | 205.7 | 5930 | 18275 | 5655 | 147 | 12619 |
| **September** | 156.9 | 50.41 | 17.99 | 190.6 | 184.3 | 5388 | 13957 | 4508 | 765 | 9450 |
| **October** | 87.9 | 39.42 | 15.00 | 119.2 | 111.8 | 3352 | 12527 | 2774 | 500 | 9753 |
| **November** | 65.3 | 27.84 | 8.08 | 103.6 | 92.2 | 2840 | 10456 | 2174 | 598 | 8281 |
| **December** | 59.9 | 21.58 | 3.57 | 109.6 | 97.4 | 3060 | 8793 | 2018 | 973 | 6776 |
| **Year** | 1671.4 | 563.02 | 13.30 | 1976.4 | 1881.8 | 55715 | 167675 | 47491 | 6999 | 120184 |

### Legends

| | | | |
|---|---|---|---|
| GlobHor | Global horizontal irradiation | EArray | Effective energy at the output of the array |
| DiffHor | Horizontal diffuse irradiation | E_User | Energy supplied to the user |
| T_Amb | Ambient Temperature | E_Solar | Energy from the sun |
| GlobInc | Global incident in coll. plane | E_Grid | Energy injected into grid |
| GlobEff | Effective Global, corr. for IAM and shadings | EFrGrid | Energy from the grid |

PVsyst TRIAL

## Loss diagram

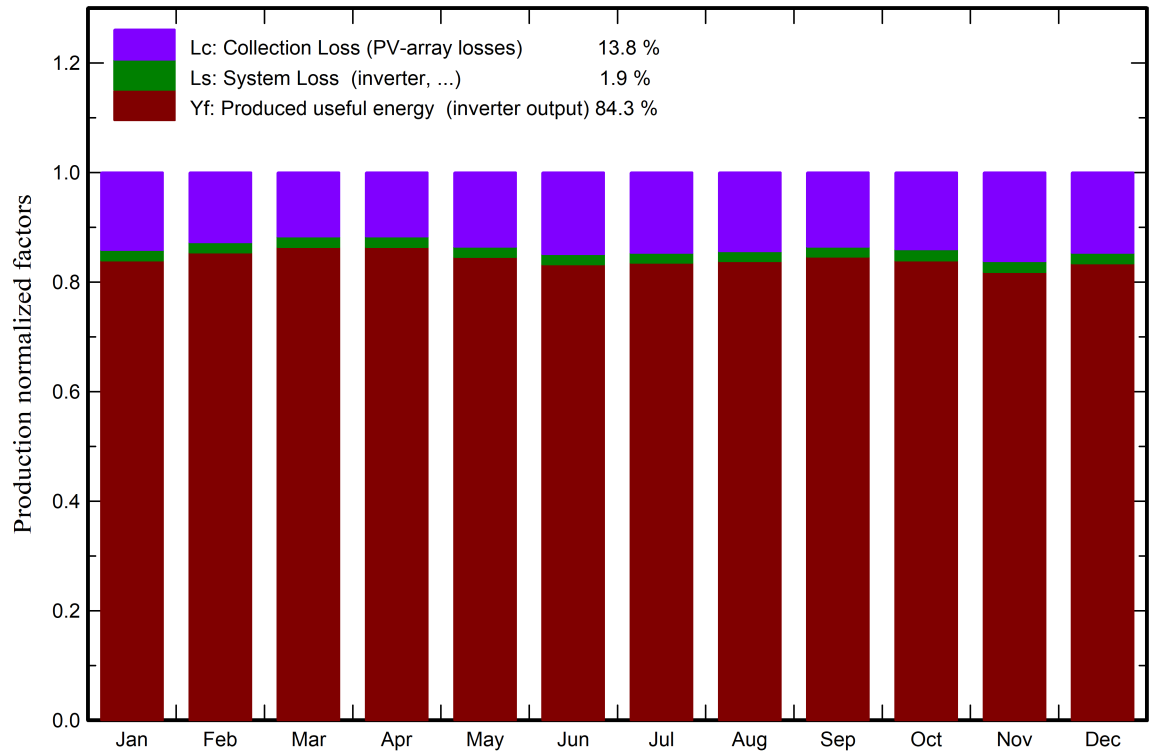



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

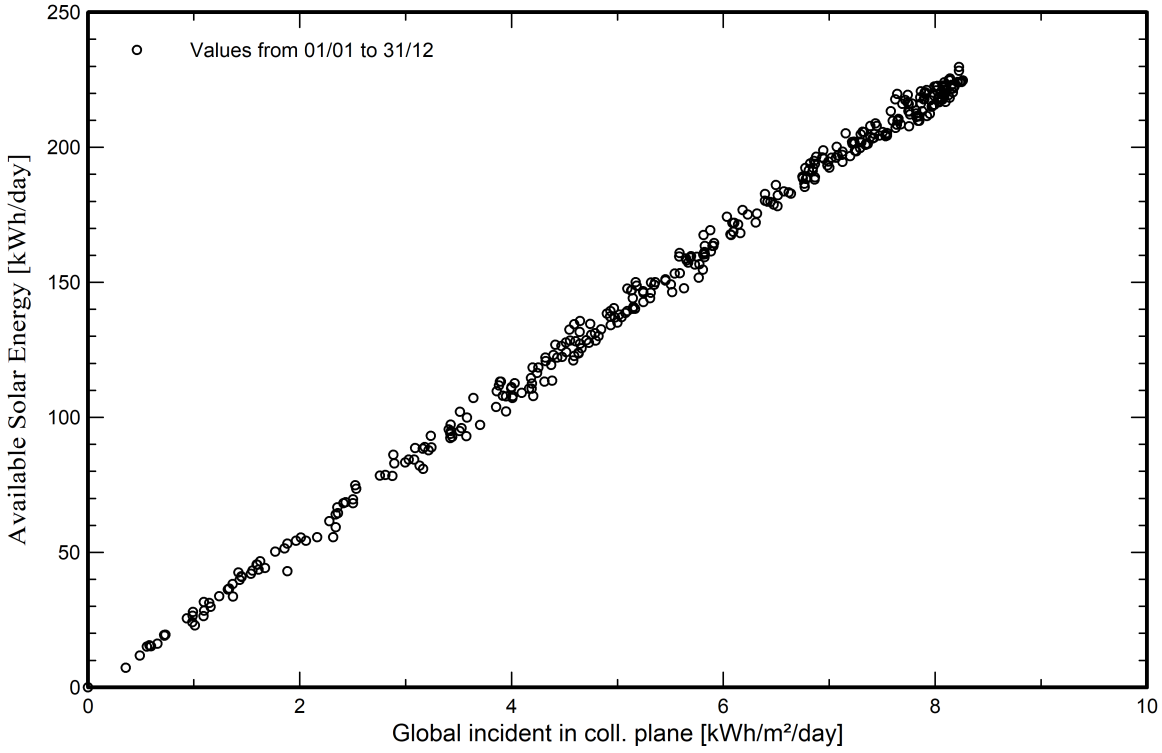
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## Predef. graphs

### Producción normalizada y factores de pérdida



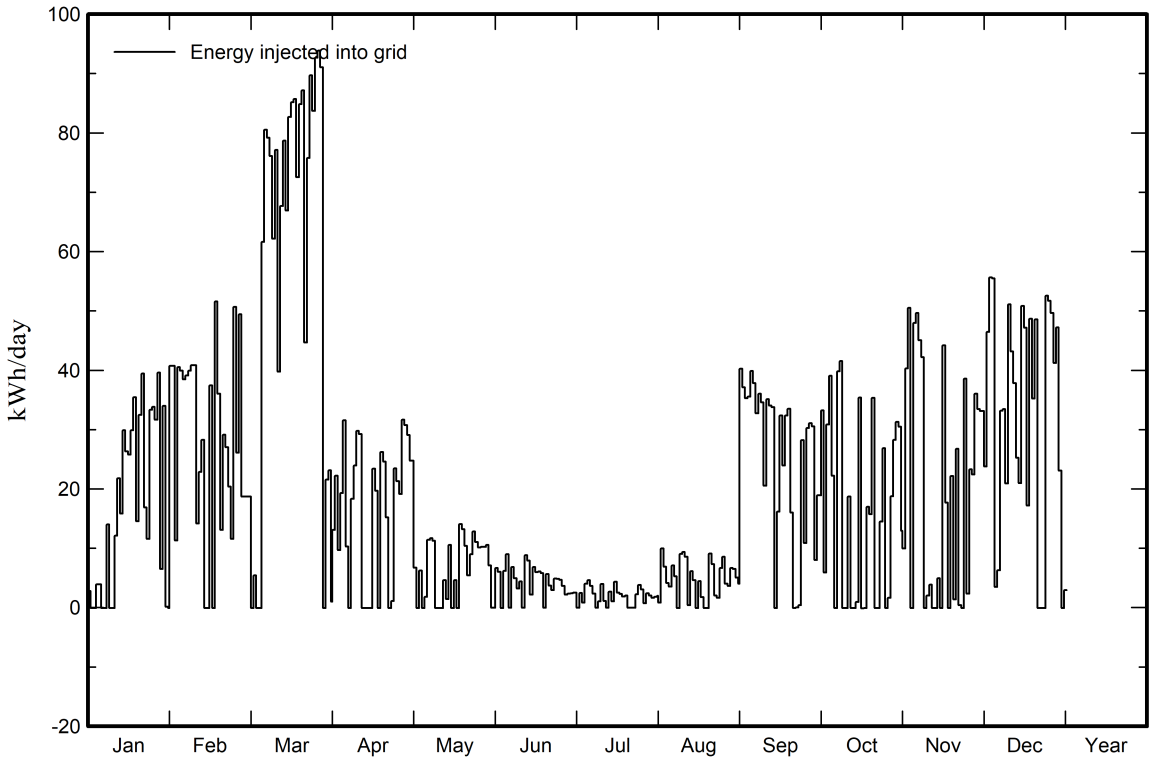

### Diagrama entrada/salida diaria



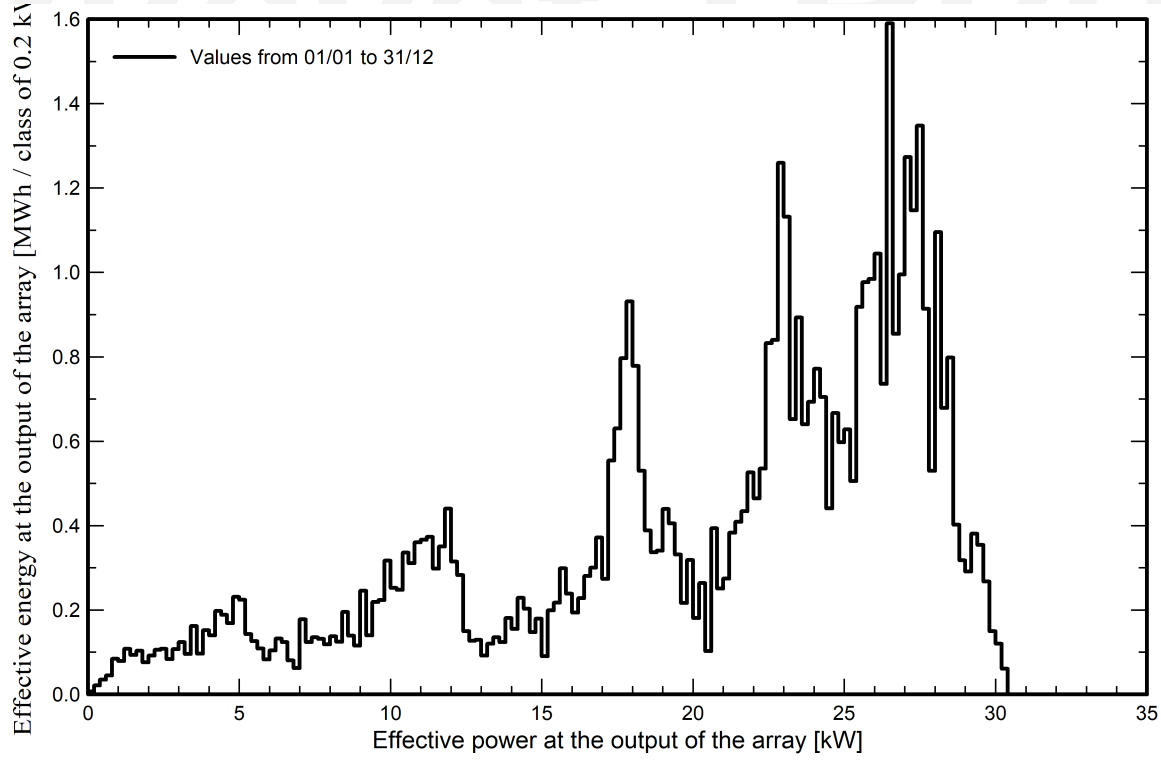
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## Predef. graphs

**Energía diaria a la salida del sistema**



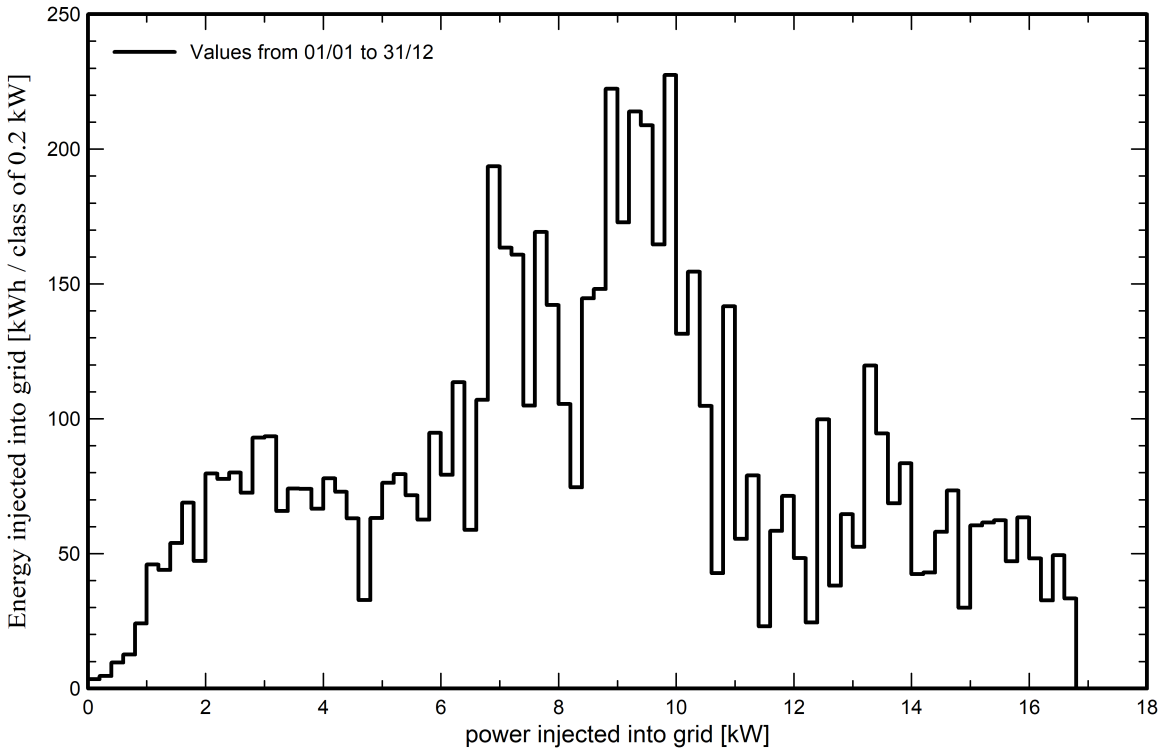

**Distribución de la potencia del conjunto**



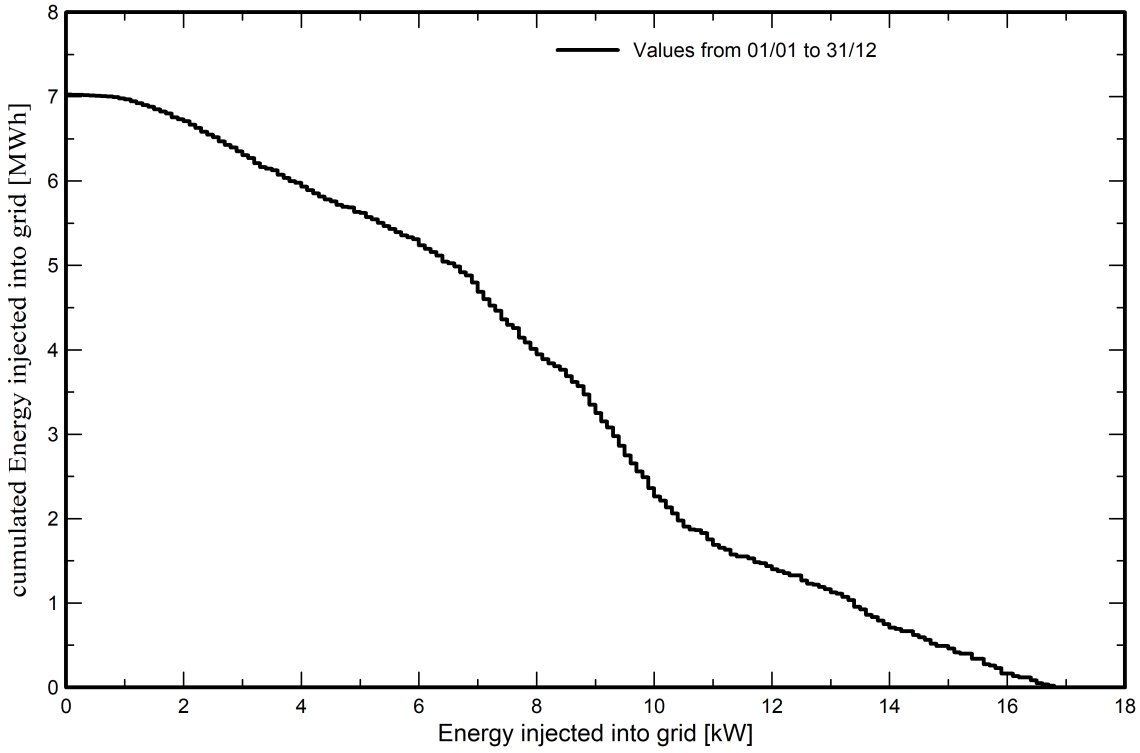
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

## Predef. graphs

### Distribución de potencia de salida del sistema

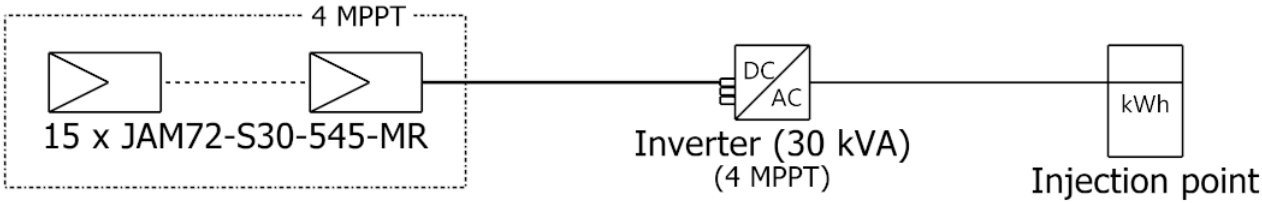



### Distribución acumulativa de la potencia de salida del sistema



PVsyst V7.4.0

# Single-line diagram




| | |
|---|---|
| PV module | JAM72-S30-545-MR |
| Inverter | SUN2000-30KTL-M3-480V |
| String | 15 x JAM72-S30-545-MR |

Suria Costafreda

VC0 : 32,7 kW Costafreda

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## $CO_2$ Emission Balance

Total: 877.4 $tCO_2$

**Generated emissions**

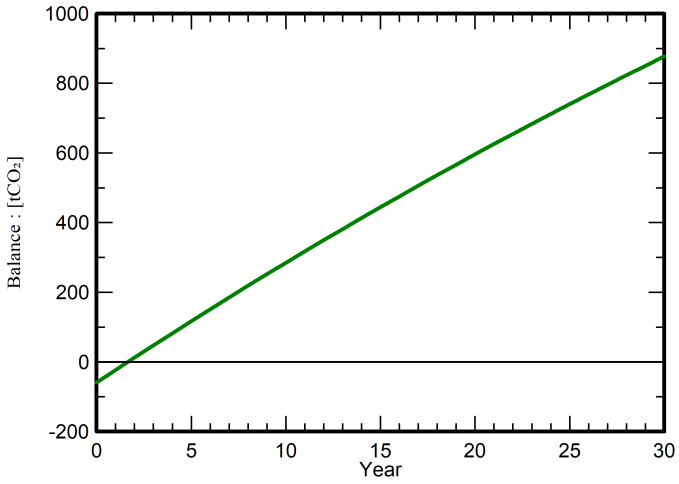
Total: 59.08 $tCO_2$

Source: Detailed calculation from table below

**Replaced Emissions**

| | |
|---|---|
| Total: | 1079.3 $tCO_2$ |
| System production: | 54.51 MWh/yr |
| Grid Lifecycle Emissions: | 660 $gCO_2/kWh$ |
| Source: | IEA List |
| Country: | Zimbabwe |
| Lifetime: | 30 years |
| Annual degradation: | 1.0 % |

**Saved $CO_2$ Emission vs. Time**




**System Lifecycle Emissions Details**

| Item | LCE | Quantity | Subtotal |
|---|---|---|---|
| | | | [$kgCO_2$] |
| Modules | 1713 kgCO2/kWp | 32.7 kWp | 56006 |
| Supports | 4.40 kgCO2/kg | 600 kg | 2641 |
| Inverters | 436 kgCO2/units | 1.00 units | 436 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX C: CÀLCULS ESTRUCTURA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

# *MEMORIA DE DISEÑO*

## SOPORTE 35V 30º

SUNFER ENERGY STRUCTURES
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

## 1. DATOS DE PARTIDA

Este producto se ha diseñado para soportar 2 filas de módulos fotovoltaicos sobre terreno en posición inclinada 30º, con altura libre de 500mm.

El anclaje de esta estructura se realizará mediante el hincado sobre terreno.

Este producto, al igual que todos los productos incluidos en el catálogo de Sunfer, son diseñados para resolver todas las opciones de montaje posibles, teniendo en cuenta el tipo de cubierta, el tipo de montaje (coplanar/inclinado), la posición de los módulos, la velocidad de viento, el tamaño de módulo máximo permitido y el elemento de fijación de la estructura.

## 2. OBJETO

Mediante el presente informe, les entregamos un resumen del método de cálculo para el soporte 35V.

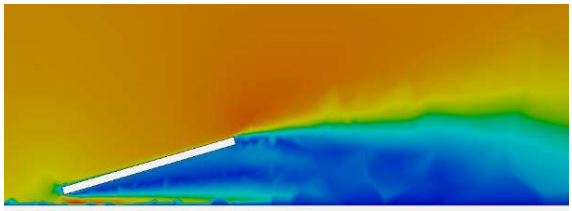
La utilización en proyecto u obra de los soportes descritos implican la supervisión y aprobación por parte del proyectista o dirección facultativa de todos los datos reseñados en el presente informe.

## 3. METODOLOGIA

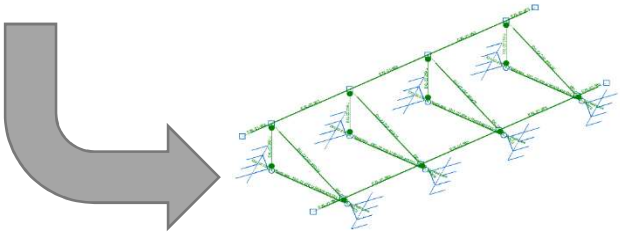
Desde el departamento de ingeniería de Sunfer realizamos simulaciones según las características de cada producto, teniendo en cuenta todas las variables que puedan afectar al comportamiento de la estructura, como pueden ser la inclinación, la velocidad del viento y la altura.

Para ello, utilizamos prestigiosos programas de análisis estructural para asegurarnos que nuestras estructuras resisten las cargas y acciones a las que estará sometida durante su vida útil, alcanzando la solución más óptima.

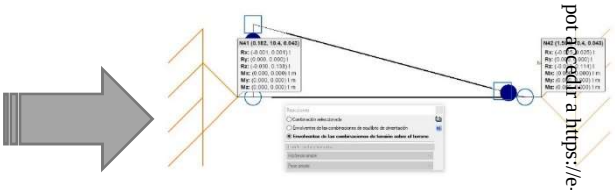
*Ejemplo de caso practico



1. *Obtención de cargas*



2. *Análisis estructural*



3. *Reacciones*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

## 4. HIPOTESI DE CARGA

- *Peso propio.*

  Es la acción permanente que incluye el peso de los elementos estructurales y de las placas fotovoltaicas. El peso de los elementos estructurales lo toma el programa de cálculo en función de la densidad el material, del área y de la longitud de las barras. El peso propio de las placas solares, según los datos suministrados por los fabricantes de módulos es de 120 N/m$^2$.

- *Sobrecarga de uso*

  La sobrecarga de uso no está prevista en este tipo de estructuras incluida la de mantenimiento. El mantenimiento se debe realizar sin el paso de personas u objetos gravitando en la estructura o sobre los paneles solares.

- *Cargas de viento*

  La acción del viento se considera la fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto.

- *Cargas de nieve*

  La acción de la carga de nieve corresponde con la carga sobre la proyección horizontal de los soportes.

## 5. MATERIAS PRIMAS

***ALUMINIO***

Su perfecto comportamiento frente a la corrosión, su ligereza y la capacidad resistente del mismo convierten al aluminio **EN AW-6005A T6** en el material adecuado para las aplicaciones fotovoltaicas.

***TORNILLERÍA***

Toda la tornillería utilizada es de **Acero Inoxidable, clase A2-70**.

## 6. CONDICIONES DE CALCULO

*Velocidad máxima de viento* = 150 Km/h

*Listado de cálculo = 35V → Vuelo máximo=900 mm / Vano máximo=2550 mm*

*Carga de nieve = 40 Kg/m2*

*Tamaño máximo de módulo= 2279x1150mm*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

## 7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

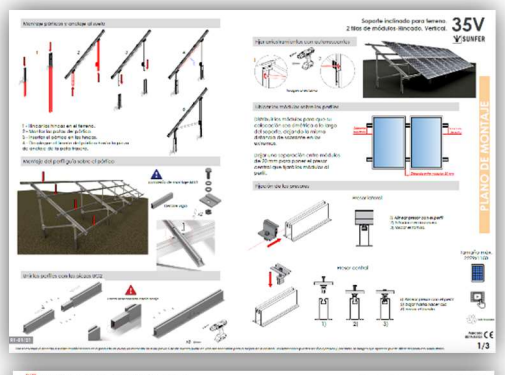
Esta estructura tiene asociada la siguiente documentación técnica:

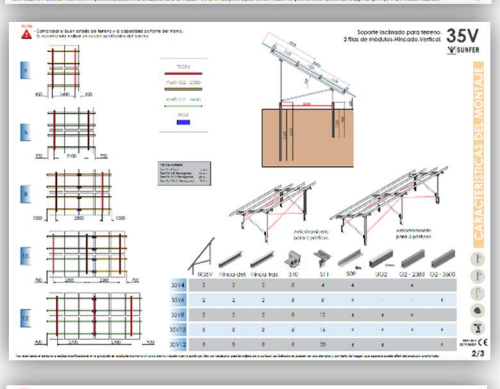
- *Ficha técnica.*

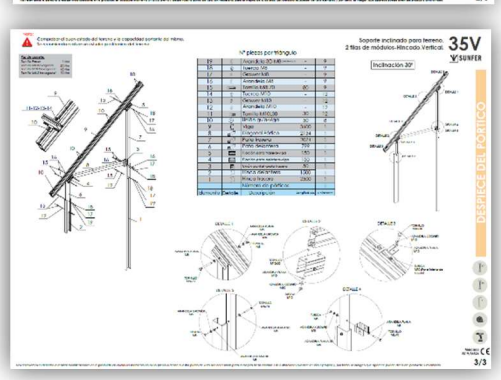
En este documento se aporta todas las características técnicas del producto y la aplicación del mismo. Además de pequeños esquemas explicativos y consejos a nivel genérico para que se entienda la aplicación adecuada del producto.

- *Plano de montaje.*

En los planos de montaje se desarrolla paso a paso el montaje de la estructura, deteniéndose en cada particularidad a nivel de montaje de los elementos que compone la estructura. También se indica la distancia entre puntos de anclaje y la cantidad de elementos que compone el kit.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

## 8. CALIDAD

**SUNFER** cuenta con la certificación del **MARCADO CE** y la certificación de la norma **ISO 9001:2015** que avala todas nuestras estructuras en su conjunto, es decir, que engloba tanto las partes que componen una estructura como la estructura en sí, diferenciándonos así del mercado de soportes fotovoltaicos.

Estos distintivos certifican que tanto el cálculo, diseño y fabricación cumplen con la normativa vigente, además de que todo este proceso está auditado por una empresa externa con certificación ENAC, para asegurar que nuestros productos cumplen con el estándar de calidad exigido.

Además toda nuestra perfilería y tornillería se somete periódicamente a ensayos para comprobar que las capacidades mecánicas coinciden con las especificaciones de diseño de las mismas.

Todos los productos que salen de nuestras instalaciones son 100% hechos en España, realizando todo el proceso de diseño, fabricación corte y mecanizado. De esta forma podemos garantizar a nuestros clientes un control optimo del producto final. Nuestra política de calidad nos ha llevado a rodearnos siempre de las mejores firmas de producción de aluminio, ofreciendo a nuestros clientes la mejor materia prima del mercado.

Certificado de Conformidad del Control de Producción en Fábrica
ES19/86524

En cumplimiento con el reglamento UE-305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo del 9 de marzo de 2011 (Reglamento de Productos de Construcción - RPC), este certificado aplica al producto de construcción

Fabricación de estructuras metálicas de aluminio
Clase de ejecución EXC 1

puestos en el Mercado bajo el nombre o la marca de

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.
Camino de la Dula, s/n, Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera (Valencia)

y producido en la fábrica

SUNFER ESTRUCTURAS, S.L.
Camino de la Dula, s/n, Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera (Valencia)

Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación y verificación de constancia de las prestaciones descritas en el Anexo ZA de la norma (s)

UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012

bajo el sistema 2+ para las prestaciones establecidas anteriormente, y que el control de producción en fábrica cumple todos los requisitos descritos para estas prestaciones.

Este certificado es válido desde 9 de septiembre de 2019 hasta 9 de septiembre de 2022 y permanecerá en vigor mientras, no cambien los métodos de ensayo y/o los requisitos del control de producción en fabrica incluidos en la norma armonizada para evaluar las prestaciones de las características esenciales declaradas, el producto de construcción o las condiciones de fabricación no sean modificados significativamente, o sea suspendido o retirado por la entidad de certificación del control de producción en fabrica.

Edición 1.

Autorizado por

Dirección de Certificación

SGS INTERNATIONAL CERTIFICATION SERVICES IBERICA, S.A.U.
C/Trespaderne, 29. 28042 Madrid. España.
t 34 91 313 8115 f 34 91 313 8102 www.sgs.com

Página 1 de 1

Nº Organismo Notificado:NB 1181

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

# 9. LISTADO DE CALCULO

## 1.- DATOS DE OBRA

### 1.1.- Normas consideradas

Acero conformado: CTE DB SE-A

Aluminio: Eurocódigo 9

### 1.2.- Estados límite

| | |
|---|---|
| E.L.U. de rotura. Acero conformado | CTE<br>Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| E.L.U. de rotura. Aluminio | EC<br>Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Desplazamientos | Acciones características |

#### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

**- Con coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

**- Sin coeficientes de combinación**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$ Acción permanente
$P_k$ Acción de pretensado
$Q_k$ Acción variable
$g_G$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$g_P$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$y_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$y_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A**

| **Persistente o transitoria** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (g) | | Coeficientes de combinación (y) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($y_p$) | Acompañamiento ($y_a$) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.500 |

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

**E.L.U. de rotura. Aluminio: Eurocódigo 9**

| Persistente o transitoria | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (g) | | Coeficientes de combinación (y) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($y_P$) | Acompañamiento ($y_A$) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.500 |

**Desplazamientos**

| Característica | | |
|---|---|---|
| | Coeficientes parciales de seguridad (g) | |
| | Favorable | Desfavorable |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.000 |

# 2.- ESTRUCTURA

## 2.1.- Geometría

### 2.1.1.- Barras

#### *2.1.1.1.- Materiales utilizados*

| Materiales utilizados | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | E (kp/cm²) | n | G (kp/cm²) | $f_y$ (kp/cm²) | $a_t$ (m/m°C) | g (t/m³) |
| Tipo | Designación | | | | | | |
| Acero conformado | S275 | 2140672.8 | 0.300 | 823335.7 | 2803.3 | 0.000012 | 7.850 |
| Aluminio extruido | EN AW-6005A | 713557.6 | 0.300 | 275229.4 | - | 0.000023 | 2.700 |

*Notación:*
*E: Módulo de elasticidad*
*n: Módulo de Poisson*
*G: Módulo de cortadura*
*$f_y$: Límite elástico*
*$a_t$: Coeficiente de dilatación*
*g: Peso específico*

#### *2.1.1.2.- Descripción*

| Descripción | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | $b_{xy}$ | $b_{xz}$ | $Lb_{Sup.}$ (m) | $Lb_{Inf.}$ (m) |
| Tipo | Designación | | | | | | | | |
| Acero conformado | S275 | N13/N11 | N13/N11 | CF-100x2.5 (C) | 2.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N14/N12 | N14/N12 | CF-100x2.5 (C) | 1.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N23/N21 | N23/N21 | CF-100x2.5 (C) | 2.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N24/N22 | N24/N22 | CF-100x2.5 (C) | 1.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

| Descripción | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | $b_{xy}$ | $b_{xz}$ | $Lb_{Sup.}$ (m) | $Lb_{Inf.}$ (m) |
| Tipo | Designación | | | | | | | | |
| | | N33/N31 | N33/N31 | CF-100x2.5 (C) | 2.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N34/N32 | N34/N32 | CF-100x2.5 (C) | 1.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N47/N45 | N47/N45 | CF-100x2.5 (C) | 2.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N48/N46 | N48/N46 | CF-100x2.5 (C) | 1.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N57/N55 | N57/N55 | CF-100x2.5 (C) | 2.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N58/N56 | N58/N56 | CF-100x2.5 (C) | 1.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N67/N65 | N67/N65 | CF-100x2.5 (C) | 2.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N68/N66 | N68/N66 | CF-100x2.5 (C) | 1.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N77/N75 | N77/N75 | CF-100x2.5 (C) | 2.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N78/N76 | N78/N76 | CF-100x2.5 (C) | 1.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N87/N85 | N87/N85 | CF-100x2.5 (C) | 2.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N88/N86 | N88/N86 | CF-100x2.5 (C) | 1.200 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| Aluminio extruido | EN AW-6005A | N11/N6 | N11/N6 | EXL-21.601 | 2.167 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N11/N9 | N11/N9 | EXL-21.601 | 2.382 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N12/N9 | N12/N9 | EXL-21.601 | 0.892 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N10/N9 | N10/N5 | EXL-21.678 | 0.442 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N9/N8 | N10/N5 | EXL-21.678 | 0.737 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N8/N7 | N10/N5 | EXL-21.678 | 1.120 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N7/N6 | N10/N5 | EXL-21.678 | 0.693 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N6/N5 | N10/N5 | EXL-21.678 | 0.486 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N21/N16 | N21/N16 | EXL-21.601 | 2.167 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N21/N19 | N21/N19 | EXL-21.601 | 2.382 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N22/N19 | N22/N19 | EXL-21.601 | 0.892 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N20/N19 | N20/N15 | EXL-21.678 | 0.442 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N19/N18 | N20/N15 | EXL-21.678 | 0.737 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N18/N17 | N20/N15 | EXL-21.678 | 1.120 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N17/N16 | N20/N15 | EXL-21.678 | 0.693 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N16/N15 | N20/N15 | EXL-21.678 | 0.486 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N31/N26 | N31/N26 | EXL-21.601 | 2.167 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N31/N29 | N31/N29 | EXL-21.601 | 2.382 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N32/N29 | N32/N29 | EXL-21.601 | 0.892 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N30/N29 | N30/N25 | EXL-21.678 | 0.442 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N29/N28 | N30/N25 | EXL-21.678 | 0.737 | 1.00 | 1.00 | - | - |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

| Descripción | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | $b_{xy}$ | $b_{xz}$ | $Lb_{Sup.}$ (m) | $Lb_{Inf.}$ (m) |
| Tipo | Designación | | | | | | | | |
| | | N28/N27 | N30/N25 | EXL-21.678 | 1.120 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N27/N26 | N30/N25 | EXL-21.678 | 0.693 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N26/N25 | N30/N25 | EXL-21.678 | 0.486 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N1/N5 | N1/N35 | EXL-21.677 | 0.900 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N5/N15 | N1/N35 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N15/N49 | N1/N35 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N49/N59 | N1/N35 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N59/N69 | N1/N35 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N69/N79 | N1/N35 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N79/N39 | N1/N35 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N39/N25 | N1/N35 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N25/N35 | N1/N35 | EXL-21.677 | 0.900 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N2/N7 | N2/N36 | EXL-21.677 | 0.900 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N7/N17 | N2/N36 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N17/N51 | N2/N36 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N51/N61 | N2/N36 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N61/N71 | N2/N36 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N71/N81 | N2/N36 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N81/N41 | N2/N36 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N41/N27 | N2/N36 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N27/N36 | N2/N36 | EXL-21.677 | 0.900 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N3/N8 | N3/N37 | EXL-21.677 | 0.900 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N8/N18 | N3/N37 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N18/N52 | N3/N37 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N52/N62 | N3/N37 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N62/N72 | N3/N37 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N72/N82 | N3/N37 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N82/N42 | N3/N37 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N42/N28 | N3/N37 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N28/N37 | N3/N37 | EXL-21.677 | 0.900 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N4/N10 | N4/N38 | EXL-21.677 | 0.900 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N10/N20 | N4/N38 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N20/N54 | N4/N38 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N54/N64 | N4/N38 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N64/N74 | N4/N38 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N74/N84 | N4/N38 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N84/N44 | N4/N38 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N44/N30 | N4/N38 | EXL-21.677 | 2.550 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N30/N38 | N4/N38 | EXL-21.677 | 0.900 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N45/N40 | N45/N40 | EXL-21.601 | 2.167 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N45/N43 | N45/N43 | EXL-21.601 | 2.382 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N46/N43 | N46/N43 | EXL-21.601 | 0.892 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N44/N43 | N44/N39 | EXL-21.678 | 0.442 | 1.00 | 1.00 | - | - |

SUNFER ENERGY STRUCTURES
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

| Descripción | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Pieza (Ni/Nf) | Perfil(Serie) | Longitud (m) | $b_{xy}$ | $b_{xz}$ | $Lb_{Sup.}$ (m) | $Lb_{Inf.}$ (m) |
| Tipo | Designación | | | | | | | | |
| | | N43/N42 | N44/N39 | EXL-21.678 | 0.737 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N42/N41 | N44/N39 | EXL-21.678 | 1.120 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N41/N40 | N44/N39 | EXL-21.678 | 0.693 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N40/N39 | N44/N39 | EXL-21.678 | 0.486 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N55/N50 | N55/N50 | EXL-21.601 | 2.167 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N55/N53 | N55/N53 | EXL-21.601 | 2.382 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N56/N53 | N56/N53 | EXL-21.601 | 0.892 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N54/N53 | N54/N49 | EXL-21.678 | 0.442 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N53/N52 | N54/N49 | EXL-21.678 | 0.737 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N52/N51 | N54/N49 | EXL-21.678 | 1.120 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N51/N50 | N54/N49 | EXL-21.678 | 0.693 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N50/N49 | N54/N49 | EXL-21.678 | 0.486 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N65/N60 | N65/N60 | EXL-21.601 | 2.167 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N65/N63 | N65/N63 | EXL-21.601 | 2.382 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N66/N63 | N66/N63 | EXL-21.601 | 0.892 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N64/N63 | N64/N59 | EXL-21.678 | 0.442 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N63/N62 | N64/N59 | EXL-21.678 | 0.737 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N62/N61 | N64/N59 | EXL-21.678 | 1.120 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N61/N60 | N64/N59 | EXL-21.678 | 0.693 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N60/N59 | N64/N59 | EXL-21.678 | 0.486 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N75/N70 | N75/N70 | EXL-21.601 | 2.167 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N75/N73 | N75/N73 | EXL-21.601 | 2.382 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N76/N73 | N76/N73 | EXL-21.601 | 0.892 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N74/N73 | N74/N69 | EXL-21.678 | 0.442 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N73/N72 | N74/N69 | EXL-21.678 | 0.737 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N72/N71 | N74/N69 | EXL-21.678 | 1.120 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N71/N70 | N74/N69 | EXL-21.678 | 0.693 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N70/N69 | N74/N69 | EXL-21.678 | 0.486 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N85/N80 | N85/N80 | EXL-21.601 | 2.167 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N85/N83 | N85/N83 | EXL-21.601 | 2.382 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N86/N83 | N86/N83 | EXL-21.601 | 0.892 | 0.70 | 0.70 | - | - |
| | | N84/N83 | N84/N79 | EXL-21.678 | 0.442 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N83/N82 | N84/N79 | EXL-21.678 | 0.737 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N82/N81 | N84/N79 | EXL-21.678 | 1.120 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N81/N80 | N84/N79 | EXL-21.678 | 0.693 | 1.00 | 1.00 | - | - |
| | | N80/N79 | N84/N79 | EXL-21.678 | 0.486 | 1.00 | 1.00 | - | - |

*Notación:*
*Ni: Nudo inicial*
*Nf: Nudo final*
*$b_{xy}$: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'*
*$b_{xz}$: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'*
*$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior*
*$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior*

SUNFER ENERGY STRUCTURES
Camino de la Dula S/N
Polígono Industrial
46687 Albalat de la Ribera
Valencia (Spain)
Tel. (+34) 96 249 23 22

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

#### *2.1.1.3.- Características mecánicas*

| Tipos de pieza | |
|---|---|
| Ref. | Piezas |
| 1 | N13/N11, N14/N12, N23/N21, N24/N22, N33/N31, N34/N32, N47/N45, N48/N46, N57/N55, N58/N56, N67/N65, N68/N66, N77/N75, N78/N76, N87/N85 y N88/N86 |
| 2 | N11/N6, N11/N9, N12/N9, N21/N16, N21/N19, N22/N19, N31/N26, N31/N29, N32/N29, N45/N40, N45/N43, N46/N43, N55/N50, N55/N53, N56/N53, N65/N60, N65/N63, N66/N63, N75/N70, N75/N73, N76/N73, N85/N80, N85/N83 y N86/N83 |
| 3 | N10/N5, N20/N15, N30/N25, N44/N39, N54/N49, N64/N59, N74/N69 y N84/N79 |
| 4 | N1/N35, N2/N36, N3/N37 y N4/N38 |

**Características mecánicas**

| Material | | Ref. | Descripción | A (cm²) | Avy (cm²) | Avz (cm²) | Iyy (cm4) | Izz (cm4) | It (cm4) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo | Designación | | | | | | | | |
| Acero conformado | S275 | 1 | CF-100x2.5, (C) | 4.84 | 1.56 | 2.60 | 72.01 | 10.34 | 0.10 |
| Aluminio extruido | EN AW-6005A | 2 | EXL-21.601 | 3.47 | 1.45 | 1.45 | 13.44 | 13.44 | 20.16 |
| | | 3 | EXL-21.678 | 6.50 | 0.46 | 1.81 | 78.36 | 20.81 | 19.60 |
| | | 4 | EXL-21.677 | 3.87 | 0.54 | 1.55 | 25.64 | 7.21 | 7.28 |

*Notación:*
*Ref.: Referencia*
*A: Área de la sección transversal*
*Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*
*Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*
*Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*
*Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*
*It: Inercia a torsión*
*Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*

## 2.2.- Resultados

### 2.2.1.- Barras

#### *2.2.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)*

| Barras | COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 9 EN 1999-1-1: 2007) | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $N_t$ | $N_c$ | $M_u$ | $M_v$ | $V_u$ | $V_v$ | T | $M_uV_v$ | $M_vV_u$ | $TV_u$ | $TV_v$ | $NM_uM_v$ | $NM_uM_vV_uV_vT$ | |
| N11/N6 | x: 2.167 m h = 13.4 | x: 0 m h = 32.7 | N.P.[1] | x: 0 m h = 1.0 | h < 0.1 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 1.0 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 41.6 | x: 0 m h = 15.6 | **CUMPLE h = 41.6** |
| N11/N9 | x: 2.382 m h = 13.2 | x: 0 m h = 27.8 | x: 1.191 m h = 0.8 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 0.1 | N.P.[3] | x: 0.992 m h = 0.7 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 1.191 m h = 36.6 | x: 1.389 m h = 14.0 | **CUMPLE h = 36.6** |
| N12/N9 | x: 0.892 m h = 1.0 | x: 0 m h = 6.0 | x: 0 m h = 0.2 | x: 0 m h = 3.2 | h = 0.2 | h < 0.1 | N.P.[3] | x: 0 m h = 0.2 | x: 0 m h = 3.2 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 5.4 | x: 0 m h = 6.9 | **CUMPLE h = 6.9** |
| N10/N9 | x: 0.442 m h = 0.5 | N.P.[6] | x: 0.442 m h = 55.8 | x: 0 m h = 2.3 | h = 0.4 | x: 0 m h = 14.8 | h = 0.3 | x: 0.442 m h = 55.8 | x: 0 m h = 2.3 | h = 0.4 | x: 0 m h = 14.8 | x: 0.442 m h = 55.1 | x: 0.442 m h = 56.6 | **CUMPLE h = 56.6** |
| N9/N8 | x: 0.737 m h = 2.8 | x: 0 m h = 5.2 | x: 0 m h = 55.8 | x: 0.737 m h = 1.5 | h = 0.4 | x: 0 m h = 14.5 | h = 0.3 | x: 0 m h = 55.8 | x: 0.737 m h = 1.5 | h = 0.4 | x: 0 m h = 14.5 | x: 0 m h = 59.3 | x: 0 m h = 60.2 | **CUMPLE h = 60.2** |
| N8/N7 | x: 1.12 m h = 2.9 | x: 0 m h = 6.7 | x: 0 m h = 35.3 | x: 0 m h = 1.1 | h = 0.2 | x: 1.12 m h = 0.6 | N.P.[3] | x: 0 m h = 35.3 | x: 0 m h = 1.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 45.6 | x: 0 m h = 39.3 | **CUMPLE h = 45.6** |
| N7/N6 | x: 0.693 m h = 3.2 | x: 0 m h = 4.5 | x: 0.693 m h = 61.3 | x: 0 m h = 1.5 | h = 0.4 | x: 0.693 m h = 15.5 | h = 0.2 | x: 0.693 m h = 61.3 | x: 0 m h = 1.5 | h = 0.4 | x: 0.693 m h = 15.6 | x: 0.693 m h = 64.2 | x: 0.693 m h = 65.5 | **CUMPLE h = 65.5** |
| N6/N5 | N.P.[7] | x: 0 m h = 0.5 | x: 0 m h = 61.3 | x: 0.486 m h = 2.3 | h = 0.4 | x: 0.486 m h = 14.8 | h = 0.2 | x: 0 m h = 61.3 | x: 0.486 m h = 2.3 | h = 0.4 | x: 0.486 m h = 14.8 | x: 0 m h = 60.8 | x: 0 m h = 62.1 | **CUMPLE h = 62.1** |
| N21/N16 | x: 2.167 m h = 16.8 | x: 0 m h = 40.8 | N.P.[1] | x: 0 m h = 1.3 | h < 0.1 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 1.3 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 49.7 | x: 0 m h = 19.6 | **CUMPLE h = 49.7** |
| N21/N19 | x: 2.382 m h = 16.3 | x: 0 m h = 35.1 | x: 1.191 m h = 0.8 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 0.1 | N.P.[3] | x: 0.992 m h = 0.7 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 1.191 m h = 43.9 | x: 1.389 m h = 17.3 | **CUMPLE h = 43.9** |
| N22/N19 | x: 0.892 m h = 1.3 | x: 0 m h = 7.2 | N.P.[1] | x: 0 m h = 4.0 | h = 0.2 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 4.0 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 6.7 | x: 0 m h = 8.3 | **CUMPLE h = 8.3** |
| N20/N19 | x: 0.442 m h = 0.6 | N.P.[6] | x: 0.442 m h = 69.8 | x: 0 m h = 0.1 | h < 0.1 | x: 0 m h = 18.6 | h = 0.1 | x: 0.442 m h = 69.8 | x: 0 m h = 0.1 | h < 0.1 | x: 0 m h = 18.6 | x: 0.442 m h = 69.3 | x: 0.442 m h = 70.1 | **CUMPLE h = 70.1** |
| N19/N18 | x: 0.737 m h = 3.5 | x: 0 m h = 6.4 | x: 0 m h = 69.8 | N.P.[1] | h < 0.1 | x: 0 m h = 18.1 | h = 0.1 | x: 0 m h = 69.8 | N.P.[4] | h < 0.1 | x: 0.737 m h = 18.0 | x: 0 m h = 74.5 | x: 0 m h = 75.1 | **CUMPLE h = 75.1** |

| Barras | COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 9 EN 1999-1-1: 2007) | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $N_t$ | $N_c$ | $M_u$ | $M_v$ | $V_u$ | $V_v$ | T | $M_uV_v$ | $M_vV_u$ | $TV_u$ | $TV_v$ | $NM_uM_v$ | $NM_uM_vV_uV_vT$ | |
| N18/N17 | x: 1.12 m<br>h = 3.6 | x: 0 m<br>h = 8.4 | x: 0 m<br>h = 43.4 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 1.12 m<br>h = 0.7 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 43.4 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 56.0 | x: 0 m<br>h = 48.4 | **CUMPLE<br>h = 56.0** |
| N17/N16 | x: 0.693 m<br>h = 4.1 | x: 0 m<br>h = 5.5 | x: 0.693 m<br>h = 76.6 | N.P.[1] | h < 0.1 | x: 0.693 m<br>h = 19.3 | N.P.[3] | x: 0.693 m<br>h = 76.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.693 m<br>h = 80.6 | x: 0.693 m<br>h = 81.6 | **CUMPLE<br>h = 81.6** |
| N16/N15 | N.P.[7] | x: 0 m<br>h = 0.6 | x: 0 m<br>h = 76.6 | x: 0.486 m<br>h = 0.1 | h < 0.1 | x: 0.486 m<br>h = 18.5 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 76.6 | x: 0.486 m<br>h = 0.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 76.2 | x: 0 m<br>h = 76.9 | **CUMPLE<br>h = 76.9** |
| N31/N26 | x: 2.167 m<br>h = 13.4 | x: 0 m<br>h = 32.7 | N.P.[1] | x: 0 m<br>h = 1.0 | h < 0.1 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m<br>h = 1.0 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 41.6 | x: 0 m<br>h = 15.6 | **CUMPLE<br>h = 41.6** |
| N31/N29 | x: 2.382 m<br>h = 13.2 | x: 0 m<br>h = 27.8 | x: 1.191 m<br>h = 0.8 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m<br>h = 0.1 | N.P.[3] | x: 0.992 m<br>h = 0.7 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 1.191 m<br>h = 36.6 | x: 1.389 m<br>h = 14.0 | **CUMPLE<br>h = 36.6** |
| N32/N29 | x: 0.892 m<br>h = 1.0 | x: 0 m<br>h = 6.0 | x: 0 m<br>h = 0.2 | x: 0 m<br>h = 3.2 | h = 0.2 | h < 0.1 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 0.2 | x: 0 m<br>h = 3.2 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 5.4 | x: 0 m<br>h = 6.9 | **CUMPLE<br>h = 6.9** |
| N30/N29 | x: 0.442 m<br>h = 0.5 | N.P.[6] | x: 0.442 m<br>h = 55.8 | x: 0 m<br>h = 2.3 | h = 0.4 | x: 0 m<br>h = 14.8 | h = 0.3 | x: 0.442 m<br>h = 55.8 | x: 0 m<br>h = 2.3 | h = 0.4 | x: 0 m<br>h = 14.8 | x: 0.442 m<br>h = 55.1 | x: 0.442 m<br>h = 56.6 | **CUMPLE<br>h = 56.6** |
| N29/N28 | x: 0.737 m<br>h = 2.8 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 55.8 | x: 0.737 m<br>h = 1.5 | h = 0.4 | x: 0 m<br>h = 14.5 | h = 0.3 | x: 0 m<br>h = 55.8 | x: 0.737 m<br>h = 1.5 | h = 0.4 | x: 0 m<br>h = 14.5 | x: 0 m<br>h = 59.3 | x: 0 m<br>h = 60.2 | **CUMPLE<br>h = 60.2** |
| N28/N27 | x: 1.12 m<br>h = 2.9 | x: 0 m<br>h = 6.7 | x: 0 m<br>h = 35.3 | x: 0 m<br>h = 1.1 | h = 0.2 | x: 1.12 m<br>h = 0.6 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 35.3 | x: 0 m<br>h = 1.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 45.6 | x: 0 m<br>h = 39.3 | **CUMPLE<br>h = 45.6** |
| N27/N26 | x: 0.693 m<br>h = 3.2 | x: 0 m<br>h = 4.5 | x: 0.693 m<br>h = 61.3 | x: 0 m<br>h = 1.5 | h = 0.4 | x: 0.693 m<br>h = 15.5 | h = 0.2 | x: 0.693 m<br>h = 61.3 | x: 0 m<br>h = 1.5 | h = 0.4 | x: 0.693 m<br>h = 15.6 | x: 0.693 m<br>h = 64.2 | x: 0.693 m<br>h = 65.5 | **CUMPLE<br>h = 65.5** |
| N26/N25 | N.P.[7] | x: 0 m<br>h = 0.5 | x: 0 m<br>h = 61.3 | x: 0.486 m<br>h = 2.3 | h = 0.4 | x: 0.486 m<br>h = 14.8 | h = 0.2 | x: 0 m<br>h = 61.3 | x: 0.486 m<br>h = 2.3 | h = 0.4 | x: 0.486 m<br>h = 14.8 | x: 0 m<br>h = 60.8 | x: 0 m<br>h = 62.1 | **CUMPLE<br>h = 62.1** |
| N1/N5 | N.P.[7] | N.P.[6] | x: 0.9 m<br>h = 53.5 | x: 0.9 m<br>h = 30.4 | x: 0.9 m<br>h = 3.6 | x: 0.9 m<br>h = 9.5 | N.P.[3] | x: 0.9 m<br>h = 53.5 | x: 0.9 m<br>h = 30.4 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.9 m<br>h = 69.7 | x: 0.9 m<br>h = 69.7 | **CUMPLE<br>h = 69.7** |
| N5/N15 | N.P.[7] | h = 0.1 | x: 2.55 m<br>h = 76.2 | x: 2.55 m<br>h = 41.4 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 14.1 | N.P.[3] | x: 2.55 m<br>h = 76.2 | x: 2.55 m<br>h = 41.4 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m<br>h = 98.4 | x: 2.55 m<br>h = 98.4 | **CUMPLE<br>h = 98.4** |
| N15/N49 | N.P.[7] | h = 0.1 | x: 0 m<br>h = 76.1 | x: 0 m<br>h = 40.8 | x: 0 m<br>h = 5.1 | x: 0 m<br>h = 13.6 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 76.1 | x: 0 m<br>h = 40.8 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 98.0 | x: 0 m<br>h = 98.0 | **CUMPLE<br>h = 98.0** |
| N49/N59 | N.P.[7] | h = 0.1 | x: 2.55 m<br>h = 71.8 | x: 2.55 m<br>h = 40.8 | x: 2.55 m<br>h = 5.1 | x: 2.55 m<br>h = 13.5 | N.P.[3] | x: 2.55 m<br>h = 71.8 | x: 2.55 m<br>h = 40.8 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m<br>h = 93.7 | x: 2.55 m<br>h = 93.7 | **CUMPLE<br>h = 93.7** |
| N59/N69 | N.P.[7] | h = 0.1 | x: 0 m<br>h = 71.8 | x: 0 m<br>h = 40.7 | x: 0 m<br>h = 5.1 | x: 0 m<br>h = 13.4 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 71.8 | x: 0 m<br>h = 40.7 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 93.7 | x: 0 m<br>h = 93.7 | **CUMPLE<br>h = 93.7** |
| N69/N79 | N.P.[7] | h = 0.1 | x: 0 m<br>h = 71.8 | x: 0 m<br>h = 40.8 | x: 0 m<br>h = 5.1 | x: 0 m<br>h = 13.5 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 71.8 | x: 0 m<br>h = 40.8 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 93.7 | x: 0 m<br>h = 93.7 | **CUMPLE<br>h = 93.7** |
| N79/N39 | N.P.[7] | h = 0.1 | x: 2.55 m<br>h = 76.1 | x: 2.55 m<br>h = 40.8 | x: 2.55 m<br>h = 5.1 | x: 2.55 m<br>h = 13.6 | N.P.[3] | x: 2.55 m<br>h = 76.1 | x: 2.55 m<br>h = 40.8 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m<br>h = 98.0 | x: 2.55 m<br>h = 98.0 | **CUMPLE<br>h = 98.0** |
| N39/N25 | N.P.[7] | h = 0.1 | x: 0 m<br>h = 76.2 | x: 0 m<br>h = 41.4 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 14.1 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 76.2 | x: 0 m<br>h = 41.4 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 98.4 | x: 0 m<br>h = 98.4 | **CUMPLE<br>h = 98.4** |
| N25/N35 | N.P.[7] | N.P.[6] | x: 0 m<br>h = 53.5 | x: 0 m<br>h = 30.4 | x: 0 m<br>h = 3.6 | x: 0 m<br>h = 9.5 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 53.5 | x: 0 m<br>h = 30.4 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 69.7 | x: 0 m<br>h = 69.7 | **CUMPLE<br>h = 69.7** |
| N2/N7 | N.P.[7] | N.P.[6] | x: 0.9 m<br>h = 54.0 | x: 0.9 m<br>h = 30.7 | x: 0.9 m<br>h = 3.6 | x: 0.9 m<br>h = 9.6 | N.P.[3] | x: 0.9 m<br>h = 54.0 | x: 0.9 m<br>h = 30.7 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.9 m<br>h = 70.3 | x: 0.9 m<br>h = 70.3 | **CUMPLE<br>h = 70.3** |
| N7/N17 | h < 0.1 | N.P.[6] | x: 2.55 m<br>h = 76.2 | x: 2.55 m<br>h = 41.3 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 14.2 | h = 0.4 | x: 2.55 m<br>h = 76.2 | x: 2.55 m<br>h = 41.3 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 14.3 | x: 2.55 m<br>h = 98.3 | x: 2.55 m<br>h = 98.3 | **CUMPLE<br>h = 98.3** |
| N17/N51 | h < 0.1 | N.P.[6] | x: 0 m<br>h = 76.3 | x: 0 m<br>h = 41.1 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 13.7 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 76.3 | x: 0 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 98.2 | x: 0 m<br>h = 98.2 | **CUMPLE<br>h = 98.2** |
| N51/N61 | h < 0.1 | N.P.[6] | x: 2.55 m<br>h = 72.4 | x: 2.55 m<br>h = 41.1 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 13.6 | N.P.[3] | x: 2.55 m<br>h = 72.4 | x: 2.55 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m<br>h = 94.3 | x: 2.55 m<br>h = 94.3 | **CUMPLE<br>h = 94.3** |
| N61/N71 | h < 0.1 | N.P.[6] | x: 0 m<br>h = 72.4 | x: 0 m<br>h = 41.1 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 13.6 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 72.4 | x: 0 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 94.3 | x: 0 m<br>h = 94.3 | **CUMPLE<br>h = 94.3** |
| N71/N81 | h < 0.1 | N.P.[6] | x: 0 m<br>h = 72.4 | x: 0 m<br>h = 41.1 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 13.6 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 72.4 | x: 0 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 94.3 | x: 0 m<br>h = 94.3 | **CUMPLE<br>h = 94.3** |
| N81/N41 | h < 0.1 | N.P.[6] | x: 2.55 m<br>h = 76.3 | x: 2.55 m<br>h = 41.1 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 13.7 | N.P.[3] | x: 2.55 m<br>h = 76.3 | x: 2.55 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m<br>h = 98.2 | x: 2.55 m<br>h = 98.2 | **CUMPLE<br>h = 98.2** |
| N41/N27 | h < 0.1 | N.P.[6] | x: 0 m<br>h = 76.2 | x: 0 m<br>h = 41.3 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 14.2 | h = 0.4 | x: 0 m<br>h = 76.2 | x: 0 m<br>h = 41.3 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 14.3 | x: 0 m<br>h = 98.3 | x: 0 m<br>h = 98.3 | **CUMPLE<br>h = 98.3** |
| N27/N36 | N.P.[7] | N.P.[6] | x: 0 m<br>h = 54.0 | x: 0 m<br>h = 30.7 | x: 0 m<br>h = 3.6 | x: 0 m<br>h = 9.6 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 54.0 | x: 0 m<br>h = 30.7 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 70.3 | x: 0 m<br>h = 70.3 | **CUMPLE<br>h = 70.3** |
| N3/N8 | N.P.[7] | N.P.[6] | x: 0.9 m<br>h = 54.0 | x: 0.9 m<br>h = 30.7 | x: 0.9 m<br>h = 3.6 | x: 0.9 m<br>h = 9.6 | N.P.[3] | x: 0.9 m<br>h = 54.0 | x: 0.9 m<br>h = 30.7 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.9 m<br>h = 70.3 | x: 0.9 m<br>h = 70.3 | **CUMPLE<br>h = 70.3** |
| N8/N18 | N.P.[7] | h < 0.1 | x: 2.55 m<br>h = 76.2 | x: 2.55 m<br>h = 41.3 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 14.2 | h = 0.4 | x: 2.55 m<br>h = 76.2 | x: 2.55 m<br>h = 41.3 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 14.3 | x: 2.55 m<br>h = 98.2 | x: 2.55 m<br>h = 98.2 | **CUMPLE<br>h = 98.2** |
| N18/N52 | N.P.[7] | h < 0.1 | x: 0 m<br>h = 76.3 | x: 0 m<br>h = 41.1 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 13.7 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 76.3 | x: 0 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 98.2 | x: 0 m<br>h = 98.2 | **CUMPLE<br>h = 98.2** |
| N52/N62 | N.P.[7] | h < 0.1 | x: 2.55 m<br>h = 72.4 | x: 2.55 m<br>h = 41.1 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 13.6 | N.P.[3] | x: 2.55 m<br>h = 72.4 | x: 2.55 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m<br>h = 94.3 | x: 2.55 m<br>h = 94.3 | **CUMPLE<br>h = 94.3** |
| N62/N72 | N.P.[7] | h < 0.1 | x: 0 m<br>h = 72.4 | x: 0 m<br>h = 41.1 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 13.6 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 72.4 | x: 0 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 94.3 | x: 0 m<br>h = 94.3 | **CUMPLE<br>h = 94.3** |
| N72/N82 | N.P.[7] | h < 0.1 | x: 0 m<br>h = 72.4 | x: 0 m<br>h = 41.1 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 13.6 | N.P.[3] | x: 0 m<br>h = 72.4 | x: 0 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m<br>h = 94.3 | x: 0 m<br>h = 94.3 | **CUMPLE<br>h = 94.3** |
| N82/N42 | N.P.[7] | h < 0.1 | x: 2.55 m<br>h = 76.3 | x: 2.55 m<br>h = 41.1 | x: 2.55 m<br>h = 5.2 | x: 2.55 m<br>h = 13.7 | N.P.[3] | x: 2.55 m<br>h = 76.3 | x: 2.55 m<br>h = 41.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m<br>h = 98.2 | x: 2.55 m<br>h = 98.2 | **CUMPLE<br>h = 98.2** |
| N42/N28 | N.P.[7] | h < 0.1 | x: 0 m<br>h = 76.2 | x: 0 m<br>h = 41.3 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 14.2 | h = 0.4 | x: 0 m<br>h = 76.2 | x: 0 m<br>h = 41.3 | x: 0 m<br>h = 5.2 | x: 0 m<br>h = 14.3 | x: 0 m<br>h = 98.2 | x: 0 m<br>h = 98.2 | **CUMPLE<br>h = 98.2** |

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

| Barras | COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 9 EN 1999-1-1: 2007) | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $N_t$ | $N_c$ | $M_u$ | $M_v$ | $V_u$ | $V_v$ | T | $M_uV_v$ | $M_vV_u$ | $TV_u$ | $TV_v$ | $NM_uM_v$ | $NM_uM_vV_uV_vT$ | |
| N28/N37 | N.P.[7] | N.P.[6] | x: 0 m h = 54.0 | x: 0 m h = 30.7 | x: 0 m h = 3.6 | x: 0 m h = 9.6 | N.P.[3] | x: 0 m h = 54.0 | x: 0 m h = 30.7 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 70.3 | x: 0 m h = 70.3 | **CUMPLE h = 70.3** |
| N4/N10 | N.P.[7] | N.P.[6] | x: 0.9 m h = 53.6 | x: 0.9 m h = 30.5 | x: 0.9 m h = 3.6 | x: 0.9 m h = 9.5 | N.P.[3] | x: 0.9 m h = 53.6 | x: 0.9 m h = 30.5 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.9 m h = 69.7 | x: 0.9 m h = 69.7 | **CUMPLE h = 69.7** |
| N10/N20 | h = 0.1 | N.P.[6] | x: 2.55 m h = 76.5 | x: 2.55 m h = 41.4 | x: 2.55 m h = 5.2 | x: 2.55 m h = 14.2 | N.P.[3] | x: 2.55 m h = 76.5 | x: 2.55 m h = 41.4 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m h = 98.7 | x: 2.55 m h = 98.7 | **CUMPLE h = 98.7** |
| N20/N54 | h = 0.1 | N.P.[6] | x: 0 m h = 76.4 | x: 0 m h = 40.8 | x: 0 m h = 5.1 | x: 0 m h = 13.6 | N.P.[3] | x: 0 m h = 76.4 | x: 0 m h = 40.8 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 98.3 | x: 0 m h = 98.3 | **CUMPLE h = 98.3** |
| N54/N64 | h = 0.1 | N.P.[6] | x: 2.55 m h = 71.9 | x: 2.55 m h = 40.8 | x: 2.55 m h = 5.1 | x: 2.55 m h = 13.5 | N.P.[3] | x: 2.55 m h = 71.9 | x: 2.55 m h = 40.8 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m h = 93.8 | x: 2.55 m h = 93.8 | **CUMPLE h = 93.8** |
| N64/N74 | h = 0.1 | N.P.[6] | x: 0 m h = 71.9 | x: 0 m h = 40.7 | x: 0 m h = 5.1 | x: 0 m h = 13.4 | N.P.[3] | x: 0 m h = 71.9 | x: 0 m h = 40.7 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 93.8 | x: 0 m h = 93.8 | **CUMPLE h = 93.8** |
| N74/N84 | h = 0.1 | N.P.[6] | x: 0 m h = 71.9 | x: 0 m h = 40.8 | x: 0 m h = 5.1 | x: 0 m h = 13.5 | N.P.[3] | x: 0 m h = 71.9 | x: 0 m h = 40.8 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 93.8 | x: 0 m h = 93.8 | **CUMPLE h = 93.8** |
| N84/N44 | h = 0.1 | N.P.[6] | x: 2.55 m h = 76.4 | x: 2.55 m h = 40.8 | x: 2.55 m h = 5.1 | x: 2.55 m h = 13.6 | N.P.[3] | x: 2.55 m h = 76.4 | x: 2.55 m h = 40.8 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 2.55 m h = 98.3 | x: 2.55 m h = 98.3 | **CUMPLE h = 98.3** |
| N44/N30 | h = 0.1 | N.P.[6] | x: 0 m h = 76.5 | x: 0 m h = 41.4 | x: 0 m h = 5.2 | x: 0 m h = 14.2 | N.P.[3] | x: 0 m h = 76.5 | x: 0 m h = 41.4 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 98.7 | x: 0 m h = 98.7 | **CUMPLE h = 98.7** |
| N30/N38 | N.P.[7] | N.P.[6] | x: 0 m h = 53.6 | x: 0 m h = 30.5 | x: 0 m h = 3.6 | x: 0 m h = 9.5 | N.P.[3] | x: 0 m h = 53.6 | x: 0 m h = 30.5 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 69.7 | x: 0 m h = 69.7 | **CUMPLE h = 69.7** |
| N45/N40 | x: 2.167 m h = 16.8 | x: 0 m h = 40.8 | N.P.[1] | x: 0 m h = 1.3 | h < 0.1 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 1.3 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 49.7 | x: 0 m h = 19.6 | **CUMPLE h = 49.7** |
| N45/N43 | x: 2.382 m h = 16.3 | x: 0 m h = 35.1 | x: 1.191 m h = 0.8 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 0.1 | N.P.[3] | x: 0.992 m h = 0.7 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 1.191 m h = 43.9 | x: 1.389 m h = 17.3 | **CUMPLE h = 43.9** |
| N46/N43 | x: 0.892 m h = 1.3 | x: 0 m h = 7.2 | N.P.[1] | x: 0 m h = 4.0 | h = 0.2 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 4.0 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 6.7 | x: 0 m h = 8.3 | **CUMPLE h = 8.3** |
| N44/N43 | x: 0.442 m h = 0.6 | N.P.[6] | x: 0.442 m h = 69.8 | x: 0 m h = 0.1 | h < 0.1 | x: 0 m h = 18.6 | h = 0.1 | x: 0.442 m h = 69.8 | x: 0 m h = 0.1 | h < 0.1 | x: 0 m h = 18.6 | x: 0.442 m h = 69.3 | x: 0.442 m h = 70.1 | **CUMPLE h = 70.1** |
| N43/N42 | x: 0.737 m h = 3.5 | x: 0 m h = 6.4 | x: 0 m h = 69.8 | N.P.[1] | h < 0.1 | x: 0 m h = 18.1 | h = 0.1 | x: 0 m h = 69.8 | N.P.[4] | h < 0.1 | x: 0.737 m h = 18.0 | x: 0 m h = 74.5 | x: 0 m h = 75.1 | **CUMPLE h = 75.1** |
| N42/N41 | x: 1.12 m h = 3.6 | x: 0 m h = 8.4 | x: 0 m h = 43.4 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 1.12 m h = 0.7 | N.P.[3] | x: 0 m h = 43.4 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 56.0 | x: 0 m h = 48.4 | **CUMPLE h = 56.0** |
| N41/N40 | x: 0.693 m h = 4.1 | x: 0 m h = 5.5 | x: 0.693 m h = 76.6 | N.P.[1] | h < 0.1 | x: 0.693 m h = 19.3 | N.P.[3] | x: 0.693 m h = 76.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.693 m h = 80.6 | x: 0.693 m h = 81.6 | **CUMPLE h = 81.6** |
| N40/N39 | N.P.[7] | x: 0 m h = 0.6 | x: 0 m h = 76.6 | x: 0.486 m h = 0.1 | h < 0.1 | x: 0.486 m h = 18.5 | N.P.[3] | x: 0 m h = 76.6 | x: 0.486 m h = 0.1 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 76.2 | x: 0 m h = 76.9 | **CUMPLE h = 76.9** |
| N55/N50 | x: 2.167 m h = 16.1 | x: 0 m h = 39.3 | N.P.[1] | x: 0 m h = 1.2 | h < 0.1 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 1.2 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 48.2 | x: 0 m h = 18.8 | **CUMPLE h = 48.2** |
| N55/N53 | x: 2.382 m h = 15.8 | x: 0 m h = 33.5 | x: 1.191 m h = 0.8 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 0.1 | N.P.[3] | x: 0.992 m h = 0.7 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 1.191 m h = 42.3 | x: 1.389 m h = 16.7 | **CUMPLE h = 42.3** |
| N56/N53 | x: 0.892 m h = 1.2 | x: 0 m h = 7.1 | N.P.[1] | x: 0 m h = 3.9 | h = 0.2 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 3.9 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 6.5 | x: 0 m h = 8.1 | **CUMPLE h = 8.1** |
| N54/N53 | x: 0.442 m h = 0.6 | N.P.[6] | x: 0.442 m h = 66.9 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 17.8 | N.P.[3] | x: 0.442 m h = 66.9 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.442 m h = 66.4 | x: 0.442 m h = 67.3 | **CUMPLE h = 67.3** |
| N53/N52 | x: 0.737 m h = 3.3 | x: 0 m h = 6.2 | x: 0 m h = 66.9 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 17.4 | N.P.[3] | x: 0 m h = 66.9 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 71.4 | x: 0 m h = 72.1 | **CUMPLE h = 72.1** |
| N52/N51 | x: 1.12 m h = 3.5 | x: 0 m h = 8.1 | x: 0 m h = 42.2 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 1.12 m h = 0.7 | N.P.[3] | x: 0 m h = 42.2 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 54.3 | x: 0 m h = 46.9 | **CUMPLE h = 54.3** |
| N51/N50 | x: 0.693 m h = 3.9 | x: 0 m h = 5.3 | x: 0.693 m h = 73.6 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0.693 m h = 18.6 | N.P.[3] | x: 0.693 m h = 73.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.693 m h = 77.4 | x: 0.693 m h = 78.4 | **CUMPLE h = 78.4** |
| N50/N49 | N.P.[7] | x: 0 m h = 0.6 | x: 0 m h = 73.6 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0.486 m h = 17.8 | N.P.[3] | x: 0 m h = 73.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 73.2 | x: 0 m h = 74.0 | **CUMPLE h = 74.0** |
| N65/N60 | x: 2.167 m h = 16.3 | x: 0 m h = 39.6 | N.P.[1] | x: 0 m h = 1.2 | h < 0.1 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 1.2 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 48.5 | x: 0 m h = 19.0 | **CUMPLE h = 48.5** |
| N65/N63 | x: 2.382 m h = 15.9 | x: 0 m h = 33.8 | x: 1.191 m h = 0.8 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 0.1 | N.P.[3] | x: 0.992 m h = 0.7 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 1.191 m h = 42.7 | x: 1.389 m h = 16.8 | **CUMPLE h = 42.7** |
| N66/N63 | x: 0.892 m h = 1.2 | x: 0 m h = 7.1 | N.P.[1] | x: 0 m h = 3.9 | h = 0.2 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 3.9 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 6.6 | x: 0 m h = 8.1 | **CUMPLE h = 8.1** |
| N64/N63 | x: 0.442 m h = 0.6 | N.P.[6] | x: 0.442 m h = 67.6 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 18.0 | N.P.[3] | x: 0.442 m h = 67.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.442 m h = 67.1 | x: 0.442 m h = 67.9 | **CUMPLE h = 67.9** |
| N63/N62 | x: 0.737 m h = 3.4 | x: 0 m h = 6.2 | x: 0 m h = 67.6 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 17.5 | N.P.[3] | x: 0 m h = 67.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 72.1 | x: 0 m h = 72.8 | **CUMPLE h = 72.8** |
| N62/N61 | x: 1.12 m h = 3.5 | x: 0 m h = 8.1 | x: 0 m h = 42.4 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 1.12 m h = 0.7 | N.P.[3] | x: 0 m h = 42.4 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 54.6 | x: 0 m h = 47.2 | **CUMPLE h = 54.6** |
| N61/N60 | x: 0.693 m h = 3.9 | x: 0 m h = 5.4 | x: 0.693 m h = 74.3 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0.693 m h = 18.8 | N.P.[3] | x: 0.693 m h = 74.3 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.693 m h = 78.1 | x: 0.693 m h = 79.2 | **CUMPLE h = 79.2** |
| N60/N59 | N.P.[7] | x: 0 m h = 0.6 | x: 0 m h = 74.3 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0.486 m h = 18.0 | N.P.[3] | x: 0 m h = 74.3 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 73.9 | x: 0 m h = 74.6 | **CUMPLE h = 74.6** |
| N75/N70 | x: 2.167 m h = 16.3 | x: 0 m h = 39.6 | N.P.[1] | x: 0 m h = 1.2 | h < 0.1 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 1.2 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 48.5 | x: 0 m h = 19.0 | **CUMPLE h = 48.5** |
| N75/N73 | x: 2.382 m h = 15.9 | x: 0 m h = 33.8 | x: 1.191 m h = 0.8 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 0.1 | N.P.[3] | x: 0.992 m h = 0.7 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 1.191 m h = 42.7 | x: 1.389 m h = 16.8 | **CUMPLE h = 42.7** |
| N76/N73 | x: 0.892 m h = 1.2 | x: 0 m h = 7.1 | N.P.[1] | x: 0 m h = 3.9 | h = 0.2 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 3.9 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 6.6 | x: 0 m h = 8.1 | **CUMPLE h = 8.1** |

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

| Barras | COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 9 EN 1999-1-1: 2007) | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $N_t$ | $N_c$ | $M_u$ | $M_v$ | $V_u$ | $V_v$ | T | $M_uV_v$ | $M_vV_u$ | $TV_u$ | $TV_v$ | $NM_uM_v$ | $NM_uM_vV_uV_vT$ | |
| N74/N73 | x: 0.442 m h = 0.6 | N.P.[6] | x: 0.442 m h = 67.6 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 18.0 | N.P.[3] | x: 0.442 m h = 67.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.442 m h = 67.1 | x: 0.442 m h = 67.9 | **CUMPLE h = 67.9** |
| N73/N72 | x: 0.737 m h = 3.4 | x: 0 m h = 6.2 | x: 0 m h = 67.6 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 17.5 | N.P.[3] | x: 0 m h = 67.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 72.1 | x: 0 m h = 72.8 | **CUMPLE h = 72.8** |
| N72/N71 | x: 1.12 m h = 3.5 | x: 0 m h = 8.1 | x: 0 m h = 42.4 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 1.12 m h = 0.7 | N.P.[3] | x: 0 m h = 42.4 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 54.6 | x: 0 m h = 47.2 | **CUMPLE h = 54.6** |
| N71/N70 | x: 0.693 m h = 3.9 | x: 0 m h = 5.4 | x: 0.693 m h = 74.3 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0.693 m h = 18.8 | N.P.[3] | x: 0.693 m h = 74.3 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.693 m h = 78.1 | x: 0.693 m h = 79.2 | **CUMPLE h = 79.2** |
| N70/N69 | N.P.[7] | x: 0 m h = 0.6 | x: 0 m h = 74.3 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0.486 m h = 18.0 | N.P.[3] | x: 0 m h = 74.3 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 73.9 | x: 0 m h = 74.6 | **CUMPLE h = 74.6** |
| N85/N80 | x: 2.167 m h = 16.1 | x: 0 m h = 39.3 | N.P.[1] | x: 0 m h = 1.2 | h < 0.1 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 1.2 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 48.2 | x: 0 m h = 18.8 | **CUMPLE h = 48.2** |
| N85/N83 | x: 2.382 m h = 15.8 | x: 0 m h = 33.5 | x: 1.191 m h = 0.8 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 0.1 | N.P.[3] | x: 0.992 m h = 0.7 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 1.191 m h = 42.3 | x: 1.389 m h = 16.7 | **CUMPLE h = 42.3** |
| N86/N83 | x: 0.892 m h = 1.2 | x: 0 m h = 7.1 | N.P.[1] | x: 0 m h = 3.9 | h = 0.2 | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | x: 0 m h = 3.9 | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 6.5 | x: 0 m h = 8.1 | **CUMPLE h = 8.1** |
| N84/N83 | x: 0.442 m h = 0.6 | N.P.[6] | x: 0.442 m h = 66.9 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 17.8 | N.P.[3] | x: 0.442 m h = 66.9 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.442 m h = 66.4 | x: 0.442 m h = 67.3 | **CUMPLE h = 67.3** |
| N83/N82 | x: 0.737 m h = 3.3 | x: 0 m h = 6.2 | x: 0 m h = 66.9 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0 m h = 17.4 | N.P.[3] | x: 0 m h = 66.9 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 71.4 | x: 0 m h = 72.1 | **CUMPLE h = 72.1** |
| N82/N81 | x: 1.12 m h = 3.5 | x: 0 m h = 8.1 | x: 0 m h = 42.2 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 1.12 m h = 0.7 | N.P.[3] | x: 0 m h = 42.2 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 54.3 | x: 0 m h = 46.9 | **CUMPLE h = 54.3** |
| N81/N80 | x: 0.693 m h = 3.9 | x: 0 m h = 5.3 | x: 0.693 m h = 73.6 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0.693 m h = 18.6 | N.P.[3] | x: 0.693 m h = 73.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0.693 m h = 77.4 | x: 0.693 m h = 78.4 | **CUMPLE h = 78.4** |
| N80/N79 | N.P.[7] | x: 0 m h = 0.6 | x: 0 m h = 73.6 | N.P.[1] | N.P.[2] | x: 0.486 m h = 17.8 | N.P.[3] | x: 0 m h = 73.6 | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[5] | x: 0 m h = 73.2 | x: 0 m h = 74.0 | **CUMPLE h = 74.0** |

*Notación:*
*$N_t$: Resistencia a tracción*
*$N_C$: Resistencia a compresión*
*$M_u$: Resistencia a flexión en el eje U*
*$M_v$: Resistencia a flexión en el eje V*
*$V_u$: Resistencia a cortante en el eje U*
*$V_v$: Resistencia a cortante en el eje V*
*T: Resistencia a torsión*
*$M_uV_v$: Resistencia a flexión en el eje U y a cortante en el eje V combinados*
*$M_vV_u$: Resistencia a flexión en el eje V y a cortante en el eje U combinados*
*$TV_u$: Resistencia a torsión y cortante en el eje U combinados*
*$TV_v$: Resistencia a torsión y cortante en el eje V combinados*
*$NM_uM_v$: Resistencia a axil y flexión biaxial combinados*
*$NM_uM_vV_uV_vT$: Resistencia a torsión, cortante, axil y flexión biaxial combinados*
*x: Distancia al origen de la barra*
*h: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
*N.P.: No procede*

*Comprobaciones que no proceden (N.P.):*
*[1] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
*[2] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
*[3] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
*[4] No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
*[5] No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
*[6] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
*[7] La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | b / t | `l | $N_t$ | $N_c$ | $M_y$ | $M_z$ | $M_yM_z$ | $V_y$ | $V_z$ | $N_tM_yM_z$ | $N_cM_yM_z$ | $NM_yM_zV_yV_z$ | $M_tNM_yM_zV_yV_z$ | |
| N13/N11 | b / t £ (b / t)Máx. Cumple | x: 0.22 m `l £ 3.0 Cumple | x: 2.2 m h = 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h = 0.1** |
| N14/N12 | b / t £ (b / t)Máx. Cumple | x: 0.2 m `l £ 3.0 Cumple | x: 1.2 m h < 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h < 0.1** |
| N23/N21 | b / t £ (b / t)Máx. Cumple | x: 0.22 m `l £ 3.0 Cumple | x: 2.2 m h = 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h = 0.1** |
| N24/N22 | b / t £ (b / t)Máx. Cumple | x: 0.2 m `l £ 3.0 Cumple | x: 1.2 m h < 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h < 0.1** |
| N33/N31 | b / t £ (b / t)Máx. Cumple | x: 0.22 m `l £ 3.0 Cumple | x: 2.2 m h = 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h = 0.1** |
| N34/N32 | b / t £ (b / t)Máx. Cumple | x: 0.2 m `l £ 3.0 Cumple | x: 1.2 m h < 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h < 0.1** |
| N47/N45 | b / t £ (b / t)Máx. Cumple | x: 0.22 m `l £ 3.0 Cumple | x: 2.2 m h = 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h = 0.1** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

| Barras | COMPROBACIONES (CTE DB SE-A) | | | | | | | | | | | | | Estado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | b / t | `l | $N_t$ | $N_c$ | $M_y$ | $M_z$ | $M_yM_z$ | $V_y$ | $V_z$ | $N_tM_yM_z$ | $N_cM_yM_z$ | $NM_yM_zV_yV_z$ | $M_tNM_yM_zV_yV_z$ | |
| N48/N46 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.2 m `l £ 3.0 Cumple | x: 1.2 m h < 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h < 0.1** |
| N57/N55 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.22 m `l £ 3.0 Cumple | x: 2.2 m h = 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h = 0.1** |
| N58/N56 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.2 m `l £ 3.0 Cumple | x: 1.2 m h < 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h < 0.1** |
| N67/N65 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.22 m `l £ 3.0 Cumple | x: 2.2 m h = 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h = 0.1** |
| N68/N66 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.2 m `l £ 3.0 Cumple | x: 1.2 m h < 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h < 0.1** |
| N77/N75 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.22 m `l £ 3.0 Cumple | x: 2.2 m h = 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h = 0.1** |
| N78/N76 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.2 m `l £ 3.0 Cumple | x: 1.2 m h < 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h < 0.1** |
| N87/N85 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.22 m `l £ 3.0 Cumple | x: 2.2 m h = 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h = 0.1** |
| N88/N86 | b / t £ (b / t)$_{Máx.}$ Cumple | x: 0.2 m `l £ 3.0 Cumple | x: 1.2 m h < 0.1 | N.P.[1] | N.P.[2] | N.P.[2] | N.P.[3] | N.P.[4] | N.P.[4] | N.P.[5] | N.P.[6] | N.P.[7] | N.P.[8] | **CUMPLE h < 0.1** |

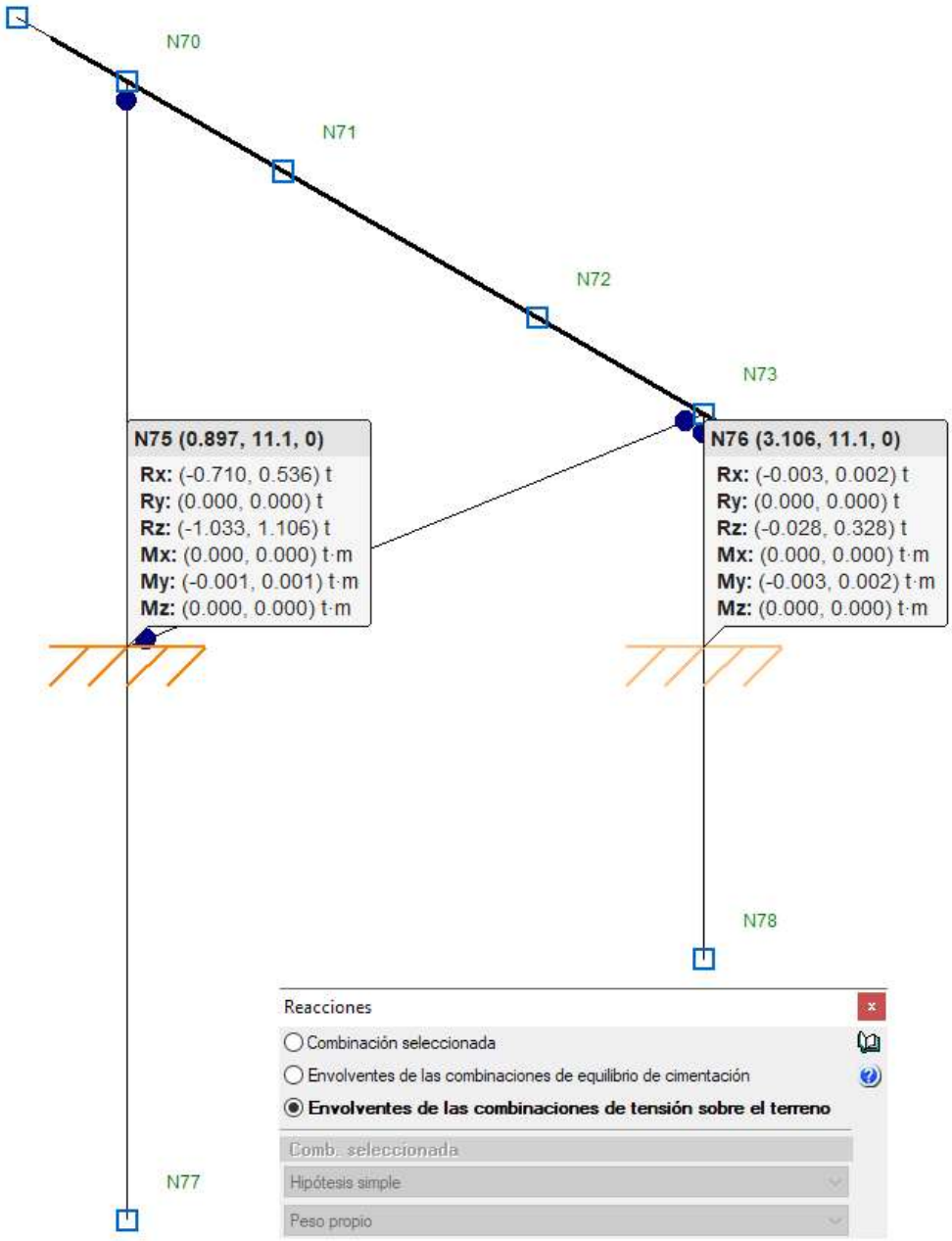
*Notación:*
- *b / t: Relación anchura / espesor*
- *`l: Limitación de esbeltez*
- *$N_t$: Resistencia a tracción*
- *$N_c$: Resistencia a compresión*
- *$M_y$: Resistencia a flexión. Eje Y*
- *$M_z$: Resistencia a flexión. Eje Z*
- *$M_yM_z$: Resistencia a flexión biaxial*
- *$V_y$: Resistencia a corte Y*
- *$V_z$: Resistencia a corte Z*
- *$N_tM_yM_z$: Resistencia a tracción y flexión*
- *$N_cM_yM_z$: Resistencia a compresión y flexión*
- *$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión*
- *$M_tNM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *h: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

*Comprobaciones que no proceden (N.P.):*
- *[1] La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*
- *[2] La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- *[3] La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.*
- *[4] La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- *[5] No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *[6] No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *[7] No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *[8] La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarrés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi D64F6A555368D234

El presente informe es propiedad intelectual de Sunfer Estructuras S.L. quedando totalmente prohibido la reproducción total o parcial, así como la cesión a terceros sin la autorización fehaciente de la propiedad.

## 10. REACCIONES




## 11. CONCLUSIÓN

La estructura suministrada por Sunfer y montada siguiendo las instrucciones del plano de montaje del producto **35V 30º** es **APTA**, como soporte para paneles fotovoltaicos de acuerdo con los datos indicados en el presente informe.

R1-02/21

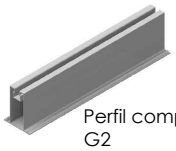
# Ficha técnica

## Soporte inclinado para terreno para 2 filas de módulos. Hincado

35V

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555384D234

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.



Perfil compatible G2

- Soporte inclinado de 2 filas de módulos para terreno.
- Anclaje hincado.
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Inclinación estándar 30º.
- Inclinaciones disponibles bajo pedido: 5º-10º-15º-20º-25º
- Altura libre en punto más desfavorable 500 mm.
- Válido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Kits disponibles de 4 hasta 12 módulos.
- Hincas incluidas.

**NOTA:**
Debido a las tolerancias del producto NO colocar los anclajes en la losa de hormigón antes de tener montado el pórtico. Una vez ensamblado el pórtico, marcar los agujeros de anclaje y perforar la losa para colocar los anclajes.

**Se recomienda** realizar un estudio geotécnico del terreno

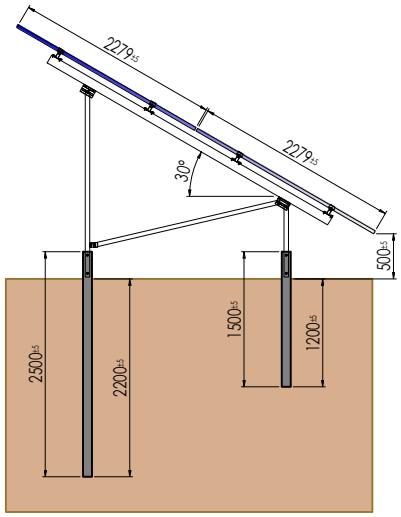
| | |
|---|---|
| Viento: | Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento) |
| Materiales: | Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6<br>Tornillería de acero inoxidable A2-70<br>Hinca de acero S275 galvanizado en caliente por inmersión. |

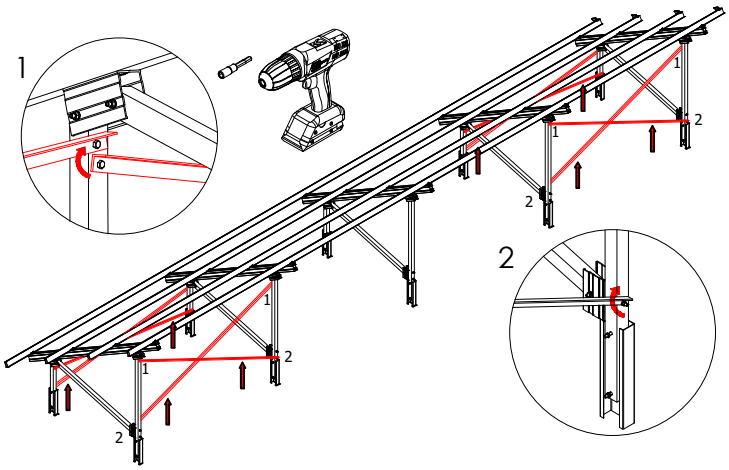
*Comprobar el buen estado y la capacidad portante del terreno antes de cualquier instalación.*

Para módulos de hasta **2279x1150 - Sistema Kit**

2279x1150 Kit

Carga de nieve: 40 kg/m²



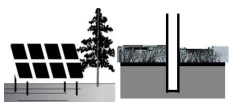

Herramientas necesarias:

Seguridad:

| Par de apriete: | |
|---|---|
| Tornillo Presor | 7 Nm |
| Tornillo M8 Hexagonal | 20 Nm |
| Tornillo M10 Hexagonal | 40 Nm |
| Tornillo M6.3 Hexagonal | 10 Nm |

100% Reciclable

Marcado CE
ES19/86524



# Soporte inclinado para terreno. 2 filas de módulos-Hincado. Vertical.

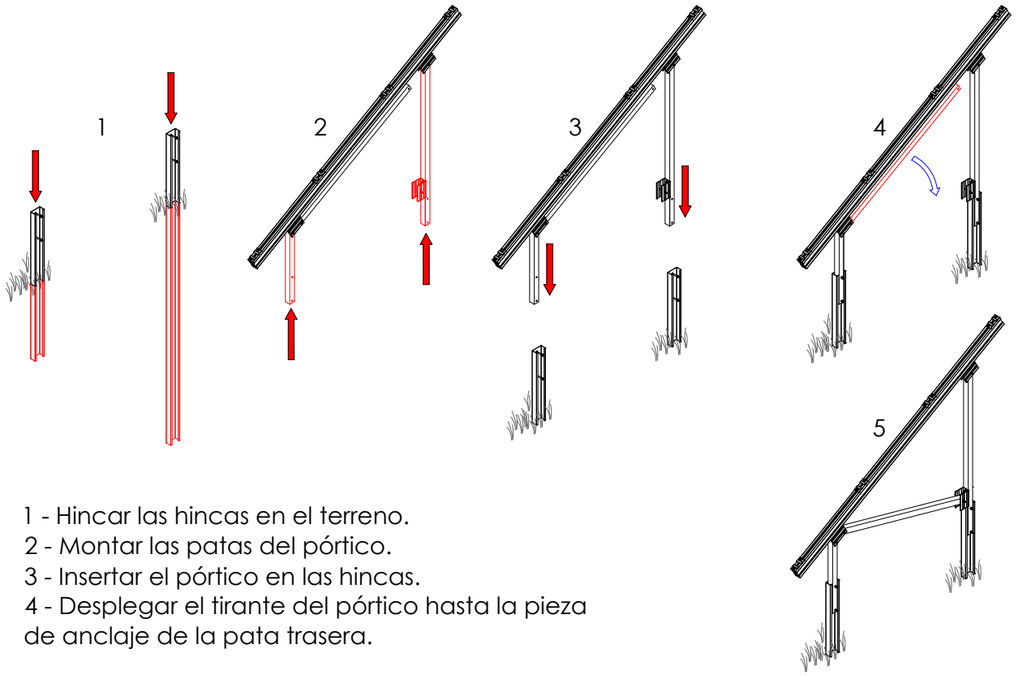
**35V**

SUNFER

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.cic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

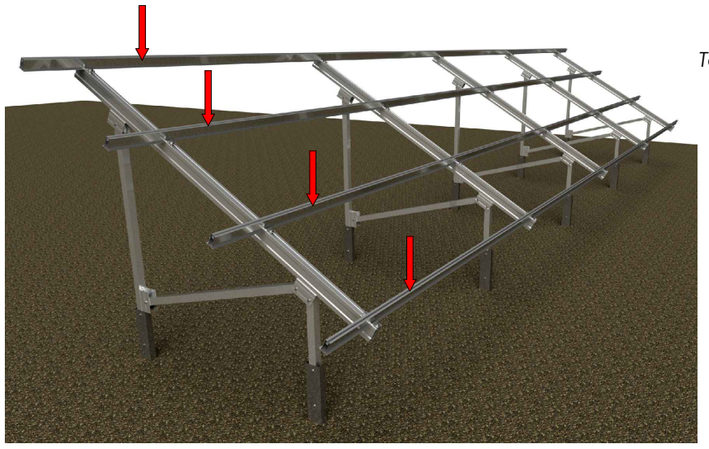
PLANOS DE MONTAJE

## Montaje pórticos y anclaje al suelo

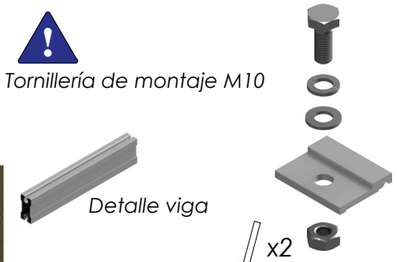



1 - Hincar las hincas en el terreno.
2 - Montar las patas del pórtico.
3 - Insertar el pórtico en las hincas.
4 - Desplegar el tirante del pórtico hasta la pieza de anclaje de la pata trasera.

## Montaje del perfil guía sobre el pórtico

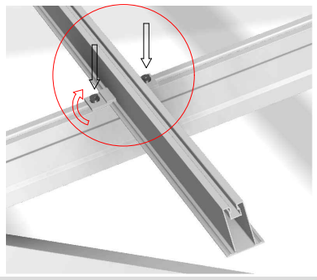


*Tornillería de montaje M10*

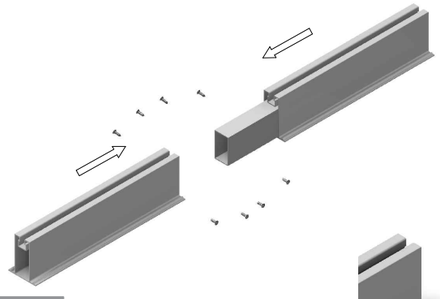


*Detalle viga*

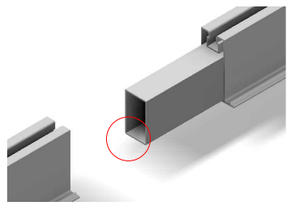
x2

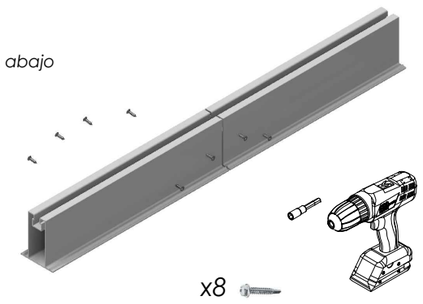


## Unir los perfiles con las piezas UG2



*Canto redondeado hacia abajo*





x8

## Fijar arriostramientos con autorroscantes

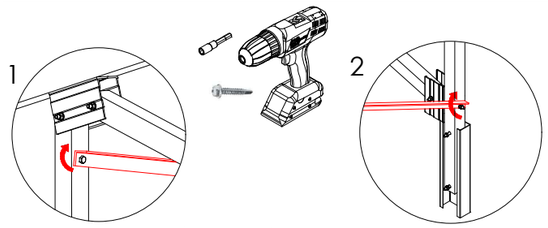
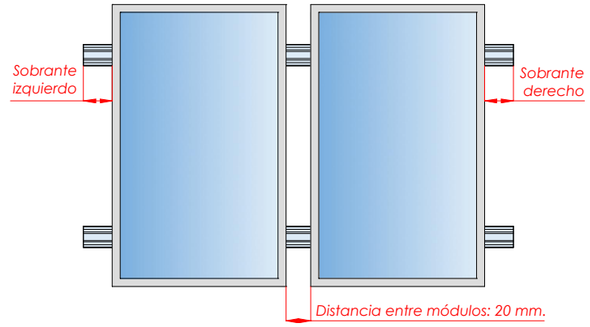



*Imagen orientativa*

## Ubicar los módulos sobre los perfiles

Distribuir los módulos para que su colocación sea simétrica a lo largo del soporte, dejando la misma distancia de sobrante en los extremos.

Dejar una separación entre módulos de 20 mm para poner el presor central que fijará los módulos al perfil.

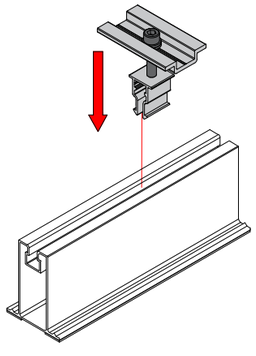


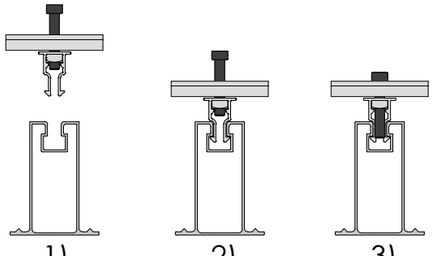

## Fijación de los presores

### Presor lateral

*1) Alinear presor con el perfil*
*2) Introducir en la ranura*
*3) roscar el tornillo.*

### Presor central






*1) Alinear presor con el perfil*
*2) bajar hasta hacer clic*
*3) roscar el tornillo.*

Tamaño máx. 2279x1150

100% Reciclable

**Marcado ES19/86524** CE



**R1-01/21**

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.

# Soporte inclinado para terreno.
# 2 filas de módulos-HIncado.Vertical.

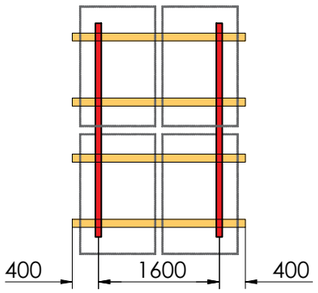
**35V**

SUNFER

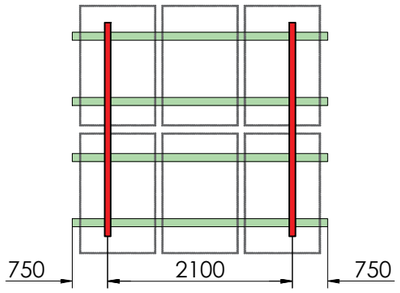
Nota:

- Comprobar el buen estado del terreno y la capacidad portante del mismo.
- Se recomienda realizar un estudio geotécnico del terreno.

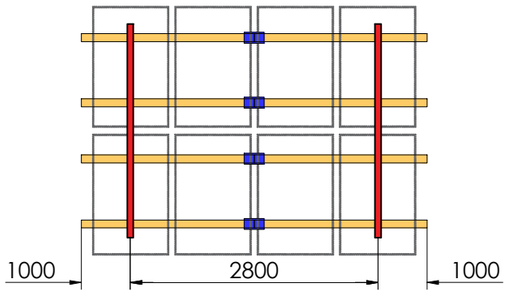
4



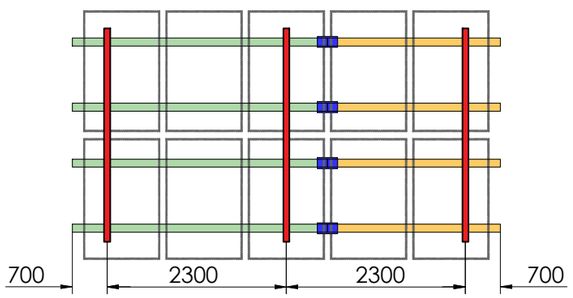

6



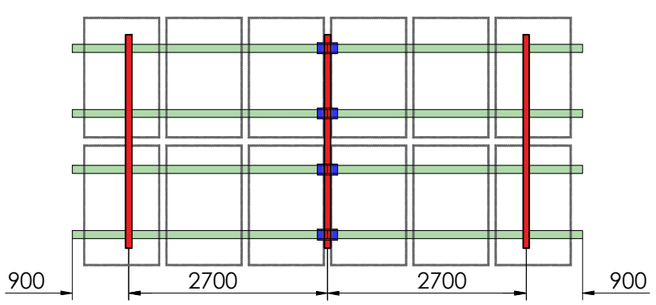

8

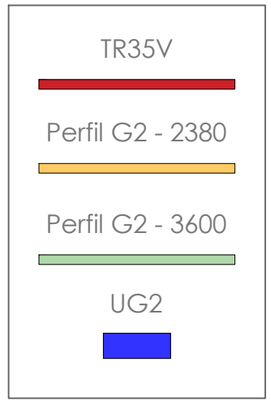



10



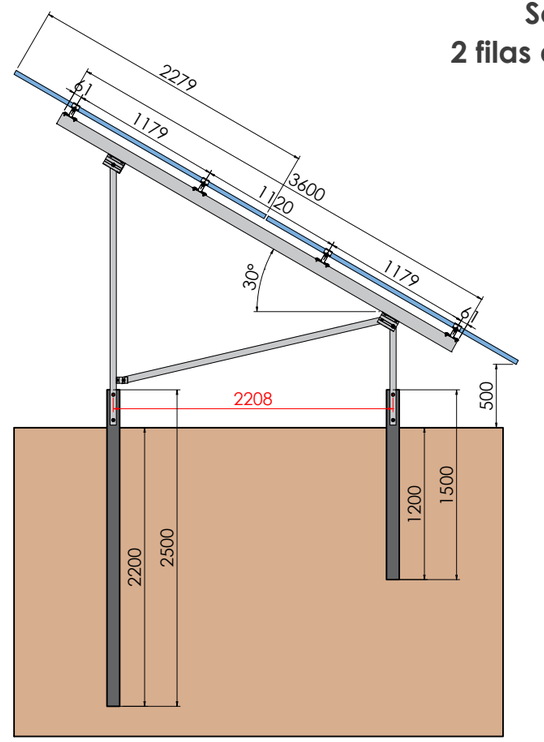

12

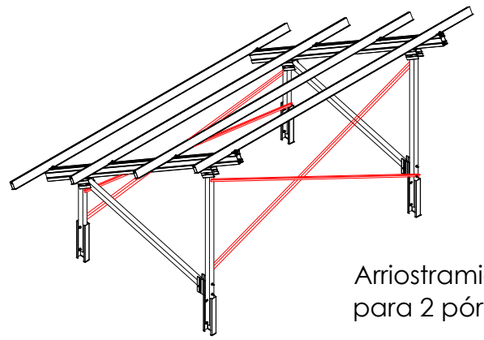


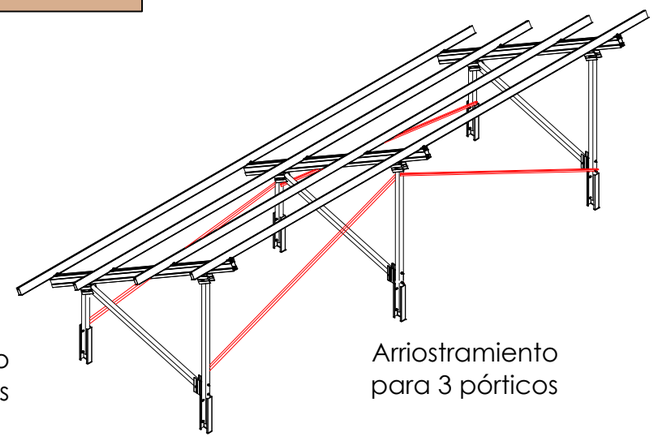

***Par de apriete:***

| | |
|---|---|
| *Tornillo Presor* | *7 Nm* |
| *Tornillo M8 Hexagonal* | *20 Nm* |
| *Tornillo M10 Hexagonal* | *40 Nm* |
| *Tornillo M6.3 Hexagonal* | *10 Nm* |



Arriostramiento
para 2 pórticos



Arriostramiento
para 3 pórticos

| | TR35V | Hinca del. | Hinca tras. | S10 | S11 | S09 | UG2 | G2 - 2380 | G2 - 3600 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35V4 | 2 | 2 | 2 | 8 | 4 | 4 | - | 4 | - |
| 35V6 | 2 | 2 | 2 | 8 | 8 | 4 | - | - | 4 |
| 35V8 | 2 | 2 | 2 | 8 | 12 | 4 | 4 | 8 | - |
| 35V10 | 3 | 3 | 3 | 8 | 16 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 35V12 | 3 | 3 | 3 | 8 | 20 | 4 | 4 | - | 8 |

Marcado
ES19/86524 CE

Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

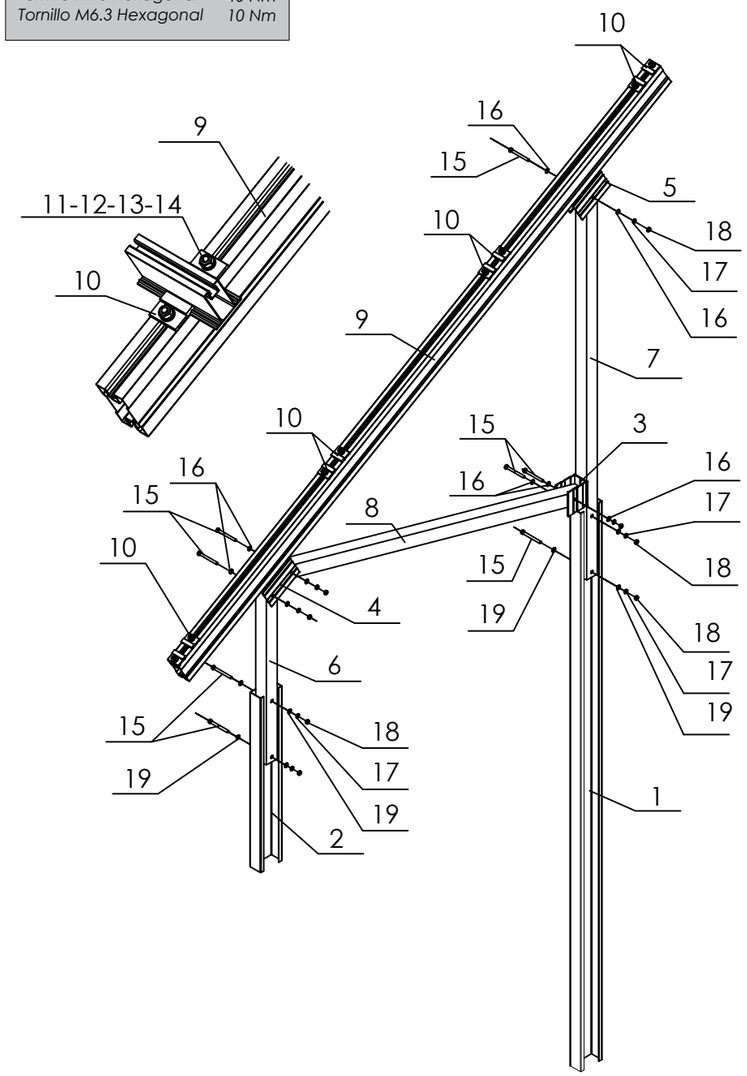
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A553368D234.

Nota:

- Comprobar el buen estado del terreno y la capacidad portante del mismo.
- Se recomienda realizar un estudio geotécnico del terreno.

**Par de apriete:**

| | |
|---|---|
| Tornillo Presor | 7 Nm |
| Tornillo M8 Hexagonal | 20 Nm |
| Tornillo M10 Hexagonal | 40 Nm |
| Tornillo M6.3 Hexagonal | 10 Nm |




Nº piezas por triángulo

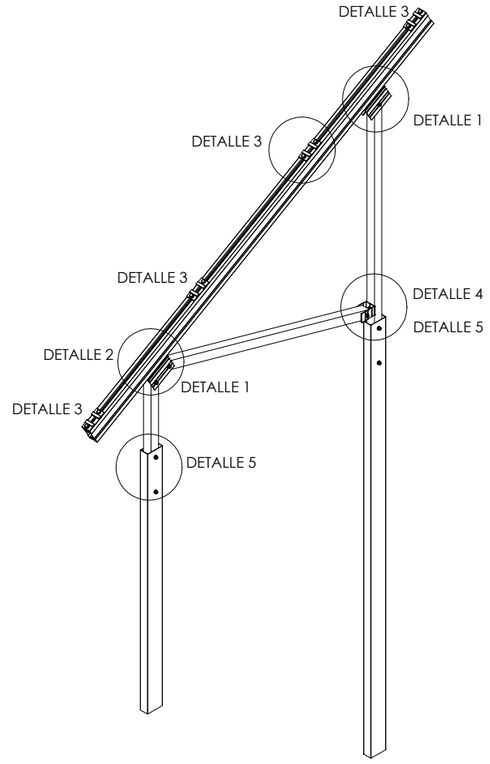
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 19 | | Arandela 3D M8 (detalle 4 y 5) | - | 9 |
| 18 | | Tuerca M8 | - | 9 |
| 17 | | Grower M8 | - | 9 |
| 16 | | Arandela M8 | - | 9 |
| 15 | | Tornillo M8L70 | 80 | 9 |
| 14 | | Tuerca M10 | - | 12 |
| 13 | | Grower M10 | - | 12 |
| 12 | | Arandela M10 | - | 12 |
| 11 | | Tornillo M10L30 | 30 | 12 |
| 10 | | Unión guía-viga | 50 | 8 |
| 9 | | Viga | 3600 | 1 |
| 8 | | Diagonal Pórtico | 2134 | 1 |
| 7 | | Pata trasera | 2074 | 1 |
| 6 | | Pata delantera | 799 | 1 |
| 5 | | Fijación pata trasera-viga | 150 | 1 |
| 4 | | Fijación pata delatera-viga | 150 | 1 |
| 3 | | Unión puntal -pata trasera | 50 | 1 |
| 2 | | Hinca delantera | 1500 | 1 |
| 1 | | Hinca trasera | 2500 | 1 |
| | | Número de pórticos | | 1 |
| Elemento | Detalle | Descripción | Longitud mm. | unidades |

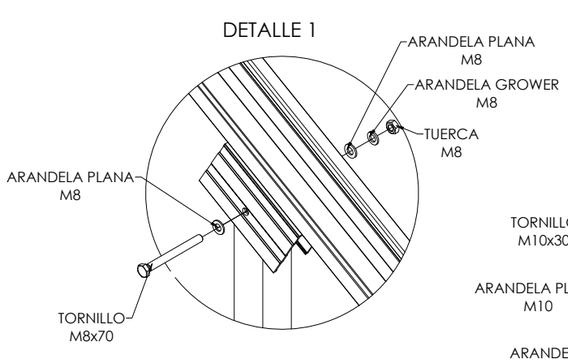
# Soporte inclinado para terreno. 2 filas de módulos-HIncado.Vertical.

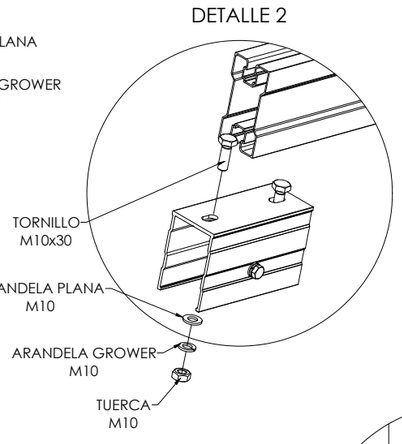
# 35V

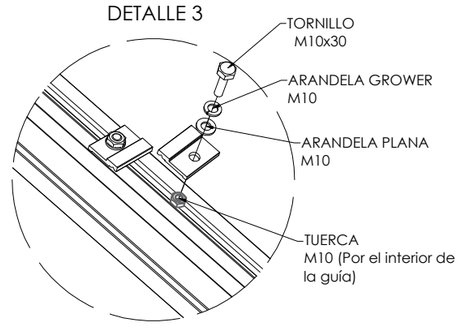
SUNFER

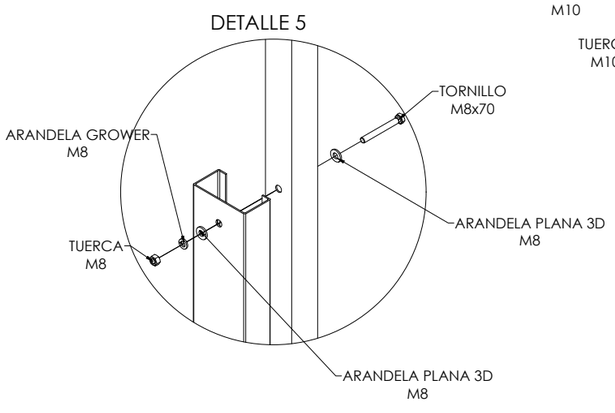
## Inclinación 30º

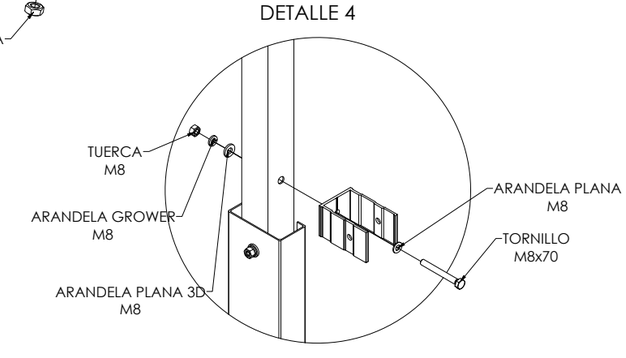



Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones en el producto en cualquier momento sin aviso previo si desde nuestro punto de vista son necesarias para la mejora de la calidad. Las ilustraciones pueden ser sólo ejemplos y, por tanto, la imagen que aparece puede diferir del producto suministrado.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

DESPIECE DEL PRODUCTO

Marcado ES19/86524 CE

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX D: AVALUACIÓ RESIDUS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ ..... 3
2. OBJECTIU ..... 3
3. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS ..... 3
4. DADES GENERALS ..... 3
4.1 DEFINICIONS (ART. 2 RD 105/2008, ART. 3 LLEI 22/2011 ) ..... 3
4.2 ÀMBIT D'APLICACIÓ ..... 4
4.3 OBLIGACIONS DEL PRODUCTOR DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ ..... 4
4.4 OBLIGACIONS DEL POSSEÏDOR DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ ..... 4
5. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS ..... 4
6. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS ..... 5
6.1 CLASSIFICACIÓ LER I ESTIMACIÓ DELS RESIDUS ..... 5
6.2 INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS ..... 6
6.2.1 Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció ..... 6
6.2.2 Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc ..... 6
7. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS ..... 7
7.1 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS DINS DE L'OBRA ..... 7
7.2 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS FORA DE L'OBRA ..... 8
8. PRESSUPOST ..... 9

## 1. INTRODUCCIÓ

El present annex es redacta per tal de donar compliment al R.D. 105/2008, de l'u de febrer, i al Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i de demolició.

## 2. OBJECTIU

L'entitat que tregui les obres a licitar, serà el productor de residus i, per tant, haurà de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objectiu d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

## 3. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Segons la normativa legal vigent, Art. 4.1. a) del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, sobre ''Obligacions del Productor de Residus de la Construcció i Demolició '', l'Estudi de Gestió de Residus de la construcció i de la demolició ha de formar part del Projecte d'Execució de l'Obra i ser coherent amb el contingut d'aquest, recollint les mesures i els procediments per a la gestió dels residus dintre o fora de l'obra.

## 4. DADES GENERALS

### 4.1 Definicions (art. 2 RD 105/2008, art. 3 Llei 22/2011 )

- **Residu de construcció i d'enderroc**: qualsevol substància o objecte generat en una obra de construcció o de demolició, del qual el seu posseïdor (contractista) es desprendrà o tindrà intenció o obligació de despendre's.
- **Residu especial:** residu que presenta una o diverses de les característiques perilloses enumerades en l'annex III, i el que pugui aprovar el Govern de conformitat amb el que estableixen la normativa europea o els convenis internacionals dels quals Espanya sigui part, així com els recipients i envasos que els hagin contingut.
- **Residu inert:** residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona físicament ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament altres matèries amb les quals pot entrar en contacte de manera que doni lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixiviació total, el contingut de contaminants del residu i l'ecotoxicitat del lixiviat hauran de ser insignificants, i en particular no hauran de suposar un risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.
- **Residu no especial:** tot residu que no es classifica com a residu inert o especial.

**Productor de residus de construcció i de demolició (promotor):**

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o de demolició. En les obres en què no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o de demolició.
- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altra tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- L'importador o adquiridor de residus de construcció o de demolició en qualsevol estat de la Unió Europea.

**Posseïdor de residus de construcció i de demolició (constructor):**

La persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i de demolició i no ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o de demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i de demolició els treballadors per compte aliè.

### 4.2 Àmbit d'aplicació

1. L'àmbit d'aplicació del R.D. 105/2008 afecta tots els residus de construcció i de demolició definits en l'art. 2, llevat de:

- Les terres i les pedres no contaminades reutilitzades en la mateixa obra o en una altra distinta, sempre que pugui acreditar-se'n el destí a reutilització (art. 3a).

2. Als residus que es generin en obres de construcció o de demolició i estiguin regulats per legislació específica sobre residus, quan estiguin mesclats amb altres residus de construcció i de demolició, els serà d'aplicació aquest Reial Decret en aquells aspectes no contemplats en aquella legislació.

### 4.3 Obligacions del productor de residus de construcció i de demolició

Les obligacions del productor de residus de construcció i de demolició estan definides en el Document Núm 3 Plec de Prescripcions Tècniques del present projecte.

### 4.4 Obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició

Les obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició estan definides en el Document Núm. 3 Plec de Prescripcions Tècniques del present projecte.

## 5. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

Les accions de minimització que considera el Projecte per tal de prevenir la generació de residus de construcció i de demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la producció, s'indiquen en la taula següent:

| | ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE | Sí ☒ | No ☒ | NP ☒ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament. | ☐ | ☐ | X |
| 2 | Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a l'obra sense gairebé generar residus. | X | ☐ | ☐ |
| 3 | S'han optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar. | ☐ | ☐ | X |
| 4 | S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables. | ☐ | ☐ | X |
| 5 | S'han detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de l' obra mateixa. La reutilització dels materials en l'obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques. | X | ☐ | ☐ |
| 6 | S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions. | ☐ | ☐ | X |
| 7 | S'ha modulat el projecte (paviments, acabats, etc.) per minimitzar els retalls. | ☐ | X | ☐ |
| 8 | S'han tingut en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que en sigui viable la separació una vegada finalitzada la seva vida útil).<br><br>Algunes de les solucions possibles són:<br>- Solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit.<br>- Solucions de parquet flotant en front de l'encolat.<br>- Solucions de façanes industrialitzades.<br>- Solucions d'estructures industrialitzades.<br>- Solucions de paviments continus. | ☐ | ☐ | X |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

| ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE | | Sí ☒ | No ☒ | NP ☒ |
|---|---|---|---|---|
| 9 | Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció, com pneumàtics fora d'ús, llots de depuradora i cendres. | ☐ | ☐ | X |
| 10 | S'han planificat les obres complementàries (aplecs de terra, accessos i dipòsits de materials i de residus) en un punt on l'efecte sigui mínim. | ☐ | ☐ | X |
| 11 | S'ha reservat la primera capa de sòl superficial, durant l'esbrossada, per a la revegetació posterior. | ☐ | ☐ | X |
| 12 | S'han gestionat adequadament els préstecs i els abocadors, tenint en compte la distància a l'obra i contemplant la possibilitat d'aprofitar materials d'altres obres properes. | ☐ | ☐ | X |
| 13 | S'ha estudiat la qualitat i la composició del terreny on se situarà l'obra a efectes del seu futur reaprofitament i tractament. | ☐ | ☐ | X |
| 14 | S'ha potenciat l'ús de materials de llarga durabilitat. | X | ☐ | ☐ |
| 15 | S'ha avaluat la toxicitat dels materials a utilitzar i actuar al respecte per reduir-ne l'impacte (betums, emulsions, aerosols, fibrociments, CFC...) | ☐ | ☐ | X |
| 16 | S'han definit els tipus de contenidors necessaris en funció del residu que poden admetre. | X | ☐ | ☐ |
| 17 | S'han considerat els mitjans més adequats per a la classificació segons l'etapa d'obra (contenidors, sacs, etc.) | X | ☐ | ☐ |
| 18 | En el cas de parcs i espais verds, s'ha instal·lat un sistema de compostatge dels residus que provinguin de la poda i de residus orgànics generats en les zones verdes. | ☐ | ☐ | X |
| 19 | ... (Altres bones pràctiques) | ☐ | ☐ | ☐ |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

Plec de la Diputació de Barcelona de prescripcions tècniques dels projectes d'urbanització d'espai públic urbà. Línies d'actuacions mediambientals utilitzats per GISA

## 6. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS

### 6.1 Classificació LER i estimació dels residus

L'estimació i la tipologia dels residus que es preveu generar durant l'execució de l'obra que s'ha determinat segons la separació selectiva que dicta el R.D. 105/2008, es mostra en la taula següent:

| | TOTAL DE L'OBRA | |
|---|---|---|
| Material i Codi LER | Pes (t) | m3 |
| Inerts o mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses (170107) | - | - |
| Formigó (170101) | - | - |
| Teules i materials ceràmics (170103) | - | - |
| Vidre (170202) | 0,39 | 3,01 |
| Metalls barrejats (170407) | - | - |
| Fusta (170201) | - | - |
| Plàstic (170203) | - | - |
| Envasos de paper i cartró (150101) | - | - |
| No especials (170904) | - | - |
| Especials* (170903) | - | - |
| Terra i pedres que no contenen substàncies perilloses (170504) | - | - |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 6.2 Inventari de Residus Especials

Per tal de facilitar la correcta planificació de la gestió interna i externa dels Residus Especials que es generen durant les activitats de nova construcció i d'enderroc, de reparació o de reforma, s'ha d'incloure un inventari d'aquest tipus de residus.

### 6.2.1 Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

La taula següent llista els Residus Especials generats en les activitats de nova construcció.

| **INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS DE NOVA CONSTRUCCIÓ**<br><br>**(també inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)** | **codi LER** | **S'utilitzen?** | |
|---|---|---|---|
| | | Sí☒ | No☒ |
| *RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ* | | | |
| - Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes | 150101* | ☐ | X |
| - Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.) | 150101* | ☐ | X |
| *RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O DE L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I DE VERNÍS* | | | |
| - Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses | 080117* | ☐ | X |
| - Residus de decapants o desenvernissants | 080121* | ☐ | X |
| - Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses | 080111* | ☐ | X |
| *RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, LA FORMULACIÓ, LA DISTRIBUCIÓ I LA UTILITZACIÓ (FFDU) DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE* | | | |
| - Dissolvents | 070103* / 070403*/070404* | ☐ | X |
| *RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I DE SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)* | | | |
| - Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses | 080409* | ☐ | X |
| *RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, DE CATXÚ SINTÈTIC I DE FIBRES ARTIFICIALS* | | | |
| - Residus que contenen silicones perilloses | 070216* | ☐ | X |
| *ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ* | | | |
| - Restes de desencofrants | 170903* | ☐ | X |
| - Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses | 170903* | ☐ | X |
| *RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA* | | | |
| - Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses | 200121* | ☐ | X |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i d'Enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

### 6.2.2 Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Anàlogament al punt anterior, es llisten a continuació els Residus Especials generats a les activitats d'enderroc.

| **INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS D'ENDERROC (enderroc, reparació o reforma)** | **codi LER** | **S'ha detectat?** | | **Quantitat** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sí ☒ | No ☒ | g | mm3 | u. |
| *TERRES CONTAMINADES* | | | | | | |
| - Terres i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades) | 170503* | ☐ | X | | | |
| *AMIANT (5)* | | | | | | |
| - Flocatge amb amiant d'estructures metàl·liques | 170605* | ☐ | X | | | |
| - Proteccions individuals en l'eliminació d'amiant (filtres, granotes, caretes, etc.) | 170605* | ☐ | X | | | |
| - Calorifugat de canonades amb amiant | 170605* | ☐ | X | | | |
| - Plaques de fibrociment amb amiant | 170605* | ☐ | X | | | |
| - Canonades i baixants de fibrociment amb amiant | 170605* | ☐ | X | | | |
| - Dipòsits de fibrociment amb amiant | 170605* | ☐ | X | | | |
| - Envans pluvials de plaques de fibrociment amb amiant | 170605* | ☐ | X | | | |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Plaques de cel ras que contenen amiant | 170605* | ☐ | X | | | |
| - Paviments vinílics que contenen amiant | 170605* | ☐ | X | | | |
| TOTAL AMIANT | | | | | | |
| *RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS* | | | | | | |
| - Equips d'aire condicionat o refrigeració amb CFC o HCFC | 160211* | ☐ | X | | | |
| *RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA* | | | | | | |
| - Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses | 200121* | X | ☐ | 3,15 | 233 | 146 |
| *ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ* | | | | | | |
| - Fusta tractada amb substàncies perilloses | 170204* | ☐ | ☐ | | | |
| - Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, aerosols, etc.) | (el codi CER dependrà del tipus de residu) | ☐ | ☐ | | | |
| - Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses | 170903* | ☐ | ☐ | | | |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

(5) Els productes de l'amiant es classifiquen en dos grans grups, amiant no friable, en el qual les fibres es troben barrejades amb altres materials, habitualment ciment o cola (el principal producte és el fibrociment: plaques ondulades, panells, dipòsits, xemeneies, conductes d'aire, etc.) i amiant friable (amiant projectat, etc.). Les fibres d'amiant s'introdueixen en l'organisme per les vies respiratòries; per tant, el risc d'amiant és en funció de la quantitat de fibres que es troben en suspensió de l'aire. En cas de detectar elements susceptibles de contenir amiant caldrà demanar, amb suficient antelació, els permisos pertinents a l'autoritat laboral competent i complir amb els requisits ambientals i de seguretat i salut exigits per la legislació vigent.

## 7. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

- La gestió dins i fora de l'obra es fa d'acord a:
- L'espai disponible per fer la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i de demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

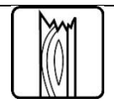
### 7.1 Operacions de gestió de residus dins de l'obra

A continuació s'adjunta, en forma de taula, una fitxa per identificar les operacions de gestió de residus dintre de l'obra:

| **FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA** | | |
|---|---|---|
| **1** | **Separació segons tipologia de residu** | Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra.<br><br>Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació.<br><br>☐ Formigó , 80 Tn<br>☐ Maons, teules, ceràmics, 40 Tn<br>☐ Metall, 2 Tn<br>☐ Fusta, 1 Tn<br>☐ Vidre, 1 Tn<br>☐ Plàstic, 0.5 Tn<br>☐ Paper i Cartró, 0.5 Tn |
| | Especials | ☐zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui)<br><br>La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents:<br><br>– No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos.<br>– El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals<br>– Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes.<br>– Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc.<br>– Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites<br>– Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials |
| | Inerts | ☐ contenidor per Inerts barrejats ☐ contenidor per Inerts Formigó<br>☐ contenidor per Inerts Ceràmica ☐ contenidor per altres inerts<br>☐ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador |
| | No Especials | ☐contenidor per metall ☐ contenidor per fusta |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ☐ contenidor per plàstic ☐ contenidor per paper i cartró<br>☐ contenidor per guix<br>☐ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats | | | |
| 2 | **Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra** | Quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament:<br>(m3): 0 (kg): 0<br>(cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris)<br>No es preveu | | | |
| 3 | **Senyalització dels contenidors** | Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista. | | | |
| | **Inerts** | Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.<br>CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes) | | | |
| | **No Especials barrejats** | Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.<br>CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu: | | | |
| | | fusta  | ferralla | paper i cartró | plàstic | cables elèctrics |
| | **Especials** | CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials. | | | |
| | | T: Tòxic<br>T+: Molt Tòxic | C: Corrosiu | F: Fàcilment Inflamable<br>F+: Extremadament Inflamable | E: Explosiu |

| FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | |
| N: Perillós per al medi ambient | O: Comburent | Xn: Nociu.<br>Xi: Irritant. | |
| | | | |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

## 7.2 Operacions de gestió de residus fora de l'obra

A continuació, es facilita una fitxa resum de la gestió dels residus fora de l'obra.

| FITXA **RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | **Destí dels residus segons tipologia** | | | | | |
| | **Inerts** | **Quantitat estimada** | | **Gestor** | | **Observacions** |
| | | **Tones** | **m³** | **Codi** | **Nom** | |
| | ☐ Reciclatge | | | | | |
| | ☐ Planta de transferència | | | | | |
| | ☐ Planta de selecció | | | | | |
| | ☐ Dipòsit | | | | | |
| | | | | | | |
| | **Residus No Especials** | **Quantitat estimada** | | **Gestor** | | **Observacions** |
| | | **Tones** | **m³** | **Codi** | **Nom** | |
| | Reciclatge: | | | | | |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ☐ Reciclatge de metall | | | | | |
| | ☐ Reciclatge de fusta | | | | | |
| | ☐ Reciclatge de plàstic | | | | | |
| | ☐ Reciclatge paper-cartó | | | | | |
| | ☐ Reciclatge altres | 0,39 | 3,01 | | | |
| | ☐ Planta de transferència | | | | | |
| | ☐ Planta de selecció | | | | | |
| | ☐ Dipòsit | | | | | |
| | | | | | | |
| | **Residus Especials** | **Quantitat estimada** | | **Gestor** | | **Observacions** |
| | | **Tones** | **m³** | **Codi** | **Nom** | |
| | ☐ Instal·lació de gestió de Residus Especials | $3{,}15 \cdot 10^{-6}$ | $2{,}33 \cdot 10^{-7}$ | | | |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

## 8. PRESSUPOST

El cost de la gestió dels residus generats queda inclòs dins del pressupost.

Amb un valor de 581,51 € (cinc-cents vuitanta-un euros amb cinquanta-un cèntims).

Barcelona, 2023

L'autor de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i de demolició



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ ..... 3
2. OBJECTIU ..... 3
3. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS ..... 3
4. DADES GENERALS ..... 3
4.1 DEFINICIONS (ART. 2 RD 105/2008, ART. 3 LLEI 22/2011 ) ..... 3
4.2 ÀMBIT D'APLICACIÓ ..... 4
4.3 OBLIGACIONS DEL PRODUCTOR DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ ..... 4
4.4 OBLIGACIONS DEL POSSEÏDOR DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ ..... 4
5. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS ..... 4
6. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DE RESIDUS ..... 5
6.1 CLASSIFICACIÓ LER I ESTIMACIÓ DELS RESIDUS ..... 5
6.2 INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS ..... 6
6.2.1 Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció ..... 6
6.2.2 Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc ..... 6
7. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS ..... 7
7.1 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS DINS DE L'OBRA ..... 7
7.2 OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS FORA DE L'OBRA ..... 8
8. PRESSUPOST ..... 9

## 1. INTRODUCCIÓ

El present annex es redacta per tal de donar compliment al R.D. 105/2008, de l'u de febrer, i al Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i de demolició.

## 2. OBJECTIU

L'entitat que tregui les obres a licitar, serà el productor de residus i, per tant, haurà de vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, tot assegurant un tractament adequat amb l'objectiu d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

## 3. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Segons la normativa legal vigent, Art. 4.1. a) del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, sobre ''Obligacions del Productor de Residus de la Construcció i Demolició '', l'Estudi de Gestió de Residus de la construcció i de la demolició ha de formar part del Projecte d'Execució de l'Obra i ser coherent amb el contingut d'aquest, recollint les mesures i els procediments per a la gestió dels residus dintre o fora de l'obra.

## 4. DADES GENERALS

### 4.1 Definicions (art. 2 RD 105/2008, art. 3 Llei 22/2011 )

- **Residu de construcció i d'enderroc**: qualsevol substància o objecte generat en una obra de construcció o de demolició, del qual el seu posseïdor (contractista) es desprendrà o tindrà intenció o obligació de despendre's.
- **Residu especial:** residu que presenta una o diverses de les característiques perilloses enumerades en l'annex III, i el que pugui aprovar el Govern de conformitat amb el que estableixen la normativa europea o els convenis internacionals dels quals Espanya sigui part, així com els recipients i envasos que els hagin contingut.
- **Residu inert:** residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona físicament ni químicament ni de cap altra manera, no és biodegradable, no afecta negativament altres matèries amb les quals pot entrar en contacte de manera que doni lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixiviació total, el contingut de contaminants del residu i l'ecotoxicitat del lixiviat hauran de ser insignificants, i en particular no hauran de suposar un risc per a la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.
- **Residu no especial:** tot residu que no es classifica com a residu inert o especial.

**Productor de residus de construcció i de demolició (promotor):**

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o de demolició. En les obres en què no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residus la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o de demolició.
- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altra tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- L'importador o adquiridor de residus de construcció o de demolició en qualsevol estat de la Unió Europea.

**Posseïdor de residus de construcció i de demolició (constructor):**

La persona física o jurídica que tingui en el seu poder els residus de construcció i de demolició i no ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o de demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i de demolició els treballadors per compte aliè.

### 4.2 Àmbit d'aplicació

1. L'àmbit d'aplicació del R.D. 105/2008 afecta tots els residus de construcció i de demolició definits en l'art. 2, llevat de:

- Les terres i les pedres no contaminades reutilitzades en la mateixa obra o en una altra distinta, sempre que pugui acreditar-se'n el destí a reutilització (art. 3a).

2. Als residus que es generin en obres de construcció o de demolició i estiguin regulats per legislació específica sobre residus, quan estiguin mesclats amb altres residus de construcció i de demolició, els serà d'aplicació aquest Reial Decret en aquells aspectes no contemplats en aquella legislació.

### 4.3 Obligacions del productor de residus de construcció i de demolició

Les obligacions del productor de residus de construcció i de demolició estan definides en el Document Núm 3 Plec de Prescripcions Tècniques del present projecte.

### 4.4 Obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició

Les obligacions del posseïdor de residus de construcció i de demolició estan definides en el Document Núm. 3 Plec de Prescripcions Tècniques del present projecte.

## 5. MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

Les accions de minimització que considera el Projecte per tal de prevenir la generació de residus de construcció i de demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la producció, s'indiquen en la taula següent:

| | ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE | Sí ☒ | No ☒ | NP ☒ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | S'ha programat el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament. | X | ☐ | ☐ |
| 2 | Els sistemes constructius són sistemes industrialitzats i prefabricats que es munten a l'obra sense gairebé generar residus. | X | ☐ | ☐ |
| 3 | S'han optimitzat les seccions resistents, per tendir a reduir el pes de la construcció i, per tant, la quantitat de material a emprar. | ☐ | ☐ | X |
| 4 | S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables. | ☐ | ☐ | X |
| 5 | S'han detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de l' obra mateixa. La reutilització dels materials en l'obra, fa que perdin la consideració de residus, cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques. | X | ☐ | ☐ |
| 6 | S'ha previst el pas d'instal·lacions per cel rasos registrables i envans de cartró guix per evitar la realització de regates durant la fase d'instal·lacions. | ☐ | ☐ | X |
| 7 | S'ha modulat el projecte (paviments, acabats, etc.) per minimitzar els retalls. | ☐ | X | ☐ |
| 8 | S'han tingut en compte criteris de desconstrucció o desmuntabilitat (Considerar en el procés de disseny unir de manera irreversible només aquells materials que tenen el mateix potencial de reciclabilitat, o bé preveure fixacions fàcilment desmuntables, de manera que en sigui viable la separació una vegada finalitzada la seva vida útil).<br><br>Algunes de les solucions possibles són:<br>- Solucions d'impermeabilització o d'aïllament tèrmic no adherit.<br>- Solucions de parquet flotant en front de l'encolat.<br>- Solucions de façanes industrialitzades.<br>- Solucions d'estructures industrialitzades.<br>- Solucions de paviments continus. | ☐ | ☐ | X |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

| ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE DE PROJECTE | | Sí ☒ | No ☒ | NP ☒ |
|---|---|---|---|---|
| 9 | Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, s'han utilitzat materials que incorporin material reciclat (residus) en la seva producció, com pneumàtics fora d'ús, llots de depuradora i cendres. | ☐ | ☐ | X |
| 10 | S'han planificat les obres complementàries (aplecs de terra, accessos i dipòsits de materials i de residus) en un punt on l'efecte sigui mínim. | X | ☐ | ☐ |
| 11 | S'ha reservat la primera capa de sòl superficial, durant l'esbrossada, per a la revegetació posterior. | ☐ | ☐ | X |
| 12 | S'han gestionat adequadament els préstecs i els abocadors, tenint en compte la distància a l'obra i contemplant la possibilitat d'aprofitar materials d'altres obres properes. | ☐ | ☐ | X |
| 13 | S'ha estudiat la qualitat i la composició del terreny on se situarà l'obra a efectes del seu futur reaprofitament i tractament. | ☐ | ☐ | X |
| 14 | S'ha potenciat l'ús de materials de llarga durabilitat. | X | ☐ | ☐ |
| 15 | S'ha avaluat l'impacte (bel | ☐ | ☐ | ☐ |
| 16 | S'han definit els tipus de contenidors necessaris en funció del residu que poden admetre. | X | ☐ | ☐ |
| 17 | S'han considerat els mitjans més adequats per a la classificació segons l'etapa d'obra (contenidors, sacs, etc.) | X | ☐ | ☐ |
| 18 | En el cas de parcs i espais verds, s'ha instal·lat un sistema de compstatge dels residus que provinguin de la poda i de residus orgànics generats en les zones verdes. | ☐ | ☐ | X |
| 19 | ... (Altres bones pràctiques) | ☐ | ☐ | ☐ |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

Plec de la Diputació de Barcelona de prescripcions tècniques dels projectes d'urbanització d'espai públic urbà. Línies d'actuacions mediambientals utilitzats per GISA.

## 6. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DE RESIDUS

### 6.1 Classificació LER i estimació dels residus

L'estimació i la tipologia dels residus que es preveu generar durant l'execució de l'obra que s'ha determinat segons la separació selectiva que dicta el R.D. 105/2008, es mostra en la taula següent:

| | TOTAL DE L'OBRA | |
|---|---|---|
| Material i Codi LER | Pes (t) | m3 |
| Inerts o mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses (170107) | 39,84 | 25 |
| Formigó (170101) | - | - |
| Teules i materials ceràmics (170103) | - | - |
| Metalls barrejats (170407) | - | - |
| Fusta (170201) | - | - |
| Plàstic (170203) | - | - |
| Envasos de paper i cartró (150101) | - | - |
| No especials (170904) | - | - |
| Especials* (170903) | - | - |
| Terra i pedres que no contenen substàncies perilloses (170504) | - | - |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 6.2 Inventari de residus especials

Per tal de facilitar la correcta planificació de la gestió interna i externa dels Residus Especials que es generen durant les activitats de nova construcció i d'enderroc, de reparació o de reforma, s'ha d'incloure un inventari d'aquest tipus de residus.

### 6.2.1 Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció

La taula següent llista els Residus Especials generats en les activitats de nova construcció.

| **INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS DE NOVA CONSTRUCCIÓ**<br><br>**(també inclou la part d'obra nova de les reparacions o reformes)** | **codi LER** | **S'utilitzen?** | |
|---|---|---|---|
| | | Sí☒ | No☒ |
| *RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ* | | | |
| - Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes | 150101* | ☐ | ☐ |
| - Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.) | 150101* | ☐ | ☐ |
| *RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O DE L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I DE VERNÍS* | | | |
| - Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses | 080117* | ☐ | ☐ |
| - Residus de decapants o desenvernissants | 080121* | ☐ | ☐ |
| - Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses | 080111* | ☐ | ☐ |
| *RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, LA FORMULACIÓ, LA DISTRIBUCIÓ I LA UTILITZACIÓ (FFDU) DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE* | | | |
| - Dissolvents | 070103* / 070403*/070404* | ☐ | ☐ |
| *RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I DE SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)* | | | |
| - Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses | 080409* | ☐ | ☐ |
| *RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, DE CATXÚ SINTÈTIC I DE FIBRES ARTIFICIALS* | | | |
| - Residus que contenen silicones perilloses | 070216* | ☐ | ☐ |
| *ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ* | | | |
| - Restes de desencofrants | 170903* | ☐ | ☐ |
| - Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses | 170903* | ☐ | ☐ |
| *RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA* | | | |
| - Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses | 200121* | ☐ | ☐ |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de Construcció i d'Enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

### 6.2.2 Inventari de residus especials per a les activitats d'enderroc

Anàlogament al punt anterior, es llisten a continuació els Residus Especials generats a les activitats d'enderroc.

| **INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS D'ENDERROC (enderroc, reparació o reforma)** | **codi LER** | **S'ha detectat?** | | **Quantitat** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sí ☒ | No ☒ | T | m3 | u. |
| *TERRES CONTAMINADES* | | | | | | |
| - Terres i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades) | 170503* | ☐ | ☐ | | | |
| *AMIANT (5)* | | | ☐ | | | |
| - Flocatge amb amiant d'estructures metàl·liques | 170605* | ☐ | ☐ | | | |
| - Proteccions individuals en l'eliminació d'amiant (filtres, granotes, caretes, etc.) | 170605* | ☐ | ☐ | | | |
| - Calorifugat de canonades amb amiant | 170605* | ☐ | ☐ | | | |
| - Plaques de fibrociment amb amiant | 170605* | ☐ | ☐ | | | |
| - Canonades i baixants de fibrociment amb amiant | 170605* | ☐ | ☐ | | | |
| - Dipòsits de fibrociment amb amiant | 170605* | ☐ | ☐ | | | |
| - Envans pluvials de plaques de fibrociment amb amiant | 170605* | ☐ | ☐ | | | |
| - Plaques de cel ras que contenen amiant | 170605* | ☐ | ☐ | | | |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| - Paviments vinílics que contenen amiant | 170605* | ☐ | ☐ | | | |
| TOTAL AMIANT | | | | | | |
| *RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS* | | | | | | |
| - Equips d'aire condicionat o refrigeració amb CFC o HCFC | 160211* | ☐ | ☐ | | | |
| *RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA* | | | | | | |
| - Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses | 200121* | ☐ | ☐ | | | |
| *ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DE DEMOLICIÓ* | | | | | | |
| - Fusta tractada amb substàncies perilloses | 170204* | ☐ | ☐ | | | |
| - Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, aerosols, etc.) | (el codi CER dependrà del tipus de residu) | ☐ | ☐ | | | |
| - Altres residus de construcció i de demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses | 170903* | ☐ | ☐ | | | |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

([5]) Els productes de l'amiant es classifiquen en dos grans grups, amiant no friable, en el qual les fibres es troben barrejades amb altres materials, habitualment ciment o cola (el principal producte és el fibrociment: plaques ondulades, panells, dipòsits, xemeneies, conductes d'aire, etc.) i amiant friable (amiant projectat, etc.). Les fibres d'amiant s'introdueixen en l'organisme per les vies respiratòries; per tant, el risc d'amiant és en funció de la quantitat de fibres que es troben en suspensió de l'aire. En cas de detectar elements susceptibles de contenir amiant caldrà demanar, amb suficient antelació, els permisos pertinents a l'autoritat laboral competent i complir amb els requisits ambientals i de seguretat i salut exigits per la legislació vigent.

## 7. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

- La gestió dins i fora de l'obra es fa d'acord a:
- L'espai disponible per fer la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i de demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

### 7.1 Operacions de gestió de residus dins de l'obra

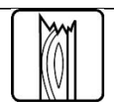
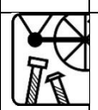
A continuació s'adjunta, en forma de taula, una fitxa per identificar les operacions de gestió de residus dintre de l'obra:

| **FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA** | | |
|---|---|---|
| **1** | **Separació segons tipologia de residu** | Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra.<br><br>Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació.<br><br>☐ Formigó , 80 Tn<br>☐ Maons, teules, ceràmics, 40 Tn<br>☐ Metall, 2 Tn<br>☐ Fusta, 1 Tn<br>☐ Vidre, 1 Tn<br>☐ Plàstic, 0.5 Tn<br>☐ Paper i Cartró, 0.5 Tn |
| | Especials | ☐zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui)<br><br>La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents:<br><br>– No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos.<br>– El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals<br>– Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes.<br>– Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc.<br>– Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites<br>– Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials |
| | Inerts | ☒ contenidor per Inerts barrejats ☐ contenidor per Inerts Formigó<br>☐ contenidor per Inerts Ceràmica ☐ contenidor per altres inerts<br>☒ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador |
| | No Especials | ☐contenidor per metall ☐ contenidor per fusta |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA | | |
|---|---|---|
| | | ☐ contenidor per plàstic ☐ contenidor per paper i cartró<br>☐ contenidor per guix<br>☒ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats |
| 2 | **Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra** | Quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament:<br>(m3): 0 (kg): 0<br>(cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris)<br>No es preveu |
| 3 | **Senyalització dels contenidors** | Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista. |
| | **Inerts** | Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.<br>CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes) |
| | **No Especials barrejats** | Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.<br>CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu: |

| fusta | ferralla | paper i cartró | plàstic | cables elèctrics |
|---|---|---|---|---|
|  |  | | | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Especials** | CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials. |

| T: Tòxic<br>T+: Molt Tòxic | C: Corrosiu | F: Fàcilment Inflamable<br>F+: Extremadament Inflamable | E: Explosiu |
|---|---|---|---|

| FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| N: Perillós per al medi ambient | O: Comburent | Xn: Nociu.<br>Xi: Irritant. | | |
| | | | | |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i d'enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

## 7.2 Operacions de gestió de residus fora de l'obra

A continuació, es facilita una fitxa resum de la gestió dels residus fora de l'obra.

| FITXA **RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | **Destí dels residus segons tipologia** | | | | | |
| | **Inerts** | **Quantitat estimada** | | **Gestor** | | **Observacions** |
| | | **Tones** | **m³** | **Codi** | **Nom** | |
| | ☐ Reciclatge | | | | | |
| | ☐ Planta de transferència | | | | | |
| | ☐ Planta de selecció | | | | | |
| | ☐ Dipòsit | 39,84 | 25 | E-1865.21 | GESTORA DE RUNES DEL BAGES S.L. CARDONA | Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| | Residus No Especials | Quantitat estimada | | Gestor | | Observacions |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tones | m³ | Codi | Nom | |
| | Reciclatge: | | | | | |
| | ☐ Reciclatge de metall | | | | | |
| | ☐ Reciclatge de fusta | | | | | |
| | ☐ Reciclatge de plàstic | | | | | |
| | ☐ Reciclatge paper-cartó | | | | | |
| | ☐ Reciclatge altres | | | | | |
| | ☐ Planta de transferència | | | | | |
| | ☐ Planta de selecció | | | | | |
| | ☐ Dipòsit | | | | | |

| | Residus Especials | Quantitat estimada | | Gestor | | Observacions |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tones | m³ | Codi | Nom | |
| | ☐ Instal·lació de gestió de Residus Especials | | | | | |

Fonts: Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc. Estudi PROGROC JUL08_CO080724.

L'autor de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i de demolició

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

## 8. PRESSUPOST

El cost de la gestió dels residus generats queda inclòs dins del pressupost.

Amb un valor de 305,00€ (tres-cents cinc euros).

Barcelona, 2023



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX E: FITXES TÈCNIQUES

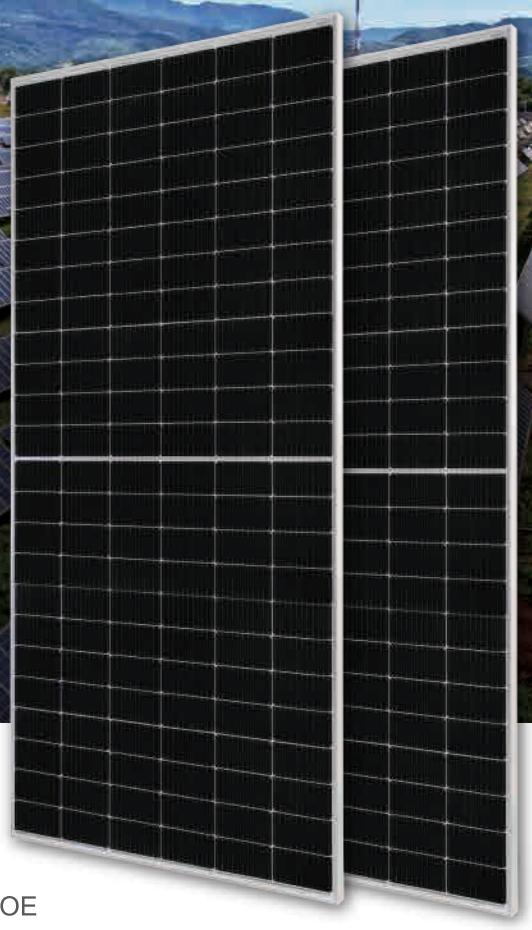
# Harvest the Sunshine

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023 per Robert Subarrés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D23

DEEP BLUE 3.0

Mono

## 550W MBB Half-cell Module
## JAM72S30 525-550/MR/1500V Series



### Introduction

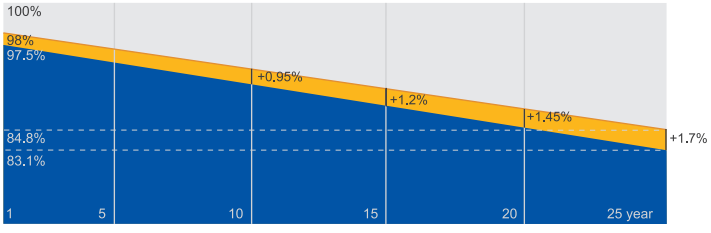
Assembled with 11BB PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.

- Higher output power
- Lower LCOE
- Less shading and lower resistive loss
- Better mechanical loading tolerance

### Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years




New linear power warranty  Standard module linear power warranty

### Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems

JA SOLAR

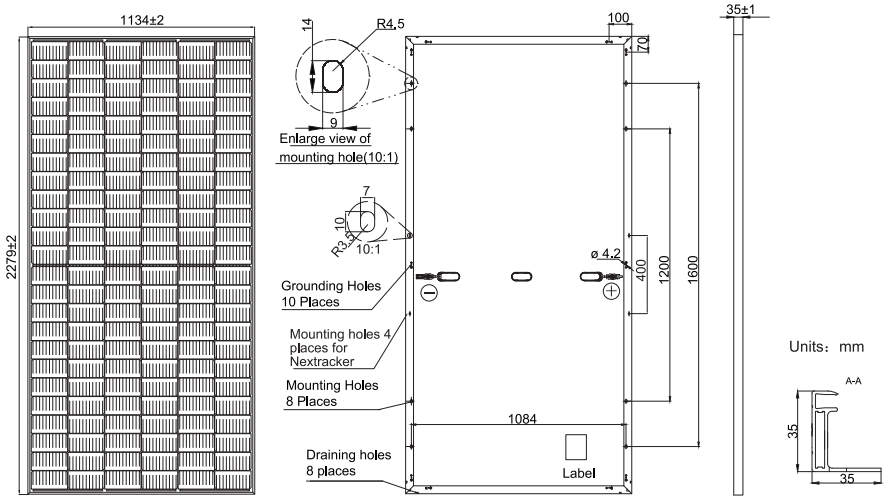
www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.
Shanghai JA Solar Technology Co., Ltd.

JA SOLAR

# JAM72S30 525-550/MR/1500V Series

## MECHANICAL DIAGRAMS




Remark: customized frame color and cable length available upon request

## SPECIFICATIONS

| | |
|---|---|
| Cell | Mono |
| Weight | 28.6kg±3% |
| Dimensions | 2279±2mm×1134±2mm×35±1mm |
| Cable Cross Section Size | 4mm²（IEC），12 AWG(UL) |
| No. of cells | 144(6×24) |
| Junction Box | IP68, 3 diodes |
| Connector | Genuine MC4-EVO2<br>QC 4.10-35/45 |
| Cable Length (Including Connector) | Portrait: 300mm(+)/400mm(-);<br>Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-) |
| Country of Manufacturer | China/Vietnam |

## ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

| TYPE | JAM72S30 -525/MR/1500V | JAM72S30 -530/MR/1500V | JAM72S30 -535/MR/1500V | JAM72S30 -540/MR/1500V | JAM72S30 -545/MR/1500V | JAM72S30 -550/MR/1500V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rated Maximum Power(Pmax) [W] | 525 | 530 | 535 | 540 | 545 | 550 |
| Open Circuit Voltage(Voc) [V] | 49.15 | 49.30 | 49.45 | 49.60 | 49.75 | 49.90 |
| Maximum Power Voltage(Vmp) [V] | 41.15 | 41.31 | 41.47 | 41.64 | 41.80 | 41.96 |
| Short Circuit Current(Isc) [A] | 13.65 | 13.72 | 13.79 | 13.86 | 13.93 | 14.00 |
| Maximum Power Current(Imp) [A] | 12.76 | 12.83 | 12.90 | 12.97 | 13.04 | 13.11 |
| Module Efficiency [%] | 20.3 | 20.5 | 20.7 | 20.9 | 21.1 | 21.3 |
| Power Tolerance | 0~+5W | | | | | |
| Temperature Coefficient of Isc(α_Isc) | +0.045%°C | | | | | |
| Temperature Coefficient of Voc(β_Voc) | -0.275%/°C | | | | | |
| Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp) | -0.350%/°C | | | | | |
| STC | Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G | | | | | |

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.
Measurement tolerance at STC: Pmax ±3 %, Voc ±3% and Isc ±4%.

## ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

| TYPE | JAM72S30-525 /MR/1500V | JAM72S30-530 /MR/1500V | JAM72S30-535 /MR/1500V | JAM72S30-540 /MR/1500V | JAM72S30-545 /MR/1500V | JAM72S30-550 /MR/1500V |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rated Max Power(Pmax) [W] | 397 | 401 | 405 | 408 | 412 | 416 |
| Open Circuit Voltage(Voc) [V] | 46.05 | 46.18 | 46.31 | 46.43 | 46.55 | 46.68 |
| Max Power Voltage(Vmp) [V] | 38.36 | 38.57 | 38.78 | 38.99 | 39.20 | 39.43 |
| Short Circuit Current(Isc) [A] | 10.97 | 11.01 | 11.05 | 11.09 | 11.13 | 11.17 |
| Max Power Current(Imp) [A] | 10.35 | 10.39 | 10.43 | 10.47 | 10.51 | 10.55 |
| NOCT | Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G | | | | | |

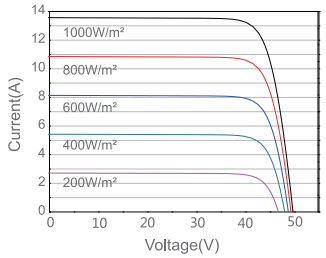
*For NexTracker installations, Maximum Static Load, Front is 2000Pa while Maximum Static Load, Back is2000Pa .

## OPERATING CONDITIONS

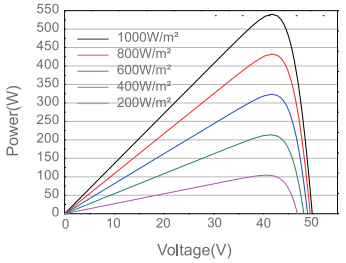
| | |
|---|---|
| Maximum System Voltage | 1500V DC (IEC) |
| Operating Temperature | -40℃~+85℃ |
| Maximum Series Fuse Rating | 25A |
| Maximum Static Load,Front*<br>Maximum Static Load,Back* | 3600Pa, 1.5<br>1600Pa, 1.5 |
| NOCT | 45±2℃ |
| Safety Class | Class Ⅱ |
| Fire Performance | UL Type 1 |

## CHARACTERISTICS

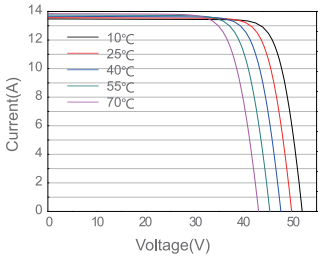
Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR/1500V




Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR/1500V




Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR/1500V







Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

SUN2000-30/36/40KTL-M3

# Smart PV Controller

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i introduir el codi D64F6A555368D234

## Inteligente

Monitorización a nivel de string

## Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%

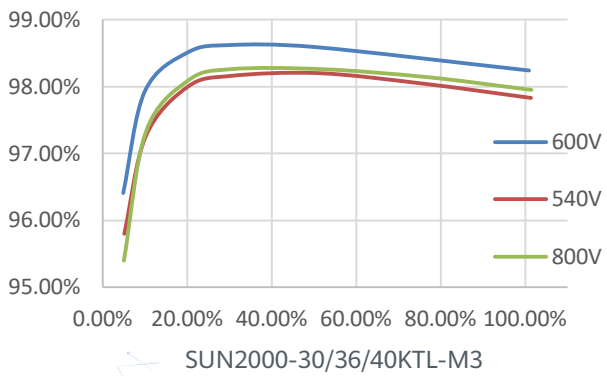
## Seguro

Diseño sin fusibles

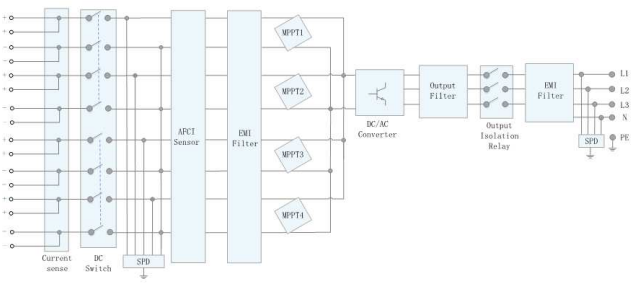
## Confiable

Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

### Curva de eficiencia




### Diagrama de circuito



# 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)<br>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 de entrada máximo es el límite superior del voltaje de CC. Cualquier voltaje DC de entrada más alto probablemente dañaría el inversor.
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 tension entre la FV- y tierra a través de la función de recuperación PID, con el fin de recuperar la degradación del modulo debido al efecto PID. Compatible con módulos tipo-P (mono, poli), tipo-N (nPERT, HIT)



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# PRYSUN
## H1Z2Z2-K

Tensión asignada: 1,0/1,0 kV (1,2/1,2 kVac máx.)
1,5/1,5 kVdc (1,8/1,8 kVdc max.)
Norma de referencia: EN 50618; IEC 62930
Designación genérica: H1Z2Z2-K

AENOR Producto Certificado
BUREAU VERITAS 1828 L C I E
ECOLÓGICO

## CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NFC 32070-C2

LIBRE DE HALÓGENOS | *HALOGEN FREE*
IEC 62821-1 Annex B
EN 50525-1 Annex B

BAJA OPACIDAD DE HUMOS
EN 61034-2
IEC 61034-2

MÁXIMA RESISTENCIA AL AGUA (AD7)

RESISTENCIA AL FRÍO

CABLE FLEXIBLE

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA

RESISTENCIA A LOS GOLPES

RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS

RESISTENCIA AL OZONO

RESISTENCIA AL CALOR HÚMEDO

CPR COMPLIANT

E$_{ca}$ CPR

**DESCÁRGATE** la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR. https://es.prysmiangroup.com/DoP

**Nº DoP 1009483**

### ENSAYOS ADICIONALES CABLE FV PRYSUN

| | |
|---|---|
| Vida estimada | 25 años |
| Certificación | Bureau Veritas LCIE |
| Servicios móviles | SI |
| Doble aislamiento (clase II) | SI |
| T$^a$ máxima de conductor | 90°C (120°C, 20 000 h) |
| Resistencia al ozono | IEC 62930 Tab.3 según IEC 60811-403 ; EN 50618 Tab.2 según EN 50396 tipo de prueba B |
| Resistencia a los rayos UVA | IEC 62930 Anexo E; EN 50618 Anexo E |
| Protección contra el agua | (AD7) Inmersión |
| Resistencia a ácidos y bases | IEC 62930 y EN 50618 Anexo B 7 días, 23 °C N-ácido oxálico, N-hidróxido sódico (según IEC 60811-404; EN 60811-404) |
| Prueba de contracción | IEC 62930 Tab 2 según IEC 60811-503; EN 50618 Tab 2 según EN 60811-503 (máxima contracción 2 %) |
| Resistencia al calor húmedo | IEC 62930 Tab.2 y EN 50618 Tab.2 1000h a 90°C y 85% de humedad según IEC 60068-2-78, EN- 60068-2-78 |
| Resistencia de aislamiento a largo plazo | IEC 62821-2 ; EN 50395-9 (240h/85°C water/1,8kV DC) |
| Respetuoso con el medioambiente | Directiva RoHS 2011/65/EU de la Unión Europea |
| Ensayo de penetración dinámica | IEC 62930 Anexo D; EN 50618 Anexo D |
| Doblado a baja temperatura | Doblado y alargamiento a -40°C según IEC 62930 Tab.2 según IEC60811-504 y -505 y EN 50618 Tab.2 según EN 60811-1-4 y EN 60811-504 y -505 |
| Resistencia al impacto en frío | Resistencia al impacto a -40° C según IEC 62930 Anexo C según IEC 60811-506 y EN 50618 Anexo C según EN 60811-506 |
| Durabilidad del marcado | IEC 62930; EN 50396 |

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C (120 °C, 20 000 h).
- Tensión contínua de diseño: 1,5/1,5 kV.
- Tensión contínua máxima: 1,8 kV.
- Tensión alterna de diseño: 1/1 kV.
- Tensión alterna máxima: 1,2 kV.
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 6,5 kV.
- Ensayo de tensión contínua durante 5 min: 15 kV.

Radio mínimo de curvatura estático (posición final instalado): 4D (D = diámetro exterior del cable máximo).

**Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:**
- Clase de reacción al fuego (CPR): E$_{ca}$. 8secciones desde 1x4 a 1x25.
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2.

**Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:**
- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2.
- Libre de halógenos: IEC 62821-1 Anexo B, EN 50525-1 Anexo B.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# PRYSUN
## H1Z2Z2-K

Tensión asignada: 1,0/1,0 kV (1,2/1,2 kVac máx.)
1,5/1,5 kVdc (1,8/1,8 kVdc max.)
Norma de referencia: EN 50618; IEC 62930
Designación genérica: H1Z2Z2-K

ECOLÓGICO

## CONSTRUCCIÓN

**CONDUCTOR**
**Metal:** cobre estañado.
**Flexibilidad:** flexible, clase 5, según UNE EN 60228.
**Temperatura máxima en el conductor:** 90 °C (120 °C, por 20 000 h)
**Compuesto reticulado libre de halógenos:** 250 °C en cortocircuito.

**AISLAMIENTO**
**Material:** Compuesto reticulado según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.

**CUBIERTA**
**Material:** Compuesto reticulado libre de halógenos según tabla B.1 de anexo B de EN 50618.
**Colores:** negro, rojo o azul.

## APLICACIONES

• Especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores)... Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos.

Indicado también el lado de corriente contínua en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

## DATOS TÉCNICOS

| NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm² | DIÁMETRO MÁXIMO DEL CONDUCTOR mm (1) | DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE (VALOR MÁXIMO) mm | RADIO MÍNIMO DE CURBATURA DINÁMICO | RADIO MÍNIMO DE CURBATURA ESTÁTICO | PESO kg/km (1) | RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A 20 °C Ω/km | INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A | INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE. T AMBIENTE 60 °C y T CONDUCTOR 120 °C (3) | CAIDA DE TENSIÓN V/(A·km) (2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 x 1.5 | 1,8 | 5,4 | 22 | 16 | 33 | 13,7 | 24 | 30 | 27,4 |
| 1 x 2,5 | 2,4 | 5,9 | 24 | 18 | 45 | 8,21 | 34 | 41 | 16,42 |
| 1 x 4 | 3,0 | 6,6 | 26 | 20 | 61 | 5,09 | 46 | 55 | 10,18 |
| 1 x 6 | 3,9 | 7,4 | 30 | 22 | 80 | 3,39 | 59 | 70 | 6,78 |
| 1 x 10 | 5,1 | 8,8 | 35 | 26 | 124 | 1,95 | 82 | 98 | 3,90 |
| 1 x 16 | 6,3 | 10,1 | 40 | 30 | 186 | 1,24 | 110 | 132 | 2,48 |
| 1 x 25 | 7,8 | 12,5 | 63 | 50 | 286 | 0,759 | 140 | 176 | 1,59 |
| 1 x 35 | 9,2 | 14,0 | 70 | 56 | 390 | 0,565 | 182 | 218 | 1,13 |
| 1 x 50 | 11,0 | 16,3 | 82 | 65 | 542 | 0,393 | 220 | 276 | 0,786 |
| 1 x 70 | 13,1 | 18,7 | 94 | 75 | 792 | 0,277 | 282 | 347 | 0,554 |
| 1 x 95 | 15,1 | 20,8 | 125 | 83 | 953 | 0,210 | 343 | 416 | 0,42 |
| 1 x 120 | 17,0 | 22,8 | 137 | 91 | 1206 | 0,164 | 397 | 488 | 0,328 |
| 1 x 150 | 19,0 | 25,5 | 153 | 102 | 1500 | 0,132 | 458 | 566 | 0,264 |
| 1 x 185 | 21,0 | 28,5 | 171 | 114 | 1843 | 0,108 | 523 | 644 | 0,216 |
| 1 x 240 | 24,0 | 32,1 | 193 | 128 | 2394 | 0,0817 | 617 | 775 | 0,1634 |

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación monofásica o corriente continua en bandeja perforada al aire (40 °C). Con exposición directa al sol, multiplicar por 0,9.
→ XLPE2 con instalación tipo F → columna 13. (UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52).

(3) Instalación de conductores separados con renovación eficaz del aire en toda su cubierta (cables suspendidos).
Temperatura ambiente 60 °C (a la sombra) y temperatura máxima en el conductor 120 °C.
Valor que puede soportar el cable, 20 000 h a lo largo de su vida estimada (25 años).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

ECOLÓGICO
ECOLOGICAL

# AFUMEX CLASS 1000 V (AS)
## RZ1-K (AS)

**Tensión asignada** / *Rated voltage:* 0,6/1 kV (1,2/1,2 kVac máx. / 1,8/1,8 kVdc máx.)
**Norma diseño** / *Design standard:* UNE 21123-4
**Designación genérica** / *Generic designation:* RZ1-K (AS)

CPR COMPLIANT

Cca CPR
Cca-s1b,d1,a1

DESCÁRGATE
la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.
https://es.prysmiangroup.com/DoP

*DOWNLOAD*
*the DoP (Declaration of Performance) with this QR code.*
*https://es.prysmiangroup.com/DoP*

Nº DoP 1003875

## CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS | *CHARACTERISTICS AND TESTING*

NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA | *FLAME RETARDANT*
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NFC 32070-C2

NO PROPAGACIÓN DEL INCENDIO | *FIRE RETARDANT*
EN 50399
EN 60332-3-24
IEC 60332-3-24

LIBRE DE HALÓGENOS | *HALOGEN FREE*
EN 60754-2
EN 60754-1
IEC 60754-2
IEC 60754-1

REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS | *LOW TOXIC GAS EMISSION*
EN 60754-2
NFC 20454
DEF-STAN 02-713

BAJA EMISIÓN DE HUMOS | *LOW SMOKE EMISSION*
EN 50399

BAJA OPACIDAD DE HUMOS | *LOW SMOKE OPACITY*
EN 61034-2
IEC 61034-2

NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS | *NO EMISSION OF CORROSIVE GASES*
EN 60754-2
IEC 60754-2
NFC 20453

BAJA EMISIÓN DE CALOR | *LOW HEAT EMISSION*
EN 50399

REDUCIDO DESPRENDIMIENTO DE GOTAS / PARTÍCULAS INFLAMADAS | *REDUCED OCCURRENCE OF FLAMING DROPLETS/PARTICLES*
EN 50399

RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA | *RESISTANT TO WATER ABSORPTION*

RESISTENCIA AL FRÍO | *COLD RESISTANT*

CABLE FLEXIBLE | *FLEXIBLE CABLE*

RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA | *RESISTANCE TO ULTRAVIOLET RAYS*

ALTA SEGURIDAD | *HIGH SAFETY*
AFUMEX AS

### MÁXIMA PELABILIDAD | *MAXIMUM PELABILITY*
Gracias a la capa especial antiadherente se puede retirar la cubierta fácil y rápidamente.
Un importante ahorro de tiempo de instalación | *Thanks to its special non-stick layer, the sheath can be removed quickly and easily, reducing installation times significantly.*

### LIMPIO Y ECOLÓGICO | *CLEAN AND ECOLOGICAL*
La ausencia de talco y aceites de silicona permite un ambiente de trabajo más límpio y con menos partículas contaminantes | *The absence of talc and silicone oils ensures a cleaner working environment with fewer contaminating particles.*

- Temperatura de servicio: -40 °C, +90 °C. (Cable termoestable) | *Inglés*
- Ensayo de tensión alterna durante 5 min: 3500 V | *Inglés*

**Prestaciones frente al fuego en la Unión Europea:**
- Clase de reacción al fuego (CPR): Cca-s1b,d1,a1
- Requerimientos de fuego: EN 50575:2014 + A1:2016.
- Clasificación respecto al fuego: EN 13501-6.
- Aplicación de los resultados: CLC/TS 50576.
- Métodos de ensayo: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.

- *Operating temperature: -40 °C, + 90 °C (thermally stable cable).*
- *Alternating voltage test for 5 min.: 3500 V*

***Fire safety performance in the European Union:***
- *Fire performance rating (CPR): Cca-s1b,d1,a1*
- *Fire requirements: 50575:2014 + A1:2016.*
- *Fire classification: EN 13501-6.*
- *Application of results: CLC/TS 50576.*
- *Test methods: EN 60332-1-2; EN 50399; EN 60754-2; EN 61034-2.*



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# AFUMEX CLASS 1000 V (AS)
## RZ1-K (AS)

**Normativa de fuego también aplicable a países que no pertenecen a la Unión Europea:**

- No propagación de la llama: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.
- Libre de halógenos: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.
- Baja emisión de humos: EN 50399.
- Baja opacidad de humos: EN 61034-2; IEC 61034-2.
- Nula emisión de gases corrosivos: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.
- Baja emisión de calor: EN 50399.
- Reducido desprendimiento de gotas/partículas inflamadas: EN 50399.

***Fire standards also applicable in countries not in the European Union:***

- *Flame retardant: EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2.*
- *Fire retardant: EN 50399; EN 60332-3-24; IEC 60332-3-24.*
- *Halogen-free: EN 60754-2; EN 60754-1; IEC 60754-2; IEC 60754-1.*
- *Reduced toxic gas emissions: EN 60754-2; NFC 20454; DEF STAN 02-713.*
- *Low smoke emission: EN 50399.*
- *Low smoke opacity: EN 61034-2; IEC 61034-2.*
- *Zero corrosive gas emission: EN 60754-2; IEC 60754-2; NFC 20453.*
- *Low heat emission: EN 50399.*
- *Reduced occurrence of flaming droplets/particles: EN 50399.*

## CONSTRUCCIÓN / *STRUCTURE*

**CONDUCTOR**
**Metal:** cobre electrolítico recocido.
**Flexibilidad:** flexible, clase 5, según UNE EN 60228.
**Temperatura máxima en el conductor:** 90 °C en servicio permanente, 250 °C en cortocircuito.

**AISLAMIENTO**
**Material:** mezcla de polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3 según UNE HD 603-1.
**Colores:** marrón, negro, gris, azul, amarillo/verde según UNE 21089-1.

**ELEMENTO SEPARADOR**
**Capa especial antiadherente.**

**RELLENO**
**Material:** mezcla LSOH libre de halógenos.

**CUBIERTA**
**Material:** mezcla especial libre de halógenos tipo AFUMEX UNE 21123-4.
**Color:** verde.

***CONDUCTOR***
***Metal:*** *annealed electrolytic copper.*
***Flexibility:*** *flexible, class 5, as per UNE EN 60228.*
***Maximum temperature in conductor:*** *90 °C in permanent use, 250 °C, in short circuit.*

***INSULATION***
***Material:*** *cross-linked polyethylene mix (XLPE), type DIX3 as per UNE HD 603-1.*
***Colours:*** *brown, black, grey, blue, yellow/green as per UNE 21089-1.*

***SEPARATING ELEMENT***
***Special anti-stick layer.***

***FILLING***
***Material:*** *halogen-free, LSOH mix.*

***SHEATH***
***Material:*** *special halogen-free mix, type AFUMEX UNE 21123-4.*
***Colour:*** *green.*

## APLICACIONES / *APPLICATIONS*

- Cable de fácil pelado especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia: salas de espectáculos, centros comerciales, escuelas, hospitales, edificios de oficinas, pabellones deportivos, etc.
- En centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc.
- En toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos en edificios o sobre bandejas, etc., o donde se requieran las mejores propiedades frente al fuego y/o la ecología de los productos de construcción.

Indicado también el lado de corriente alterna en instalaciones de autoconsumo solar fotovoltaico.

• Líneas generales de alimentación (ITC-BT 14). • Derivaciones individuales ITC-BT 15). •Instalaciones interiores o receptoras (ITC-BT 20). • Locales de pública concurrencia (ITC-BT 28). • Locales con riesgo de incendio o explosión (adecuadamente canalizado) (ITC-BT 29). • Industrias (Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales R.D. 2267/2004. • Edificios en general (Código técnico de la Edificación, R.D. 314/2006, art. 11).

- *Easy-to-skin cable, particularly suitable for installations on premises used by the public: entertainment venues, shopping centres, schools, hospitals, office buildings, sports centres and similar.*
- *In IT centres, airports, factory buildings, parking facilities, road and rail tunnels, premises difficult to ventilate and/or evacuate, and similar.*
- *In any installation where the risk of fire is not inconsiderable: Installations mounted on surfaces, vertical ducts in buildings, on trays or similar; or where optimum fire safety and/or environmentally friendly characteristics are required for products in buildings or on trays and similar; or where optimum fire safety and/or environmentally friendly characteristics are required in construction products.*

*Also suitable for alternating current side in photovoltaic systems for self-consumption.*

*• General supply lines (ITC-BT 14). • Individual branches ITC-BT 15). • Indoor or receiving installations (ITC-BT 20). • Premises used by the public (ITC-BT 28). • Premises at risk from fire or explosion (suitably ducted) (ITC-BT 29). • Industrial (Spanish regulations on protection against fire in industrial buildings R.D. 2267/2004.) • Buildings in general (Spanish Technical Building Code, R.D. 314/2006, Art. 11).*



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# AFUMEX CLASS 1000 V (AS)
## RZ1-K (AS)

## DATOS TÉCNICOS / *TECHHNICAL DATA*

| NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm \| *NUMBER OF CONDUCTORS x CROSS-SECTION mm* | ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1) \| *THICKNESS OF INSULATION mm (1)* | DIÁMETRO EXTERIOR mm (1) \| *CUTER DIAMETER mm (1)* | PESO kg/km (1) \| *WEIGHT kg/km (1)* | RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km \| *RESISTANCE IN CONDUCTOR at 20 °C Ω /km* | INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A \| *PERMITTED CURRENT SURFACE-MOUNTED (2) A* | INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A \| *PERMITTED CURRENT BURIED (3) A* | CAÍDA DE TENSIÓN V/(A·km) (2) \| *VOLTAGE DROP V/(A·km) (2)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | cos Φ = 1 | cos Φ = 0,8 |
| 1 x 1.5 | 0,7 | 7 | 67 | 13,3 | 21 | 21 | 26,5 | 21,36 |
| 1 x 2,5 | 0,7 | 7,5 | 79 | 7,98 | 30 | 27 | 15,92 | 12,88 |
| 1 x 4 | 0,7 | 8 | 97 | 4,95 | 40 | 35 | 9,96 | 8,1 |
| 1 x 6 | 0,7 | 8,5 | 120 | 3,3 | 52 | 44 | 6,74 | 5,51 |
| 1 x 10 | 0,7 | 9,6 | 167 | 1,91 | 72 | 58 | 4 | 3,31 |
| 1 x 16 | 0,7 | 10,6 | 226 | 1,21 | 97 | 75 | 2,51 | 2,12 |
| 1 x 25 | 0,9 | 12,3 | 321 | 0,78 | 122 | 96 | 1,59 | 1,37 |
| 1 x 35 | 0,9 | 13,8 | 421 | 0,55 | 153 | 117 | 1,15 | 1,01 |
| 1 x 50 | 1 | 15,4 | 579 | 0,38 | 188 | 138 | 0,85 | 0,77 |
| 1 x 70 | 1,1 | 17,3 | 780 | 0,27 | 243 | 170 | 0,59 | 0,56 |
| 1 x 95 | 1,1 | 19,2 | 995 | 0,20 | 298 | 202 | 0,42 | 0,43 |
| 1 x 120 | 1,2 | 21,3 | 1240 | 0,16 | 350 | 230 | 0,34 | 0,36 |
| 1 x 150 | 1,4 | 23,4 | 1529 | 0,12 | 401 | 260 | 0,27 | 0,31 |
| 1 x 185 | 1,6 | 25,6 | 1826 | 0,10 | 460 | 291 | 0,22 | 0,26 |
| 1 x 240 | 1,7 | 28,6 | 2383 | 0,08 | 545 | 336 | 0,17 | 0,22 |
| 1 x 300 | 1,8 | 31,3 | 2942 | 0,06 | 630 | 380 | 0,14 | 0,19 |
| 1 x 400 | 2 | 36 | 3921 | 0,05 | | 446 | 0,11 | 0,17 |
| 2 x 1.5 | 0,7 | 10 | 134 | 13,3 | 23 | 24 | 30,98 | 24,92 |
| 2 x 2,5 | 0,7 | 10,9 | 169 | 7,98 | 32 | 32 | 18,66 | 15,07 |
| 2 x 4 | 0,7 | 11,8 | 213 | 4,95 | 44 | 42 | 11,68 | 9,46 |
| 2 x 6 | 0,7 | 12,9 | 271 | 3,3 | 57 | 53 | 7,90 | 6,42 |
| 2 x 10 | 0,7 | 15,2 | 399 | 1,91 | 78 | 70 | 4,67 | 3,84 |
| 2 x 16 | 0,7 | 17,7 | 566 | 1,21 | 104 | 91 | 2,94 | 2,45 |
| 2 x 25 | 0,9 | Consultar | Consultar | 0,78 | 135 | 116 | 1,86 | 1,59 |
| 2 x 35 | 0,9 | Consultar | Consultar | 0,55 | 168 | 140 | 1,34 | 1,16 |
| 2 x 50 | 1 | Consultar | Consultar | 0,38 | 204 | 166 | 0,99 | 0,88 |
| 3 G 1.5 | 0,7 | 10,4 | 150 | 13,3 | 23 | 24 | 30,98 | 24,92 |
| 3 G 2,5 | 0,7 | 11,4 | 193 | 7,98 | 32 | 32 | 18,66 | 15,07 |
| 3 G 4 | 0,7 | 12,4 | 250 | 4,95 | 44 | 42 | 11,68 | 9,46 |
| 3 G 6 | 0,7 | 13,6 | 324 | 3,3 | 57 | 53 | 7,90 | 6,42 |
| 3 G 10 | 0,7 | 16 | 486 | 1,91 | 78 | 70 | 4,67 | 3,84 |
| 3 G 16 | 0,7 | 18,7 | 696 | 1,21 | 104 | 91 | 2,94 | 2,45 |
| 3 x 25 | 0,9 | Consultar | Consultar | 0,78 | 115 | 96 | 1,62 | 1,38 |
| 3 x 35 | 0,9 | Consultar | Consultar | 0,55 | 143 | 117 | 1,17 | 1,01 |
| 3 x 50 | 1 | Consultar | Consultar | 0,38 | 174 | 138 | 0,86 | 0,77 |
| 3 x 70 | 1,1 | Consultar | Consultar | 0,27 | 223 | 170 | 0,6 | 0,56 |
| 3 x 95 | 1,1 | Consultar | Consultar | 0,20 | 271 | 202 | 0,43 | 0,42 |
| 3 x 120 | 1,2 | Consultar | Consultar | 0,16 | 314 | 230 | 0,34 | 0,35 |
| 3 x 150 | 1,4 | Consultar | Consultar | 0,12 | 359 | 260 | 0,28 | 0,3 |
| 3 x 185 | 1,6 | Consultar | Consultar | 0,10 | 409 | 291 | 0,22 | 0,26 |
| 3 x 240 | 1,7 | Consultar | Consultar | 0,08 | 489 | 336 | 0,17 | 0,21 |
| 3 x 300 | 1,8 | Consultar | Consultar | 0,06 | 549 | 380 | 0,14 | 0,18 |

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).
→ XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
→ XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
→ XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.
→ XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
→ XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

*(1) Approximate values.*

*(2) Surface-mounted in tray (40 °C).*
*→ XLPE3 with type F installation → column 11 (1x three-phase).*
*→ XLPE2 with type E installation → column 12 (2x 3G single-phase).*
*→ XLPE3 with type E installation → column 10b (3x 4G, 4x 5G three-phase).*

*(3) Buried installation directly in ground or in a conduit with standard ground thermal resistivity of 2.5 K.m/W.*
*→ XLPE3 with D1/D2 method type installation (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G three-phase.*
*→ XLPE2 with D1/D2 type installation (Cu) → 2x, 3G single-phase.*

*As per UNE-HD 60364-5-52 and IEC 60364-5-52.*



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# AFUMEX CLASS 1000 V (AS)
## RZ1-K (AS)

## DATOS TÉCNICOS / *inglés*

| NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm \| *NUMBER OF CONDUCTORS x CROSS-SECTION mm* | ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1) \| *THICKNESS OF INSULATION mm (1)* | DIÁMETRO EXTERIOR mm (1) \| *CUTER DIAMETER mm (1)* | PESO kg/km (1) \| *WEIGHT kg/km (1)* | RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km \| *RESISTANCE IN CONDUCTOR at 20 °C Ω /km* | INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A \| *PERMITTED CURRENT SURFACE-MOUNTED (2) A* | INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A \| *PERMITTED CURRENT BURIED (3) A* | CAÍDA DE TENSIÓN V/(A·km) (2) \| *VOLTAGE DROP V/(A·km) (2)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | cos Φ = 1 | cos Φ = 0,8 |
| 3 x 25/16 | 0,9/0,7 | Consultar | Consultar | 0,780/1,21 | 115 | 96 | 1,62 | 1,38 |
| 3 x 35/16 | 0,9/0,7 | Consultar | Consultar | 0,554/1,21 | 143 | 117 | 1,17 | 1,01 |
| 3 x 50/25 | 1,0/0,9 | Consultar | Consultar | 0,386/0,780 | 174 | 138 | 0,86 | 0,77 |
| 3 x 70/35 | 1,1/0,9 | Consultar | Consultar | 0,272/0,554 | 223 | 170 | 0,6 | 0,56 |
| 3 x 95/50 | 1,1/1,0 | Consultar | Consultar | 0,206/0,386 | 271 | 202 | 0,43 | 0,42 |
| 3 x 120/70 | 1,2/1,1 | Consultar | Consultar | 0,161/0,272 | 314 | 230 | 0,34 | 0,35 |
| 3 x 150/70 | 1,4/1,1 | Consultar | Consultar | 0,129/0,272 | 359 | 260 | 0,28 | 0,3 |
| 3 x 185/95 | 1,6/1,1 | Consultar | Consultar | 0,106/0,206 | 409 | 291 | 0,22 | 0,26 |
| 3 x 240/120 | 1,7/1,2 | Consultar | Consultar | 0,0801/0,161 | 489 | 336 | 0,17 | 0,21 |
| 3 x 300/150 | 1,8/1,4 | Consultar | Consultar | 0,0641/0,129 | 549 | 380 | 0,14 | 0,18 |
| 4 G 1,5 | 0,7 | 11,2 | 173 | 13,3 | 20 | 21 | 26,94 | 21,67 |
| 4 G 2,5 | 0,7 | 12,3 | 227 | 7,98 | 28 | 27 | 16,23 | 13,1 |
| 4 G 4 | 0,7 | 13,4 | 298 | 4,95 | 38 | 35 | 10,16 | 8,23 |
| 4 G 6 | 0,7 | 14,7 | 391 | 3,3 | 49 | 44 | 6,87 | 5,59 |
| 4 G 10 | 0,7 | 17,5 | 593 | 1,91 | 68 | 58 | 4,06 | 3,34 |
| 4 G 16 | 0,7 | 20,4 | 855 | 1,21 | 91 | 75 | 2,56 | 2,13 |
| 4 x 25 | 0,9 | 24,3 | 1267 | 0,78 | 115 | 96 | 1,62 | 1,38 |
| 4 x 35 | 0,9 | 28,4 | 1792 | 0,55 | 143 | 117 | 1,17 | 1,01 |
| 4 x 50 | 1 | 32,5 | 2439 | 0,38 | 174 | 138 | 0,86 | 0,77 |
| 4 x 70 | 1,1 | 37,1 | 3359 | 0,27 | 223 | 170 | 0,6 | 0,56 |
| 4 x 95 | 1,1 | 41,2 | 4276 | 0,20 | 271 | 202 | 0,43 | 0,42 |
| 4 x 120 | 1,2 | 46,7 | 5500 | 0,16 | 314 | 230 | 0,34 | 0,35 |
| 4 x 150 | 1,4 | 51,8 | 6750 | 0,12 | 359 | 260 | 0,28 | 0,3 |
| 4 x 185 | 1,6 | 57,6 | 8172 | 0,10 | 409 | 291 | 0,22 | 0,26 |
| 4 x 240 | 1,7 | 64,4 | 10642 | 0,08 | 489 | 336 | 0,17 | 0,21 |
| 5 G 1,5 | 0,7 | 12 | 202 | 13,3 | 20 | 21 | 26,94 | 21,67 |
| 5 G 2,5 | 0,7 | 13,3 | 266 | 7,98 | 28 | 27 | 16,23 | 13,1 |
| 5 G 4 | 0,7 | 14,5 | 351 | 4,95 | 38 | 35 | 10,16 | 8,23 |
| 5 G 6 | 0,7 | 16 | 467 | 3,3 | 49 | 44 | 6,87 | 5,59 |
| 5 G 10 | 0,7 | 19 | 711 | 1,91 | 68 | 58 | 4,06 | 3,34 |
| 5 G 16 | 0,7 | 22,2 | 1028 | 1,21 | 91 | 75 | 2,56 | 2,13 |
| 5 G 25 | 0,9 | 26,6 | 1529 | 0,78 | 115 | 96 | 1,62 | 1,38 |
| 5 G 35 | 0,9 | 31,4 | 2169 | 0,55 | 143 | 117 | 1,17 | 1,01 |
| 5 G 50 | 1 | 35,2 | 2969 | 0,38 | 174 | 138 | - | - |

(1) Valores aproximados.

(2) Instalación en bandeja al aire (40 °C).
→ XLPE3 con instalación tipo F → columna 11 (1x trifásica).
→ XLPE2 con instalación tipo E → columna 12 (2x, 3G monofásica).
→ XLPE3 con instalación tipo E → columna 10b (3x, 4G, 4x, 5G trifásica).

(3) Instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W.
→ XLPE3 con instalación tipo Método D1/D2 (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G trifásica.
→ XLPE2 con instalación tipo D1/D2 (Cu) → 2x, 3G monofásica.

Según UNE-HD 60364-5-52 e IEC 60364-5-52.

*(1) Approximate values.*

*(2) Surface-mounted in tray (40 °C).*
*→ XLPE3 with type F installation → column 11 (1x three-phase).*
*→ XLPE2 with type E installation → column 12 (2x 3G single-phase).*
*→ XLPE3 with type E installation → column 10b (3x 4G, 4x 5G three-phase).*

*(3) Buried installation directly in ground or in a conduit with standard ground thermal resistivity of 2.5 K.m/W.*
*→ XLPE3 with D1/D2 method type installation (Cu) → 1x, 3x, 4G, 4x, 5G three-phase.*
*→ XLPE2 with D1/D2 type installation (Cu) → 2x, 3G single-phase.*

*As per UNE-HD 60364-5-52 and IEC 60364-5-52.*



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

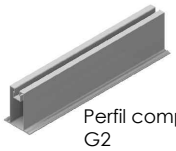
# Ficha técnica

## Soporte inclinado para terreno para 2 filas de módulos. Hincado

35V

SUNFER

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553BD234



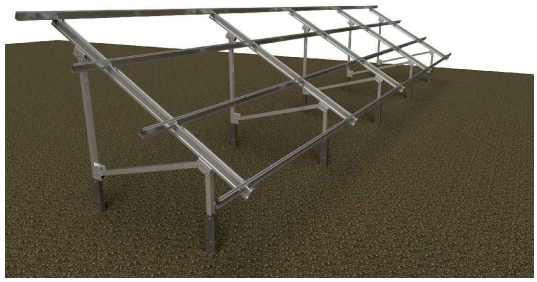
Perfil compatible G2

- Soporte inclinado de 2 filas de módulos para terreno.
- Anclaje hincado.
- Disposición de los módulos: Vertical.
- Inclinación estándar 30º.
- Inclinaciones disponibles bajo pedido: 10º-15º-20º-25º-35º
- Altura libre en punto más desfavorable 500 mm.
- Válido para espesores de módulos de 30 hasta 45 mm.
- Kits disponibles de 4 hasta 12 módulos.
- Hincas incluidas solo en los kits.

| | |
|---|---|
| Viento: | Hasta 150 Km/h (Ver documento de velocidades del viento) |
| Materiales: | Perfilería de aluminio EN AW 6005A T6<br>Tornillería de acero inoxidable A2-70<br>Hinca de acero S275 galvanizado en caliente por inmersión. |

*Comprobar el buen estado y la capacidad portante del terreno antes de cualquier instalación.*

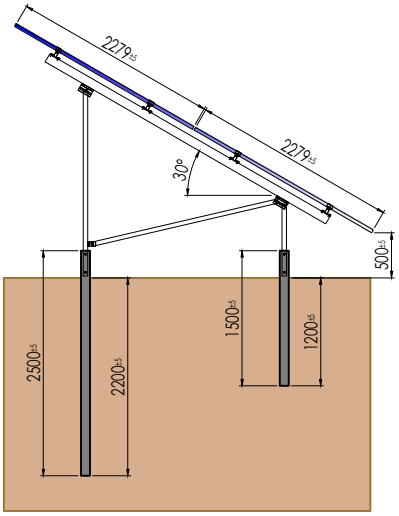
**Se recomienda** realizar un estudio geotécnico del terreno

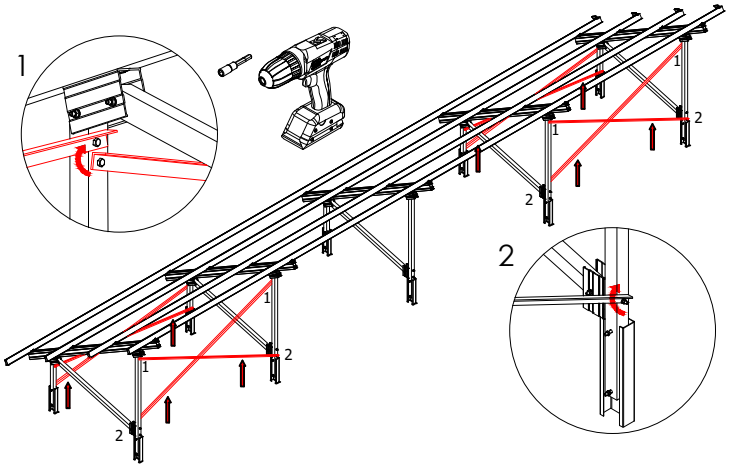


Para módulos de hasta **2279x1150 - Sistema Kit**

2279x1150 Kit

Carga de nieve: 40 kg/m²

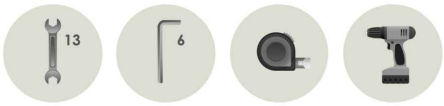



**Par de apriete:**

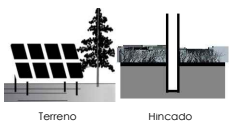
| | |
|---|---|
| Tornillo Presor | 7 Nm |
| Tornillo M8 Hexagonal | 20 Nm |
| Tornillo M10 Hexagonal | 40 Nm |
| Tornillo M6.3 Hexagonal | 10 Nm |

Herramientas necesarias:




Seguridad:

100% Reciclable




Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

# Velocidades de viento

## Soporte inclinado para terreno para 2 filas de módulos. Hincado

**35V**
**Sistema k**

SUNFER

- **Cargas de viento:** Según túnel del viento en modelo computacional CFD
- **Cálculo estructural:** Modelo computacional comprobado mediante EUROCÓDIGO 3 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ACERO" EUROCÓDIGO 9 "PROYECTO ESTRUCTURAS DE ALUMINIO"

| Cuadro de velocidades máx. admisibles de viento | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tamaño del módulo | **4** | **6** | **8** | **10** | **12** | nº de módulos |
| 2279x1150 | 150 | 150 | 110 | 150 | 130 | Velocidad de viento km/h |

**Tabla 1** - *Velocidades máximas de viento admisibles.*

- Para garantizar la resistencia a la velocidad máxima de diseño se deberán utilizar anclajes adecuados y utilizar el lastre indicado por el fabricante para cada situación.

Para cumplir con las velocidades máximas admisibles de viento especificadas en la tabla 1, se deberán respetar todas las instrucciones indicadas en los planos de montaje.
Se debe comprobar que los puntos de anclaje para los módulos son compatibles con las especificaciones del fabricante.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones · Las ilustraciones de productos son a modo de ejemplo y pueden diferir del original.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzant el codi 0641...553...

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX F: ESTUDI ENLLUERNAMENT

**Estudi enlluernament:**

No cal redactar un estudi d'enlluernament per la ubicació de Costafreda per les raons següents:

Ubicació elevada: Si la instal·lació fotovoltaica es troba elevada, és menys probable que generi enlluernament als conductors que transiten per la carretera propera. L'alçada addicional proporciona una distància visual i redueix la possibilitat que la llum reflectida afecti directament els conductors.

Suficient separació: Si la instal·lació fotovoltaica està ubicada a una distància adequada de la carretera, és menys probable que l'enlluernament afecti negativament els conductors. La distància addicional permet que la llum es dispersi i s'atenuï abans d'arribar a la carretera, reduint-ne així l'impacte.

Impacte visual limitat: Atès que la instal·lació fotovoltaica es troba elevada i separada de la carretera, és menys probable que tingui un impacte visual significatiu als conductors. L'enlluernament i la distracció visual poden ser preocupacions quan una instal·lació és a prop de la línia de visió dels conductors, però en aquest cas, la ubicació elevada i la separació adequada minimitzen aquest risc.

Tot i que l'estudi d'enlluernament és una mesura important per avaluar els possibles impactes d'una instal·lació fotovoltaica al seu entorn, en aquest cas particular on la instal·lació està elevada i amb separació suficient respecte a la carretera, els riscos d'enlluernament són mínims. No obstant això, és important tenir en compte els requisits i les regulacions locals que puguin ser aplicables per assegurar-se que es compleixin tots els estàndards de seguretat i evitar problemes potencials en el futur.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX G : DESCARBONITZACIÓ

– Descarbonització

L'activitat humana altera la composició de l'atmosfera, produint un escalfament global del planeta amb el nomenat efecte hivernacle.

La utilització del petroli, gas natural i carbó per la generació d'energia, són uns dels principals causants de les emissions de CO2 a l'atmosfera, causant directe de l'efecte hivernacle. Com principals efectes podem nombrar:

- Augment de la temperatura.
- Fusió dels casquets polars.
- Augment del nivell del mar.
- Pèrdua de la biodiversitat (espècies animals i vegetals)
- Condicions meteorològiques extremes (sequera – inundacions)
- Descens de les precipitacions.
- Fam als països més pobres.

L'energia fotovoltaica ajuda a disminuir les emissions de contaminants al medi ambient dels principals gasos d'efecte hivernacle, com són, el CO2, SO2 i NOx.

D'acord a la Guia pràctica per al càlcul d'emissions de gasos amb efecte hivernacle (GEH) 2020 de l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic, la producció d'un kWh implica l'emissió de 0,241 kg de diòxid de carboni (tenint en compte el mix de producció peninsular).

Cal destacar que tots els elements de la instal·lació son desmuntables i reciclables per a reduir el seu impacte ambiental.

D'acord a la simulació de la producció duta a terme, la producció anual de la instal·lació serà de 54.510 kWh. Tenint en compte el rati anteriorment esmentat (0,241 kg CO2/kWh), l'energia elèctrica produïda per la instal·lació suposarà un estalvi de 13.137 kg de diòxid de carboni anual respecte a les emissions que s'haurien produït generant-la a partir d'altres fonts (d'acord al mix peninsular del 2020).



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## $CO_2$ Emission Balance

Total: 877.4 $tCO_2$

**Generated emissions**

Total: 59.08 $tCO_2$

Source: Detailed calculation from table below

**Replaced Emissions**

Total: 1079.3 $tCO_2$

System production: 54.51 MWh/yr

Grid Lifecycle Emissions: 660 $gCO_2/kWh$

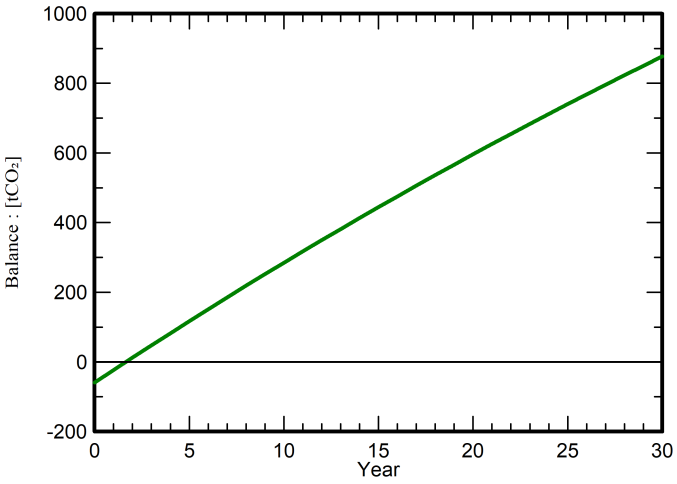
Source: IEA List

Country:

Lifetime: 30 years

Annual degradation: 1.0 %

**Saved $CO_2$ Emission vs. Time**




**System Lifecycle Emissions Details**

| Item | LCE | Quantity | Subtotal |
|---|---|---|---|
| | | | [$kgCO_2$] |
| Modules | 1713 kgCO2/kWp | 32.7 kWp | 56006 |
| Supports | 4.40 kgCO2/kg | 600 kg | 2641 |
| Inverters | 436 kgCO2/units | 1.00 units | 436 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX H: ESTUDI BÀSIC SEGURETAT I SALUT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX H: ESTUDI BÀSIC SEGURETAT I SALUT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

LOT 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# MEMÒRIA

**ÍNDEX**

**1. ANTECEDENTS I OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT ..... 2**
**2. TIPOLOGIA DE L'OBRA ..... 2**
**3. SUBMINISTRAMENT: AIGUA, SANEJAMENT, ELECTRICITAT ..... 2**
**4. COMUNICACIONS ..... 2**
**5. CONDICIONS DEL SOLAR I EL SEU ENTRON ..... 2**
5.1 Serveis afectats: aeris, subterranis, vials, etc. ..... 2
5.2 Característiques meteorològiques ..... 2
5.3 Característiques topogràfiques ..... 2
**6. CONDICIONS GENERALS DE L'OBRA ..... 2**
6.1 Instal·lacions provisionals ..... 2
6.1.1 Instal·lació elèctrica ..... 2
6.1.2 Instal·lació d'aigua ..... 5
6.1.3 Instal·lació de sanejament ..... 5
**7. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU ..... 5**
7.1 Mà d'obra prevista ..... 5
7.2 Oficis a intervenir en el desenvolupament de l'obra ..... 5
**8. RISCOS RELATIUS AL PROCÉS CONSTRUCTIU ..... 5**
8.1 Relació de riscos laborals que no poden ser eliminats ..... 5
**9. RISCOS RELATIUS A LA MAQUINÀRIA I EQUIPS ..... 5**
9.1 Maquines d'eines en general ..... 5
9.2 Eines manuals ..... 6
**10. PLEC DE CONDICIONS ..... 6**
10.1 Resum de normativa legal d'aplicació en prevenció de riscos laborals ..... 6
10.1.1 Aspectes Generals ..... 6
10.1.2 Condicions Ambientals i dels llocs de treball ..... 7
10.1.3 Utilització d'Equips de Treball. Condicions dels mateixos ..... 7
10.1.4 Equips de Protecció Individual (EPI) ..... 7
10.1.5 Senyalitzacions ..... 7
10.1.6 Activitats Específiques ..... 7
10.1.7 Diversos ..... 7
**11. CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS I MATERIALS DE SEGURETAT ..... 7**
11.1 Proteccions col·lectives ..... 7
11.2 Proteccions individuals ..... 8
**12. SERVEIS AFECTATS ..... 9**
**13. PRESSUPOST ..... 9**
**ANNEX: SENYALITZACIÓ VIAL ..... 10**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 1. ANTECEDENTS I OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Aquest Estudi bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant la construcció de l'obra, les previsions respecte a prevenció de riscos i accidents professionals, així com els serveis sanitaris comuns als treballadors.

Servirà per a donar unes directrius bàsiques a la/s empresa/s contractista/s per a redactar el Pla de Seguretat i dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals facilitant el seu desenvolupament sota el control del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, d'acord amb el Reial decret 1627 de 24 d'Octubre de 1997 que estableix les Disposicions Mínimes en matèria de Seguretat i Salut.

El projecte del present estudi té per objecte la descripció, els càlculs precisos i la definició de tots els materials necessaris, així com la descripció del muntatge i dels connexions, tant internes en baixa tensió com d'evacuació a la xarxa de 1 kV, d'una Instal·lació Solar Fotovoltaica.

## 2. TIPOLOGIA DE L'OBRA

Les obres consisteixen en el canvi de lluminària del túnel de Costafreda, amb els següents grups d'obra:

- Substitució de les làmpades existents de vapor de sodi VSAP per projectors LED de 390 W, 305 W, 200 W, 100 W i 51 W.

## 3. SUBMINISTRAMENT: AIGUA, SANEJAMENT, ELECTRICITAT

No serà necessari subministrament d'aigua.

## 4. COMUNICACIONS

Els accessos a l'obra seran habilitats per Generalitat, en aquest cas l'accés es realitzarà per la carretera C-55 i es realitzarà en compliment a la normativa de carreteres 8.3-IC.

## 5. CONDICIONS DEL SOLAR I EL SEU ENTRON

### 5.1 Serveis afectats: aeris, subterranis, vials, etc.

En la ubicació on es farà el canvi de lluminària objecte d'aquest projecte existeixen canalitzacions d'electricitat, telecomunicacions i aigua subterrànies, per la qual cosa caldrà mantenir les distàncies de seguretat corresponents. No obstant això no s'observa línies elèctriques aèries d'alta tensió.

### 5.2 Característiques meteorològiques

La climatologia del lloc en què es realitzarà l'obra, peninsular Mediterrània, sense condicions extremes, no presenta majors riscos o dificultats per a les tasques pròpies dels oficis que han d'intervenir en l'obra. El principal agressor seran la pluja i el vent.

### 5.3 Característiques topogràfiques

Els treballs es desenvoluparan dins el túnel de Costafreda a la C-55 del PK 47+500, Súria, en el qual es troben alguns obstacles, tipus senyalitzacions, posts d'emergència i sistemes de ventilació.

## 6. CONDICIONS GENERALS DE L'OBRA

### 6.1 Instal·lacions provisionals

#### 6.1.1 Instal·lació elèctrica

El subministrament d'energia elèctrica es realitzarà mitjançant presa situada en les instal·lacions del client.

**Riscos detectables més comuns:**

- Ferides punxants en mans.
- Caigudes al mateix nivell.
- Electrocució; contactes elèctrics directes i indirectes derivats essencialment de:
  - Treballs amb tensió.
  - Intentar treballar sense tensió però sense cerciorar-se que està efectivament interrompuda o que no pot connectar-se inopinadament.
  - Mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció.
  - Usar equips inadequats o deteriorats.
  - Mal comportament o incorrecta instal·lació del sistema de protecció contra contactes elèctrics indirectes en general, i de la presa de terra en particular.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

**Normes o mesures preventives tipus:**

- Sistema de protecció contra contactes indirectes: Per a la prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, el sistema de protecció triat és el de posada a terra de les masses i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials).
- Normes de prevenció tipus pels cables:
  - El calibre o secció del cablejat serà l'especificat en plans i d'acord amb la càrrega elèctrica que ha de suportar en funció de la maquinària i il·luminació prevista.
  - Tots els conductors utilitzats seran aïllats de tensió nominal de 1000 volts com a mínim i sense defectes apreciables (estrips i assimilables). No s'admetran trams defectuosos en aquest sentit.
  - La distribució des del quadre general d'obra als quadres secundaris (o de planta), s'efectuarà mitjançant canalitzacions enterrades.
  - En cas d'efectuar-se tendit de cables i mànegues, aquest es realitzarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs amb vianants i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.
  - Els pals provisionals dels quals penjar les mànegues elèctriques no se situaran a menys de 2 m (com a norma general), de la vora de l'excavació, carretera i assimilables.
  - El subministrament elèctric al fons d'una excavació s'executarà per un lloc que no sigui la rampa d'accés, per a vehicles o pel personal, (mai al costat d'escales de mà).
  - L'estesa dels cables per a creuar vials d'obra, com ja s'ha indicat anteriorment, s'efectuarà enterrat. Se senyalitzarà el -pas del cable- mitjançant un cobriment permanent de taulons que tindran per objecte el protegir mitjançant repartiment de càrregues, i assenyalar l'existència del - pas elèctric- als vehicles. La profunditat de la rasa mínima, serà entre 40 i 50 cm.; el cable anirà a més protegit a l'interior d'un tub rígid, bé de PVC, bé de plàstic rígid corbable en calent.
  - Cas d'haver d'efectuar entroncaments entre mànegues es tindrà en compte:
    a. Sempre estaran elevats. Es prohibeix mantenir-los en el sòl.
    b. Els entroncaments provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estancs antihumitat.
    c. Els entroncaments definitius s'executaran utilitzant caixes d'entroncaments normalitzats estancs de seguretat.
  - La interconnexió dels quadres secundaris en planta baixa, s'efectuarà mitjançant canalitzacions enterrades, o bé mitjançant mànegues, i en aquest cas seran penjades a una altura sobre el paviment entorn dels 2 m., per a evitar accidents per agressió a les mànegues per ús arran de terra.
  - El traçat de les mànegues de subministrament elèctric no coincidirà amb el de subministrament provisional d'aigua a les plantes.
  - Les mànegues de -allargadera- :
    a. Si són per a curts períodes de temps, podran emportar-se tendides pel sòl, però acostades als paràmetres verticals.
    b. S'empalmaran mitjançant connexions normalitzades estancs antihumitat o fundes aïllants termoretràctiles, amb protecció mínima contra dolls d'aigua (protecció recomanable IP. 447).
- Normes de prevenció tipus pels interruptors:
  - S'ajustaran expressament, als especificats en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
  - Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.
  - Les caixes d'interruptors posseiran adherida sobre la seva porta un senyal normalitzat de -perill, electricitat- .
  - Les caixes d'interruptors seran penjades, bé dels paraments verticals, bé de -peus drets- estables.

- Normes de prevenció tipus pels quadres elèctrics:
  - Seran metàl·lics de tipus per a la intempèrie, amb porta i pany de seguretat (amb clau), segons norma UNEIX-20324.
  - Els quadres elèctrics d'intempèrie, per protecció addicional es cobriran amb viseres contra la pluja i malgrat ser de tipus per a la intempèrie, es protegiran de la mateixa forma.
  - Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.
  - Posseiran adherida sobre la porta un senyal normalitzat de -perill, electricitat-
  - Es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paràmetres verticals o bé, a -peus drets- ferms
  - Posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie, en número determinat segons el càlcul realitzat. (Grau de protecció recomanable IP. 447).
  - Els quadres elèctrics d'aquesta obra, estaran dotats d'enclavament elèctric d'obertura.
  - Els quadres elèctrics de distribució, se situaran sempre en llocs de fàcil accés.
  - Els quadres elèctrics no s'instal·laran en el desenvolupament de les rampes d'accés al fons de l'excavació (poden ser arrencats per la maquinària o camions i provocar accidents).
  - Els quadres elèctrics, en servei, romandran tancats amb els panys de seguretat de triangle, (o de clau) en servei.
  - No es permet la utilització de fusibles rudimentaris (trossos de cablejat, fils, etc.). Cal utilitzar -cartutxos fusibles normalitzats- adequats a cada cas, segons s'especifica en plans.
- Normes de prevenció tipus per a les preses d'energia:
  - Les preses de corrent aniran proveïdes d'interruptors de tall omnipolar que permeti deixar-les sense tensió quan no hagin de ser utilitzades.
  - Les preses de corrent dels quadres s'efectuaran dels quadres de distribució, mitjançant clavilles normalitzades blindades (protegides contra contactes directes) i sempre que sigui possible, amb enclavament.
  - Cada presa de corrent subministrarà energia elèctrica a un sol aparell, màquina o màquina- eina.
  - La tensió sempre estarà en la clavilla -femella-, mai en la -mascle-, per a evitar els contactes elèctrics directes.
  - Les preses de corrent no seran accessibles sense l'ús d'útils especials o estaran incloses sota coberta o armaris que proporcionin un grau similar



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64FF6A5553688D234

d'inaccessibilitat.

- Normes de prevenció tipus per a la protecció dels circuits:
  - La instal·lació posseirà tots els interruptors automàtics definits en els plans com a necessaris: El seu càlcul s'ha efectuat sempre minorant amb la finalitat que actuïn dins del marge de seguretat; és a dir, abans que el conductor al qual protegeixen, arribi a la càrrega màxima admissible.
  - Els interruptors automàtics es trobaran instal·lats en totes les línies de presa de corrent dels quadres de distribució, així com en les d'alimentació a les màquines, aparells i màquines- eina de funcionament elèctric, tal com queda reflectit en l'esquema unifilar.
  - Els circuits generals estaran igualment protegits amb interruptors automàtics o magnetotèrmics.
  - Tots els circuits elèctrics es protegiran així mateix mitjançant disjuntors diferencials.
  - Els disjuntors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats: 300 mA. - (segons R.E.B.T.) - Alimentació a la maquinària.
    30 mA. - (s/REBT) - Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat. 30 mA. - Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat no portàtil.
  - L'enllumenat portàtil s'alimentarà a 24 V. mitjançant transformadors de seguretat, preferentment amb separació de circuits.

- Normes de prevenció tipus per a les preses de terra:
  - La xarxa general de terra haurà d'ajustar-se a les especificacions detallades en la Instrucció ITC- BT-018 del vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, així com tots aquells aspectes especificats en la Instrucció ITC-BT-026 mitjançant els quals pugui millorar-se la instal·lació.
  - Cas d'haver de disposar d'un transformador en l'obra, serà dotat d'una presa de terra ajustada als Reglaments vigents i a les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora en la zona.
  - Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
  - El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
  - La presa de terra en una primera fase s'efectuarà a través d'una pica o placa a situar al costat del quadre general, des del qual es distribuirà a la totalitat dels receptors de la instal·lació.
  - El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-ho per a altres usos. Únicament podrà utilitzar-se conductor o cable de coure nu de 35 mm² de secció com a mínim en els trams enterrats horitzontalment i que seran considerats com a elèctrode artificial de la instal·lació.
  - La xarxa general de terra serà única per a la totalitat de la instal·lació inclosa les unions a terra dels carrils per a estada o desplaçament de les grues.
  - Cas que les grues poguessin aproximar-se a una línia elèctrica de mitjana o alta tensió mancada d'apantallament aïllant adequat, la presa de terra, tant de la grua com dels seus carrils, haurà de ser elèctricament independent de la xarxa general de terra de la instal·lació elèctrica provisional d'obra.
  - Els receptors elèctrics dotats de sistema de protecció per doble aïllament i els alimentats mitjançant transformador de separació de circuits, mancaran de conductor de protecció, a fi d'evitar la seva referenciació a terra. La resta de carcasses de motors o màquines es connectaran degudament a la xarxa general de terra.
  - Les preses de terra estaran situades en el terreny de tal forma, que el seu funcionament i eficàcia sigui el requerit per la instal·lació.
  - La conductivitat del terreny s'augmentarà abocant en el lloc de clavat de la pica (placa o conductor) aigua de manera periòdica.
  - El punt de connexió de la pica (placa o conductor), estarà protegit a l'interior d'una arqueta practicable.

- Normes de prevenció tipus per a la instal·lació d'enllumenat.
  - Les masses dels receptors fixos d'enllumenat, es connectaran a la xarxa general de terra mitjançant el corresponent conductor de protecció. Els aparells d'enllumenat portàtils, excepte els utilitzats amb petites tensions, seran de tipus protegit contra els dolls d'aigua (Grau de protecció recomanable IP.447).
  - L'enllumenat de l'obra, complirà les especificacions establertes en les Ordenances de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica i General de Seguretat i Higiene en el Treball.
  - La il·luminació dels talls serà mitjançant projectors situats sobre -peus drets- ferms.
  - L'energia elèctrica que hagi de subministrar-se als llums portàtils per a la il·luminació de talls entollats, (o humits), se servirà a través d'un transformador de corrent amb separació de circuits que la redueixi a 24volts.
  - La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.
  - La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.
  - Les zones de pas de l'obra estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.

- Normes de seguretat tipus, d'aplicació durant el manteniment i reparacions de la instal·lació elèctrica provisional d'obra:
  - El personal de manteniment de la instal·lació serà electricista, i preferentment en possessió de carnet professional corresponent.
  - Tota la maquinària elèctrica es revisarà periòdicament, i especialment, en el moment en el qual es detecti una fallada, moment en el qual la hi declararà fora de servei- mitjançant desconnexió elèctrica i el pengi del rètol corresponent en el quadre de govern.
  - La maquinària elèctrica, serà revisada per personal especialista en cada tipus de màquina.
  - Es prohibeixen les revisions o reparacions sota corrent. Abans d'iniciar una reparació es desconnectarà la màquina de la xarxa elèctrica, instal·lant en el lloc de connexió un rètol visible, en el qual es llegeixi: - NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT EN LA XARXA- .
  - L'ampliació o modificació de línies, quadres i assimilables només l'efectuaran els electricistes.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

### 6.1.2 Instal·lació d'aigua

En principi, no serà necessari realitzar la instal·lació d'aigua per a donar subministrament als serveis, atès que s'utilitzarà un bany químic.

Únicament, en cas de ser necessari per canvi o modificació de les instal·lacions, s'escometrà des del punt indicat per la companyia subministradora d'aigua, un comptador d'obra.

### 6.1.3 Instal·lació de sanejament

No serà necessari realitzar instal·lació de sanejament ja que s'utilitzarà un bany químic.

Únicament, en cas de ser necessari per canvi o modificació de les instal·lacions, s'executarà la instal·lació d'una fossa sèptica de buidatge periòdic sense afectar el sanejament existent.

- **Serveis de salubritat i confort**

  **Serveis higiènics:**
  Es preveu un bany químic com a servei higiènic.

  **Vestuaris:**
  Es preveu una caseta d'obra com a vestuaris.

  **Menjadors:**
  No es preveu instal·lació de caseta com a menjador pel fet que l'emplaçament de l'obra es troba molt prop d'un nucli urbà i, s'entén que els treballadors podran desplaçar-se a algun restaurant pròxim.

  **Locals de descans:**
  Estant l'obra adjacent a una població, no es preveu un local de descans.

  **Zona d'assistència d'accidentats:**
  Estant l'obra no gaire allunyada de la població no es preveu caseta d'assistència mèdica en l'obra, s'entén que els treballadors podran desplaçar-se als diversos centres assistencials metges pròxims.

  Es preveu que estigui en obra una farmaciola de primers auxilis, situat en la caseta d'obres.

- **Medicina preventiva**

  **Assistència sanitària:**
  L'empresa constructora realitzés les revisions mèdiques periòdiques als seus operaris.

- **Àrees Auxiliars**

  **Zones d'apilament. Magatzems:**
  En la mateixa obra i en zones protegides i senyalitzades es realitzessin els apilaments de material

  **Ordre i neteja:**
  L'empresa constructora nomenés un encarregat de mantenir amb ordre i neteja l'obra i el manteniment de la farmaciola.

## 7. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

### 7.1 Mà d'obra prevista

Per a l'execució de l'obra es preveu un total de 6 operaris com a màxim.

### 7.2 Oficis a intervenir en el desenvolupament de l'obra

En l'obra intervindran els oficis de:

- Desinstal·lació de projectors actuals TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400 W.
- Instal·lació de projectors LED de 300 W.

## 8. RISCOS RELATIUS AL PROCÉS CONSTRUCTIU

### 8.1 Relació de riscos laborals que no poden ser eliminats

El procés de substitució de la lluminària es farà al costat dels carrils de circulació, amb la qual cosa serà necessària senyalització addicional, elements de protecció i talls de trànsit.

## 9. RISCOS RELATIUS A LA MAQUINÀRIA I EQUIPS

- Casc de polietilè (d'ús obligatori per a abandonar la cabina).
- Ulleres de seguretat.
- Guants de cuir.
- Roba de treball.
- Vestits per a temps plujós.
- Botes de seguretat.
- Protectors auditius.
- Botes de goma o de P.V.C.
- Cinturó elàstic antivibratori.

### 9.1 Maquines d'eines en general

En aquest apartat es consideren globalment els riscos de prevenció apropiats per a la utilització de petites eines accionades per energia elèctrica: Trepants, minadors,



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

planejadores metàl·liques, serres, etc., d'una forma molt genèrica.

**Riscos detectables més comuns:**

- Talls.
- Cremades.
- Cops.
- Projecció de fragments.
- Caiguda d'objectes.
- Contacte amb l'energia elèctrica.
- Vibracions.
- Soroll.
- Altres.

**Normes o mesures preventives col·lectives tipus:**

Les màquines-eines elèctriques a utilitzar en aquesta obra, estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament.

Els motors elèctrics de les màquina-eines estaran protegits per la carcassa i resguards propis de cada aparell, per a evitar els riscos d'atrapaments, o de contacte amb l'energia elèctrica.

Les transmissions motrius per corretges, estaran sempre protegides mitjançant bastidor que suporti una malla metàl·lica, disposada de tal forma, que permetent l'observació de la correcta transmissió motriu, impedeixi l'atrapament dels operaris o dels objectes.

Les màquines en situació d'avaria o de semi-avaria es lliuraran al Servei de Prevenció per a la seva reparació. Les màquines-eina amb capacitat de tall, tindran mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Les màquines-eina no protegides elèctricament mitjançant el sistema de doble aïllament, tindran les seves carcasses de protecció de motors elèctrics, etc., connectades a la xarxa de terres en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre elèctric general de l'obra.

En ambients humits l'alimentació per a les màquines-eina el disc protegit no protegides amb doble aïllament, es realitzarà mitjançant connexió a transformadors a 24 V.

Es prohibeix l'ús de màquines-eines al personal no autoritzat per a evitar accidents per imperícia.

Es prohibeix deixar les eines elèctriques de tall o trepant, abandonades en el sòl, o en marxa encara que sigui amb moviment residual en evitació d'accidents.

**Peces de protecció personal recomanables:**

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Guants de seguretat.
- Guants de goma o de P.V.C.
- Botes de goma o P.V.C.
- Botes de seguretat.
- Ulleres de seguretat antiprojeccions.
- Protectors auditius.
- Màscara filtrant.
- Màscara antipols amb filtre mecànic o específic recanviable.

### 9.2 Eines manuals

**Riscos detectables més comuns:**

- Cops a les mans i els peus.
- Talls a les mans.
- Projecció de partícules.
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.

**Normes o mesures preventiva tipus:**

Les eines manuals s'utilitzaran en aquelles tasques per a les quals han estat concebudes. Abans del seu ús es revisaran, rebutjant-se les que no es trobin en bon estat de conservació. Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.

Per a evitar caigudes, talls o riscos anàlegs, es col·locaran en portaeines o prestatges adequats. Durant el seu ús s'evitarà el seu dipòsit arbitrari pels sòls.

Els treballadors rebran instruccions concretes sobre l'ús correcte de les eines que hagin d'utilitzar.

**Peces de protecció personal recomanables:**

- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir o P.V.C.
- Roba de treball.
- Ulleres contra projecció de partícules.
- Cinturons de seguretat.

## 10. PLEC DE CONDICIONS

### 10.1 Resum de normativa legal d'aplicació en prevenció de riscos laborals

#### 10.1.1 Aspectes Generals

- Prescripcions de Seguretat en la Indústria de l'Edificació Conveni O.I.T.
- Implantació de l'obligatorietat d'elaborar Estudis i Plans de Seguretat i Higiene en el



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Treball RD 555/1986 de 21 de Febrer. BOE 21 de Març de 1986. Modificació parcial: RD 84/1990 de 19 de Gener de 1990. BOE 25 de Gener de 1990
- Model de Llibre d'Incidències corresponent a obres en les quals sigui obligatori un Estudi de Seguretat i Higiene en el Treball O.M. 20 de Setembre de 1986. BOE 13 d'Octubre de 1986
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals Llei 31/1995 de Novembre. BOE 10 de Novembre de 1995
- Reglament dels Serveis de Prevenció RD 39 de 17 de Gener de 1997. BOE 31 de Gener de 1997
- Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en els Llocs de Treball, RD 486 de 14 d'Abril de 1997. BOE 23 d'Abril de 1997

### 10.1.2 Condicions Ambientals i dels llocs de treball

- Reial decret 486/4997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Protecció dels Treballadors enfront dels riscos derivats de l'exposició a soroll durant el treball RD 1316/1989 de 27 d'Octubre. BOE 2 de Novembre de 1989
- Protecció dels Treballadors enfront dels riscos derivats de l'exposició al Clorur de Vinil O.M. 9 d'Abril de 1986. BOE 6 de Maig de 1986

### 10.1.3 Utilització d'Equips de Treball. Condicions dels mateixos

- Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol. Utilització d'Equips de Treball
- Reglament d'Aparells d'Elevació i manteniment dels mateixos, RD 2291/1985 de 8 de Novembre. BOE 11 de Desembre de 1985
- ITC - MIE - AEM3: Carretes Automotrius de manutenció O. 26 de Maig de 1989. BOE 9 de Juny de 1989
- ITC - MIE - AEM4: Grues Mòbils Autopropulsades usades RD 2370/1996 de 18 de Novembre. BOE 24 de Desembre de 1996
- Reglament d'Aparells Elevadors per a Obres O.M. 23 de Maig de 1977. BOE 14 de Juny de 1977. Modificacions BOE 7 de Març de 1981 i 16 de Novembre de 1981
- Reglament de Seguretat en la Màquines RD 1495/1986 de 26 de Maig. BOE 21 de Juliol de 1986. Correccions BOE 4 d'Octubre de 1986
- ITC - MIE - MSG: Maquines, Elements de Màquines o Sistemes de Protecció utilitzats O. 8 d'Abril de 1991. BOE 11 d'Abril de 1991
- Disposicions d'Aplicació de la Directiva 89/392/CEE sobre Màquines, RD 1435/1992 de 21 de Novembre. BOE 11 de Desembre de 1992

### 10.1.4 Equips de Protecció Individual (EPI)

- Comercialització i Lliure Circulació intracomunitària dels Equips de Protecció Individual RD 20 de Novembre de 1992. BOE 28 de Novembre de 1992. Modificat per O. de 16 de Maig de 1995 i per RD 159/1995 de 3 de Febrer
- Modificació del període transitori establert en l'RD 1407/1992 de 20 de Novembre, sobre Equips de Protecció Individual O. 6 de Maig de 1994. BOE 1 de Juny de 1994
- Reial decret 773/1997 sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut relatives a la utilització pels treballadors d'Equips de protecció Individual.

### 10.1.5 Senyalitzacions

- Instrucció 8.3 - I.C. sobre Senyalització, Abalisament, Defensa, Neteja i Terminació d'obra fixes en vies fora de poblat O.M. de 31 d'Agost de 1987. BOE 18 de Setembre de 1987
- Senyalització Mòbil d'Obres. Ministeri de Foment 1997. RD 485 de 14 d'Abril de 1997. BOE 23 d'Abril de 1997
- Reial decret 485/1997 sobre Disposicions Mínimes en matèria de Senyalització de Seguretat i Salut en el Treball.

### 10.1.6 Activitats Específiques

- Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre. Disposicions Mínimes de Seguretat i de Salut Laboral en les Obres de Construcció.
- Reial decret 1389/1997 de 5 de Setembre. Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut Laboral en les Activitats Mineres. NO AFECTA
- Reglament General de Normes Bàsiques de Seguretat Minera i Instruccions Tècniques Complementàries RD 863/1985 de 2 d'Abril. NO AFECTA

- Instrucció T.C. 10.3.01 sobre Explosius. Voladures Especials. O.M. de 31 d'Agost de 1987. BOE 18 de Setembre de 1987. NO AFECTA
- Normes de Seguretat per a l'exercici d'Activitats Subaquàtiques O. de 30 de Juliol de 1981. BOE 12 de Novembre de 1981. NO AFECTA
- Reial decret 487/1997 de 14 d'Abril sobre Manipulació Manual de Càrregues.

### 10.1.7 Diversos

- Quadre de Malalties Professionals RD 1403/1978. BOE de 25 d'Agost de 1978
- Reial decret 488/1997 sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització..
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió D. 3151/1968 de 28 de Novembre. BOE 27 de Desembre de 1968.
  Rectificat: BOE 8 de Març de 1969.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries RD. 842/2002 de 2 d'Agost.
  BOE 224 de 18 de Setembre de 2002.

## 11. CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS I MATERIALS DE SEGURETAT

### 11.1 Proteccions col·lectives

En absència d'homologació específica per organisme de l'Administració especialitzat, les proteccions col·lectives i resguards de seguretat en talls, màquines i eines, s'ajustaran als criteris habituals adoptats sobre aquest tema per la Comissió de Seguretat de SEOPAN i les



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

pràctiques més comunes, especificades ja en l'Estudi bàsic de Seguretat del Projecte d'Execució de l'Obra.

- Baranes: Disposaran de llistó superior a una altura de 100 cm., de suficient resistència per a garantir la retenció de persones, i portarà un llistó horitzontal intermedi, així com el corresponent rodapié.
- Tanques autònoms de limitació i protecció: Tindran com a mínim 100 cm., estant construïdes amb balustres metàl·lics tipus sergent o puntals amb suports pel passamans de fusta o tub, també metàl·lic.
- Cables i elements de subjecció de cinturó de seguretat i els seus ancoratges: Tindran suficient resistència per a suportar els esforços al fet que puguin estar sotmesos, d'acord amb la seva funció protectora.
- Senyals de trànsit i seguretat: Estaran d'acord amb la normativa vigent.
- Extintors: Seran de pols polivalent, revisats en un contingut de càrrega dins de l'any, i amb el retimbrat d'Indústria en el seu recipient, datat dins dels últims cinc anys.
- Escales de mà: Estaran en bon estat d'utilització, seran de longitud suficient per a depassar en 1 m. el suport superior, i estaran proveïdes de sabates antilliscants en la base dels seus travessers.
- Tapes en arquetes: Els buits d'arquetes i pous es protegiran amb tapa de fusta de resistència adequada.
- Superfícies de treball i circulació: Tindran com a mínim 60 cm d'ample i les situades sobre desnivells de més de 2
  m. d'altura estaran dotades de baranes de 90 cm. d'altura, llistó intermedi i rodapié.
- Topalls per a la descàrrega de vehicles a diferent nivell: Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny per mitjà de rodons clavats a aquest, o d'una altra forma eficaç.

### 11.2 Proteccions individuals

En l'obra i en les seves diferents fases i operacions, s'utilitzaran els següents Equips de Protecció Individual (E.P.I.), que hauran d'estar homologats pel Ministeri de Treball.

- Protecció del cap:
  - Casc de Seguretat: Durant totes les fases de l'obra i per a tot el personal que participa en aquesta.
- Protecció de la vista:
  - Ulleres per a soldadura. En treballs d'oxitall.
  - Ulleres panoràmiques de picapedrer ajustables amb goma elàstica. Per a treballs de amb martells elèctrics
    o pneumàtics, formigonera, paletes i, en general, en ambients amb presència de brins i pólvores.
- Protecció auditiva:
  - Protector Auditiu compost per taps auditius classe C d'escuma: Per a treballs esporàdics en proximitat de compressors, martells, maquinària de moviment de terres i compactació.
  - Orelleres antisoroll: Pels mateixos treballs detallats anteriorment, quan els treballadors estan assíduament i permanentment exposats al soroll.
- Protecció vies respiratòries:
  - Màscara d'un sol ús autofiltrant de cel·lulosa: Per a treballs esporàdics en presència de pols produïda per formigoneres, màquines de gunitar, màquines de perforar o picar.
  - Màscara filtrant de respiració amb filtres recanviables incorporats: Pels mateixos treballs detallats anteriorment, quan els treballadors estan assíduament i permanentment exposats al soroll.
- Protecció de mans:
  - Guants de cuir o lona o làtex: Per a treballs de maneig d'eines manuals i manutenció manual d'objectes i càrregues.
  - Guants antivibratoris: Per a treballs en els quals s'hagin de subjectar màquines vibratòries com a martells picadors i o pales vibratòries manuals.
- Protecció del peu:
  - Calçat de Seguretat amb capdavantera i amb o sense plantilla metàl·lica per a protecció de cops i puncions plantars: Per a tota mena de treballs, especialment els d'encofrats i estructures i els de manutenció de càrregues.
  - Plantilla metàl·lica anticlaus folrada: Per a introduir en el calçat de seguretat, en el calçat que no la posseeixi, per a aquelles fases d'obra i treballs amb el risc de punció plantar (ferralles, encofradores, etc.)
  - Botes impermeables a l'aigua i a la humitat, amb capdavantera metàl·lica incorporada: Treballs en presència d'humitat amb riscos d'atrapaments, caigudes d'objectes sobre els peus i puncions plantars (per exemple formigonada de lloses)
- Protecció anticaigudes:
  - Cinturó de Seguretat – Subjecció: Per a treballs eventuals en altura sense proteccions col·lectives (baranes, xarxes, ...) i amb el punt d'ancoratge en la mateixa àrea de treball. Serveix només per a subjecció de l'operari.
  - Cinturó de Seguretat - Caiguda i Suspensió: Per a treballs eventuals en altura sense proteccions col·lectives i amb el punt d'ancoratge acoblat a sirga vertical de corda o corriola anticaigudes autoblocant. Específic per a treballs amb riscos de caigudes en altura.
  - Dispositiu anticaigudes amarri cinturó de seguretat, automàtic en acer inoxidable, classe A tipus 1: Per a treballs esporàdics l'altura amb cinturó de seguretat i sirga de corda per a desplaçament horitzontal o vertical de l'operari.
  - Corriola anticaigudes autoblocant, conjunyeixo amortidor i línia d'amarrament en cable d'acer: Per a treballs esporàdics en altura amb cinturó de seguretat i sense punts d'ancoratge pròxims.
- Corprens de treball:
  - Bus de treball (Construcció). Tot temps (hivern / estiu). Per a treballs habituals d'Obra Civil i Edificació.
  - Impermeable d'Obres Públiques. Vestit d'aigua sense costures, jaqueta i pantalons impermeables de treball comú en treballs esporàdics sota pluja.
  - Armilla reflectora d'Obres Públiques, de malla amb bandes de material reflector: Per a treballs en els quals s'hagi de destacar la presència d'homes treballant en la calçada.
  - Jaqueta d'abric de niló impermeable color taronja o groc amb bandes



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

reflectores en pit, esquena, punys i cintura. Per treballs en els quals s'hagi de destacar la presència de l'usuari i en ambients freds en general per a comandaments i personal d'obra que ho precisi, a causa de l'excessiu rigor climàtic. Durada prevista en condicions normals: 2 temporades. No utilitzar en presència d'espurnes.

## 12. SERVEIS AFECTATS

En la zona d'actuació per a l'execució dels treballs objecte d'aquest projecte no s'observa la presència d'instal·lació elèctrica aèria però si es poden veure arquetes i registres dels diferents serveis.

- Proveïment d'aigües i sanejament
- Hidrants
- Instal·lació elèctrica
- Instal·lació de telecomunicacions
- Instal·lació de gas

Per tant abans de l'inici dels treballs, l'empresa contractista haurà de sol·licitar a la propietat o a l'empresa subministradora corresponent els plans d'ubicació dels diferents serveis, a fi de no realitzar cap afecció.

En zones pròximes a les instal·lacions existents, s'extremaran les precaucions, es realitzaran tastos i no es treballarà amb maquinària a menys d'1 m de distància.

## 13. PRESSUPOST

A continuació s'adjunta el pressupost d'execució material (PEM), referent a les mesures de salut i prevenció de riscos laborals en l'àmbit dels treballs prevists en aquest document tècnic. El pressupost d'aquest annex s'ha executat utilitzant el banc de preus de l'ITEC (Banc d'Infraestructures, any 2023 i el Banc de Preus BEDEC, Banc Construcció 2023). El nombre màxim previst és de 3 operaris simultanis durant la durada dels treballs projectats.

El pressupost en matèria de Seguretat i Salut per aquests treballs ascendeix a:
**Mil nou-cents setanta-set euros amb noranta-quatre cèntims (1.977,94€).**

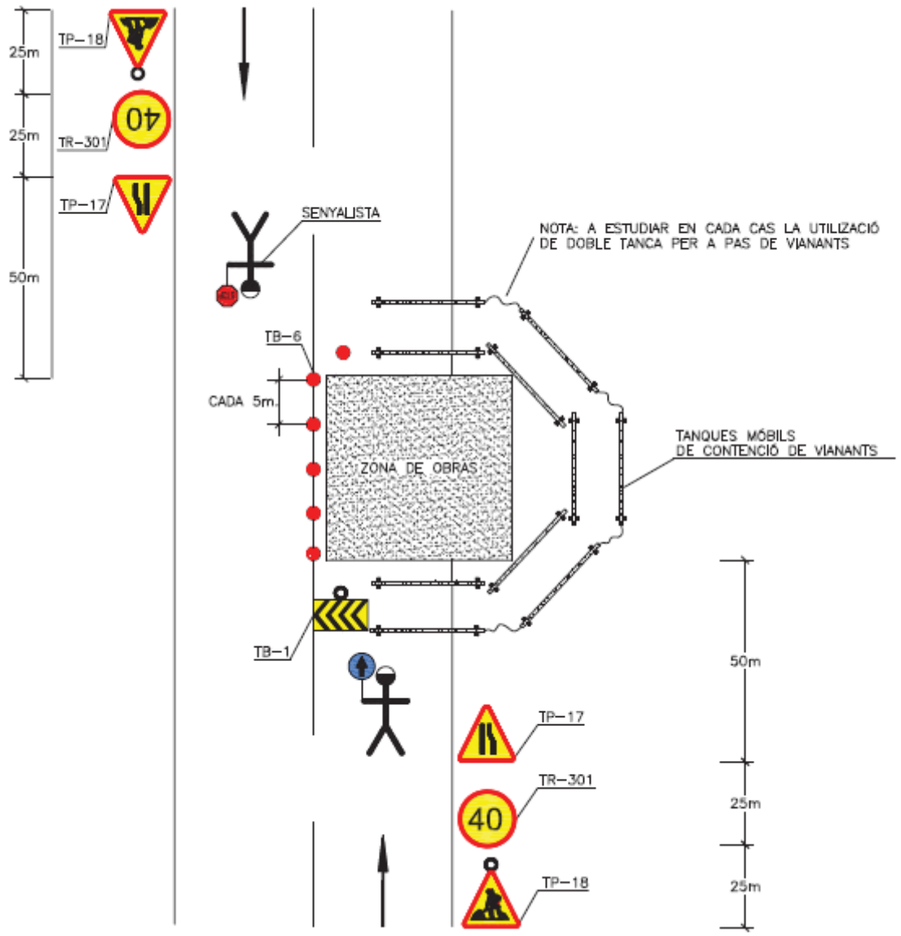
FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

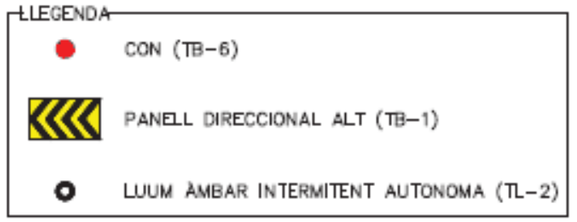
ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

**ANNEX: SENYALITZACIÓ VIAL**






Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# AMIDAMENTS

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 2 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 3 | P147L-EQD7 | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho, con manguitos hasta medio antebrazo | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 4 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 5 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 6 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 7 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 8 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 9 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 10 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES





| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **2,000**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |
| 3 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |
| 4 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |
| 5 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **2,000**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **1,000** |
| 3 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Reixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553680D234

**AMIDAMENT DIRECTE** **0,750**

4 HQU1D390 u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

5 HQU1D190 mes Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

**AMIDAMENT DIRECTE** **0,750**

6 HQU1H110 mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs

**AMIDAMENT DIRECTE** **0,750**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 6,000 | | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **6,000**

2 HQUAM000 u Reconeixement mèdic

**AMIDAMENT DIRECTE** **2,000**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# QUADRE DE PREUS 1

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-11 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812<br>(SIS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS) | 6,04 € |
| P-12 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168<br>(SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 6,98 € |
| P-13 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458<br>(CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 14,98 € |
| P-14 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405<br>(ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS) | 0,67 € |
| P-15 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420<br>(NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 91,40 € |
| P-16 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS) | 23,65 € |
| P-17 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals<br>(VUIT EUROS AMB DINOU CÈNTIMS) | 8,19 € |
| P-18 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471<br>(QUINZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS) | 15,47 € |
| P-19 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340<br>(SIS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS) | 6,33 € |
| P-20 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB DISSET CÈNTIMS) | 23,17 € |
| P-21 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs<br>(VINT EUROS AMB SIS CÈNTIMS) | 20,06 € |
| P-22 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-TRES EUROS AMB DOS CÈNTIMS) | 33,02 € |
| P-23 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS) | 33,01 € |

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-24 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(VINT-I-NOU EUROS AMB CINC CÈNTIMS) | 29,05 € |
| P-25 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs<br>(QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS) | 44,55 € |
| P-26 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial<br>(SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS) | 69,63 € |
| P-27 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial<br>(DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS) | 201,21 € |
| P-28 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell<br>(SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS) | 62,30 € |
| P-29 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell<br>(DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS) | 201,21 € |
| P-30 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs<br>(CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS) | 133,39 € |
| P-31 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball<br>(CENT SET EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | 107,81 € |
| P-32 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic<br>(TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 35,40 € |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# QUADRE DE PREUS 2

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-11 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | **6,04** | € |
| | B1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 | 6,04000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-12 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | **6,98** | € |
| | B1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transp | 6,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-13 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | **14,98** | € |
| | B1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat seg | 14,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-14 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | **0,67** | € |
| | B1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 0,67000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-15 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | **91,40** | € |
| | B145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taro | 91,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-16 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | **23,65** | € |
| | B1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmeller | 23,65000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-17 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | **8,19** | € |
| | B1483132 | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,19000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-18 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | **15,47** | € |
| | B1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada seg | 15,47000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-19 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | **6,33** | € |
| | B1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat | 6,33000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-20 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra | **23,17** | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-21 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | **20,06** | € |
| | B1Z09000 | cu | Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut | 0,15400 | € |
| | BBBA1500 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x3 | 16,38000 | € |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Altres conceptes | 3,52600 | € |
| P-22 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **33,02** | € |
| | BBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma c | 3,13000 | € |
| | BBBAD017 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb | 6,72000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-23 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **33,01** | € |
| | BBBAD027 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el | 6,71000 | € |
| | BBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circu | 3,13000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-24 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **29,05** | € |
| | BBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictog | 5,88000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-25 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs | **44,55** | € |
| | BM311611 | u | Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a segureta | 33,78000 | € |
| | B1ZM1000 | u | Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut | 0,29000 | € |
| | | | Altres conceptes | 10,48000 | € |
| P-26 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | **69,63** | € |
| | BQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tanc | 69,63000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-27 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | **201,21** | € |
| | | | Altres conceptes | 201,21000 | € |
| P-28 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | **62,30** | € |
| | BQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb ta | 62,30000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-29 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb | **201,21** | € |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Fe
i utilitzar el codi D64F6A5553680234

reixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | aixeta i taulell | | |
| | | | Altres conceptes | 201,21000 | € |
| P-30 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | **133,39** | **€** |
| | BQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alç | 133,39000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-31 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | **107,81** | **€** |
| | BQUA1100 | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat | 107,81000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-32 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | **35,40** | **€** |
| | BQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 35,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL |
| Capítol | 04 | SEGURETAT I SALUT |
| Capítol (1) | 01 | PROTECCIONS INDIVIDUALS |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 10) | 6,04 | 3,000 | 18,12 |
| 2 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 13) | 0,67 | 3,000 | 2,01 |
| 3 | P147L-EQD7 | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho, con manguitos hasta medio antebrazo (P - 34) | 36,86 | 3,000 | 110,58 |
| 4 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 14) | 91,40 | 3,000 | 274,20 |
| 5 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 11) | 6,98 | 3,000 | 20,94 |
| 6 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 12) | 14,98 | 3,000 | 44,94 |
| 7 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 15) | 23,65 | 3,000 | 70,95 |
| 8 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 17) | 15,47 | 3,000 | 46,41 |
| 9 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 18) | 6,33 | 3,000 | 18,99 |
| 10 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 16) | 8,19 | 3,000 | 24,57 |

**TOTAL Capítol (1) 01.04.01 631,71**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL |
| Capítol | 04 | SEGURETAT I SALUT |
| Capítol (1) | 02 | PROTECCIONS COL·LECTIVES |

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 20) | 20,06 | 2,000 | 40,12 |
| 2 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 22) | 33,01 | 2,000 | 66,02 |
| 3 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 21) | 33,02 | 2,000 | 66,04 |
| 4 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 24) | 44,55 | 2,000 | 89,10 |
| 5 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 23) | 29,05 | 2,000 | 58,10 |





**TOTAL Capítol (1) 01.04.02 319,38**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL |
| Capítol | 04 | SEGURETAT I SALUT |
| Capítol (1) | 03 | EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA |

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 30) | 107,81 | 2,000 | 215,62 |
| 2 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 28) | 201,21 | 1,000 | 201,21 |
| 3 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 27) | 62,30 | 0,750 | 46,73 |
| 4 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 26) | 201,21 | 1,000 | 201,21 |
| 5 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 25) | 69,63 | 0,750 | 52,22 |
| 6 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs (P - 29) | 133,39 | 0,750 | 100,04 |

**TOTAL Capítol (1) 01.04.03 817,03**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL |
| Capítol | 04 | SEGURETAT I SALUT |
| Capítol (1) | 04 | FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS |

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 19) | 23,17 | 6,000 | 139,02 |
| 2 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic (P - 31) | 35,40 | 2,000 | 70,80 |

**TOTAL Capítol (1) 01.04.04 209,82**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553682D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# RESUM DEL PRESSUPOST

# RESUM DE PRESSUPOST

Data: 04/12/23 Pàg.: 1

| NIVELL 3: Capítol (1) | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítol (1) | 01.04.01 | PROTECCIONS INDIVIDUALS | 631,71 |
| Capítol (1) | 01.04.02 | PROTECCIONS COL·LECTIVES | 319,38 |
| Capítol (1) | 01.04.03 | EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA | 817,03 |
| Capítol (1) | 01.04.04 | FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS | 209,82 |
| **Capítol** | **01.04** | **SEGURETAT I SALUT** | **1.977,94** |
| | | | **1.977,94** |
| | | | **1.977,94** |

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ÍNDEX


**1. ANTECEDENTS I OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT ..... 2**
**2. TIPOLOGIA DE L'OBRA ..... 2**
**3. SUBMINISTRAMENT: AIGUA, SANAJAMENT, ELECTRICITAT ..... 2**
**4. COMUNICACIONS ..... 2**
**5. CONDICIONS DEL SOLAR I EL SEU ENTORN ..... 2**
5.1 Serveis afectats: aeris, subterranis, vials, etc. ..... 2
5.2 Característiques meteorològiques ..... 2
5.3 Característiques topogràfiques ..... 2
**6. CONDICIONS GENERALS DE L'OBRA ..... 2**
6.1 Instal·lacions provisionals ..... 2
6.1.1 Instal·lació elèctrica ..... 2
6.1.2 Instal·lació d'aigua ..... 4
6.1.3 Instal·lació de sanejament ..... 5
7. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU ..... 5
7.1 Mà d'obra prevista ..... 5
7.2 Oficis a intervenir en el desenvolupament de l'obra ..... 5
**8. RISCOS RELATIUS AL PROCÉS CONSTRUCTIU ..... 5**
8.1 Relació de riscos laborals que no poden ser eliminats ..... 5
8.2 Moviment de terres ..... 5
**9. RISCOS RELATIUS A LA MAQUINÀRIA I EQUIPS ..... 6**
9.1 Maquinària pel moviment de terres en general ..... 6
9.2 Pala carregadora ..... 6
9.3 Retroexcavadora ..... 7
9.4 Camió basculant ..... 8
9.5 Dúmper ..... 8
9.6 Maquines d'eines en general ..... 9
9.7 Eines manuals ..... 10
**10. PLEC DE CONDICIONS ..... 10**
10.1 Resum de normativa legal d'aplicació en prevenció de riscos laborals ..... 10
10.1.1 Aspectes Generals ..... 10
10.1.2 Condicions Ambientals i dels llocs de treball ..... 10
10.1.3 Utilització d'Equips de Treball. Condicions dels mateixos ..... 10
10.1.4 Equips de Protecció Individual (EPI) ..... 10
10.1.5 Senyalitzacions ..... 11
10.1.6 Activitats Específiques ..... 11
10.1.7 Diversos ..... 11
**11. CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS I MATERIALS DE SEGURETAT ..... 11**
11.1 Proteccions col·lectives ..... 11
11.2 Proteccions individuals ..... 11
**12. SERVEIS AFECTATS ..... 12**
**13. PRESSUPOST ..... 12**
**ANNEX: SENYALITZACIÓ VIAL ..... 13**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 1. ANTECEDENTS I OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Aquest Estudi bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant la construcció de l'obra, les previsions respecte a prevenció de riscos i accidents professionals, així com els serveis sanitaris comuns als treballadors.

Servirà per a donar unes directrius bàsiques a la/s empresa/s contractista/s per a redactar el Pla de Seguretat i dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals facilitant el seu desenvolupament sota el control del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, d'acord amb el Reial decret 1627 de 24 d'Octubre de 1997 que estableix les Disposicions Mínimes en matèria de Seguretat i Salut.

El projecte del present estudi té per objecte la descripció, els càlculs precisos i la definició de tots els materials necessaris, així com la descripció del muntatge i dels connexions, tant internes en baixa tensió com d'evacuació a la xarxa de 1 kV, d'una Instal·lació Solar Fotovoltaica.

## 2. TIPOLOGIA DE L'OBRA

Les obres consisteixen en la instal·lació d'un camp solar fotovoltaic, amb els següents grups d'obra:

- Moviments de terres (excavacions, transports, farciments,...)
- Estructura suport dels mòduls fotovoltaics
- Col·locació de Plaques Solars
- Instal·lació elèctrica de cablejat, equips, caixes de connexions i proteccions, quadres de protecció i mesura de la instal·lació fotovoltaica.
- Clos perimetral (col·locació de pals, tanques, filat,...)

## 3. SUBMINISTRAMENT: AIGUA, SANAJAMENT, ELECTRICITAT

Existirà un dipòsit d'aigua en la

caseta d'obra.. Existeix xarxa

de baixa tensió.

## 4. COMUNICACIONS

Els accessos a l'obra seran habilitats per Generalitat, en aquest cas l'accés es realitzarà per la carretera C-55 i es realitzarà en compliment a la normativa de carreteres 8.3-IC.

## 5. CONDICIONS DEL SOLAR I EL SEU ENTORN

### 5.1 Serveis afectats: aeris, subterranis, vials, etc.

En la parcel·la on se situarà el camp fotovoltaic objecte d'aquest projecte existeixen canalitzacions d'electricitat, telecomunicacions i aigua subterrànies, per la qual cosa caldrà mantenir les distàncies de seguretat corresponents. No obstant això no s'observa línies elèctriques aèries d'alta tensió.

### 5.2 Característiques meteorològiques

La climatologia del lloc en què es realitzarà l'obra, peninsular Mediterrània, sense condicions extremes, no presenta majors riscos o dificultats per a les tasques pròpies dels oficis que han d'intervenir en l'obra. El principal agressor seran la pluja i el vent.

### 5.3 Característiques topogràfiques

Els treballs es desenvoluparan sobre terreny amb poc desnivell, en el qual es troben alguns obstacles, tipus casetes, cartellera o arquetes de diferents serveis de subministrament.

El camp solar estarà situat en zona pròxima als carrils de circulació .

## 6. CONDICIONS GENERALS DE L'OBRA

### 6.1 Instal·lacions provisionals

#### 6.1.1 Instal·lació elèctrica

El subministrament d'energia elèctrica es realitzarà mitjançant presa situada en les instal·lacions del client.

**Riscos detectables més comuns:**

- Ferides punxants en mans.
- Caigudes al mateix nivell.
- Electrocució; contactes elèctrics directes i indirectes derivats essencialment de:
  - Treballs amb tensió.
  - Intentar treballar sense tensió però sense cerciorar-se que està efectivament interrompuda o que no pot connectar-se inopinadament.
  - Mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció.
  - Usar equips inadequats o deteriorats.
  - Mal comportament o incorrecta instal·lació del sistema de protecció contra contactes elèctrics indirectes en general, i de la presa de terra en particular.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

**Normes o mesures preventives tipus:**

- Sistema de protecció contra contactes indirectes: Per a la prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, el sistema de protecció triat és el de posada a terra de les masses i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials).
- Normes de prevenció tipus pels cables:
  - El calibre o secció del cablejat serà l'especificat en plans i d'acord amb la càrrega elèctrica que ha de suportar en funció de la maquinària i il·luminació prevista.
  - Tots els conductors utilitzats seran aïllats de tensió nominal de 1000 volts com a mínim i sense defectes apreciables (estrips i assimilables). No s'admetran trams defectuosos en aquest sentit.
  - La distribució des del quadre general d'obra als quadres secundaris (o de planta), s'efectuarà mitjançant canalitzacions enterrades.
  - En cas d'efectuar-se tendit de cables i mànegues, aquest es realitzarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs amb vianants i de 5 m. en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.
  - Els pals provisionals dels quals penjar les mànegues elèctriques no se situaran a menys de 2 m (com a norma general), de la vora de l'excavació, carretera i assimilables.
  - El subministrament elèctric al fons d'una excavació s'executarà per un lloc que no sigui la rampa d'accés, per a vehicles o pel personal, (mai al costat d'escales de mà).
  - L'estesa dels cables per a creuar vials d'obra, com ja s'ha indicat anteriorment, s'efectuarà enterrat. Se senyalitzarà el -pas del cable- mitjançant un cobriment permanent de taulons que tindran per objecte el protegir mitjançant repartiment de càrregues, i assenyalar l'existència del - pas elèctric- als vehicles. La profunditat de la rasa mínima, serà entre 40 i 50 cm.; el cable anirà a més protegit a l'interior d'un tub rígid, bé de PVC, bé de plàstic rígid corbable en calent.
  - Cas d'haver d'efectuar entroncaments entre mànegues es tindrà en compte:
    a. Sempre estaran elevats. Es prohibeix mantenir-los en el sòl.
    b. Els entroncaments provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estancs antihumitat.
    c. Els entroncaments definitius s'executaran utilitzant caixes d'entroncaments normalitzats estancs de seguretat.
  - La interconnexió dels quadres secundaris en planta baixa, s'efectuarà mitjançant canalitzacions enterrades, o bé mitjançant mànegues, i en aquest cas seran penjades a una altura sobre el paviment entorn dels 2 m., per a evitar accidents per agressió a les mànegues per ús arran de terra.
  - El traçat de les mànegues de subministrament elèctric no coincidirà amb el de subministrament provisional d'aigua a les plantes.
  - Les mànegues de -allargadera- :
    a. Si són per a curts períodes de temps, podran emportar-se tendides pel sòl, però acostades als paràmetres verticals.
    b. S'empalmaran mitjançant connexions normalitzades estancs antihumitat o fundes aïllants termoretràctiles, amb protecció mínima contra dolls d'aigua (protecció recomanable IP. 447).
- Normes de prevenció tipus pels interruptors:
  - S'ajustaran expressament, als especificats en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
  - Els interruptors s'instal·laran a l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.
  - Les caixes d'interruptors posseiran adherida sobre la seva porta un senyal normalitzat de -perill, electricitat- .
  - Les caixes d'interruptors seran penjades, bé dels paraments verticals, bé de -peus drets- estables.

- Normes de prevenció tipus pels quadres elèctrics:
  - Seran metàl·lics de tipus per a la intempèrie, amb porta i pany de seguretat (amb clau), segons norma UNEIX-20324.
  - Els quadres elèctrics d'intempèrie, per protecció addicional es cobriran amb viseres contra la pluja i malgrat ser de tipus per a la intempèrie, es protegiran de la mateixa forma.
  - Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.
  - Posseiran adherida sobre la porta un senyal normalitzat de -perill, electricitat-
  - Es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paràmetres verticals o bé, a -peus drets- ferms
  - Posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie, en número determinat segons el càlcul realitzat. (Grau de protecció recomanable IP. 447).
  - Els quadres elèctrics d'aquesta obra, estaran dotats d'enclavament elèctric d'obertura.
  - Els quadres elèctrics de distribució, se situaran sempre en llocs de fàcil accés.
  - Els quadres elèctrics no s'instal·laran en el desenvolupament de les rampes d'accés al fons de l'excavació (poden ser arrencats per la maquinària o camions i provocar accidents).
  - Els quadres elèctrics, en servei, romandran tancats amb els panys de seguretat de triangle, (o de clau) en servei.
  - No es permet la utilització de fusibles rudimentaris (trossos de cablejat, fils, etc.). Cal utilitzar -cartutxos fusibles normalitzats- adequats a cada cas, segons s'especifica en plans.
- Normes de prevenció tipus per a les preses d'energia:
  - Les preses de corrent aniran proveïdes d'interruptors de tall omnipolar que permeti deixar-les sense tensió quan no hagin de ser utilitzades.
  - Les preses de corrent dels quadres s'efectuaran dels quadres de distribució, mitjançant clavilles normalitzades blindades (protegides contra contactes directes) i sempre que sigui possible, amb enclavament.
  - Cada presa de corrent subministrarà energia elèctrica a un sol aparell, màquina o màquina- eina.
  - La tensió sempre estarà en la clavilla -femella-, mai en la -mascle-, per a evitar els contactes elèctrics directes.
  - Les preses de corrent no seran accessibles sense l'ús d'útils especials o estaran incloses sota coberta o armaris que proporcionin un grau similar d'inaccessibilitat.
- Normes de prevenció tipus per a la protecció dels circuits:
  - La instal·lació posseirà tots els interruptors automàtics definits en els plans com a necessaris: El seu càlcul s'ha efectuat sempre minorant amb la finalitat que



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

actuïn dins del marge de seguretat; és a dir, abans que el conductor al qual protegeixen, arribi a la càrrega màxima admissible.
- Els interruptors automàtics es trobaran instal·lats en totes les línies de presa de corrent dels quadres de distribució, així com en les d'alimentació a les màquines, aparells i màquines- eina de funcionament elèctric, tal com queda reflectit en l'esquema unifilar.
- Els circuits generals estaran igualment protegits amb interruptors automàtics o magnetotèrmics.
- Tots els circuits elèctrics es protegiran així mateix mitjançant disjuntors diferencials.
- Els disjuntors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats: 300 mA. - (segons R.E.B.T.) - Alimentació a la maquinària.
  30 mA. - (s/REBT) - Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat. 30 mA. - Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat no portàtil.
- L'enllumenat portàtil s'alimentarà a 24 V. mitjançant transformadors de seguretat, preferentment amb separació de circuits.

- Normes de prevenció tipus per a les preses de terra:
  - La xarxa general de terra haurà d'ajustar-se a les especificacions detallades en la Instrucció ITC- BT-018 del vigent Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, així com tots aquells aspectes especificats en la Instrucció ITC-BT-026 mitjançant els quals pugui millorar-se la instal·lació.
  - Cas d'haver de disposar d'un transformador en l'obra, serà dotat d'una presa de terra ajustada als Reglaments vigents i a les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora en la zona.
  - Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
  - El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
  - La presa de terra en una primera fase s'efectuarà a través d'una pica o placa a situar al costat del quadre general, des del qual es distribuirà a la totalitat dels receptors de la instal·lació.
  - El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-ho per a altres usos. Únicament podrà utilitzar-se conductor o cable de coure nu de 35 mm² de secció com a mínim en els trams enterrats horitzontalment i que seran considerats com a elèctrode artificial de la instal·lació.
  - La xarxa general de terra serà única per a la totalitat de la instal·lació inclosa les unions a terra dels carrils per a estada o desplaçament de les grues.
  - Cas que les grues poguessin aproximar-se a una línia elèctrica de mitjana o alta tensió mancada d'apantallament aïllant adequat, la presa de terra, tant de la grua com dels seus carrils, haurà de ser elèctricament independent de la xarxa general de terra de la instal·lació elèctrica provisional d'obra.
  - Els receptors elèctrics dotats de sistema de protecció per doble aïllament i els alimentats mitjançant transformador de separació de circuits, mancaran de conductor de protecció, a fi d'evitar la seva referenciació a terra. La resta de carcasses de motors o màquines es connectaran degudament a la xarxa general de terra.
  - Les preses de terra estaran situades en el terreny de tal forma, que el seu funcionament i eficàcia sigui el requerit per la instal·lació.
  - La conductivitat del terreny s'augmentarà abocant en el lloc de clavat de la pica (placa o conductor) aigua de manera periòdica.
  - El punt de connexió de la pica (placa o conductor), estarà protegit a l'interior d'una arqueta practicable.
- Normes de prevenció tipus per a la instal·lació d'enllumenat.
  - Les masses dels receptors fixos d'enllumenat, es connectaran a la xarxa general de terra mitjançant el corresponent conductor de protecció. Els aparells d'enllumenat portàtils, excepte els utilitzats amb petites tensions, seran de tipus protegit contra els dolls d'aigua (Grau de protecció recomanable IP.447).
  - L'enllumenat de l'obra, complirà les especificacions establertes en les Ordenances de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica i General de Seguretat i Higiene en el Treball.
  - La il·luminació dels talls serà mitjançant projectors situats sobre -peus drets- ferms.
  - L'energia elèctrica que hagi de subministrar-se als llums portàtils per a la il·luminació de talls entollats, (o humits), se servirà a través d'un transformador de corrent amb separació de circuits que la redueixi a 24volts.
  - La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.
  - La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà croada amb la finalitat de disminuir ombres.
  - Les zones de pas de l'obra estaran permanentment il·luminades evitant racons foscos.
- Normes de seguretat tipus, d'aplicació durant el manteniment i reparacions de la instal·lació elèctrica provisional d'obra:
  - El personal de manteniment de la instal·lació serà electricista, i preferentment en possessió de carnet professional corresponent.
  - Tota la maquinària elèctrica es revisarà periòdicament, i especialment, en el moment en el qual es detecti una fallada, moment en el qual la hi declararà fora de servei- mitjançant desconnexió elèctrica i el pengi del rètol corresponent en el quadre de govern.
  - La maquinària elèctrica, serà revisada per personal especialista en cada tipus de màquina.
  - Es prohibeixen les revisions o reparacions sota corrent. Abans d'iniciar una reparació es desconnectarà la màquina de la xarxa elèctrica, instal·lant en el lloc de connexió un rètol visible, en el qual es llegeixi: - NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT EN LA XARXA- .
  - L'ampliació o modificació de línies, quadres i assimilables només l'efectuaran els electricistes.

### 6.1.2 Instal·lació d'aigua

En principi, no serà necessari realitzar la instal·lació d'aigua per a donar subministrament als els serveis, atès que s'utilitzarà un bany químic.

Únicament, en cas de ser necessari per canvi o modificació de les instal·lacions, s'escometrà des del punt indicat per la companyia subministradora d'aigua, un comptador d'obra.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

### 6.1.3 Instal·lació de sanejament

No serà necessari realitzar instal·lació de sanejament ja que s'utilitzarà un bany químic.

Únicament, en cas de ser necessari per canvi o modificació de les instal·lacions, s'executarà la instal·lació d'una fossa sèptica de buidatge periòdic sense afectar el sanejament existent.

- **Serveis de salubritat i confort**

  **Serveis higiènics:**
  Es preveu un bany químic com a servei higiènic.

  **Vestuaris:**
  Es preveu una caseta d'obra com a vestuaris.

  **Menjadors:**
  No es preveu instal·lació de caseta com a menjador pel fet que l'emplaçament de l'obra es troba molt prop d'un nucli urbà i, s'entén que els treballadors podran desplaçar-se a algun restaurant pròxim.

  **Locals de descans:**
  Estant l'obra adjacent a una població, no es preveu un local de descans.

  **Zona d'assistència d'accidentats:**
  Estant l'obra no gaire allunyada de la població no es preveu caseta d'assistència mèdica en l'obra, s'entén que els treballadors podran desplaçar-se als diversos centres assistencials metges pròxims.

  Es preveu que estigui en obra una farmaciola de primers auxilis, situat en la caseta d'obres.

- **Medicina preventiva**

  **Assistència sanitària:**
  L'empresa constructora realitzés les revisions mèdiques periòdiques als seus operaris.

- **Àrees Auxiliars**

  **Zones d'apilament. Magatzems:**
  En la mateixa obra i en zones protegides i senyalitzades es realitzessin els apilaments de material

  **Ordre i neteja:**
  L'empresa constructora nomenés un encarregat de mantenir amb ordre i neteja l'obra i el manteniment de la farmaciola.

## 7. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

### 7.1 Mà d'obra prevista

Per a l'execució de l'obra es preveu un total de 6 operaris com a màxim.

### 7.2 Oficis a intervenir en el desenvolupament de l'obra

En l'obra intervindran els oficis de:

- Moviment de terres: Que comprenen les obres de:
  - Formació de rases i posterior tapat i compactació.
  - Excavacions de fonamentacions per a edificis prefabricats.
  - Clavat de perfils metàl·lics de l'estructura suporti de la plaques.
- Estructura metàl·lica: Muntatge d'estructura metàl·lica.
- Mòduls fotovoltaic: Muntatge de mòduls fotovoltaics.
- Instal·lacions elèctriques:
  - Instal·lacions alta tensió: xarxes subterrànies i centres de transformació
  - Instal·lacions baixa tensió: inversors, quadres i cablejat

## 8. RISCOS RELATIUS AL PROCÉS CONSTRUCTIU

### 8.1 Relació de riscos laborals que no poden ser eliminats

En l'excavació de terres no està eliminat el risc de caigudes, sepultaments i allaus, per a evitar-los, es col·locaran entibacions i tanques en rases i fitacions en excavacions.

### 8.2 Moviment de terres

L'excavació de rases es realitzarà mantenint el talús natural del terreny.

**Riscos més comuns:**

- Enfonsament de terres.
- Lliscament de la coronació dels talussos.
- Enfonsament de terres per filtracions.
- Enfonsament de terres per sobrecàrrega de les vores de coronació de talussos.
- Despreniment de terres per alteració del tall per exposició a la intempèrie durant llarg temps.
- Despreniment de terres per aflorament del nivell freàtic.
- Atropellaments, col·lisions, bolcades i falses maniobres de la maquinària per a moviment de terres, (pales i camions).
- Caiguda de persones, vehicles, maquinària o objectes des de la vora de coronació de l'excavació.
- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Altres.

**Normes o mesures preventives tipus:**

En cas de presència d'aigua en l'obra (alt nivell freàtic, fortes pluges, inundacions per trencament de conduccions), es procedirà immediatament a la seva acovardeixi, en



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

prevenció d'alteracions del terreny que repercuteixin en l'estabilitat dels talussos.

El front d'avanç i talussos laterals del buidatge, seran revisats pel Capatàs, (Encarregat o Servei de Prevenció), abans de reprendre les tasques interrompudes per qualsevol causa, amb la finalitat de detectar les alteracions del terreny que denotin risc de despreniment.

Se senyalitzarà mitjançant una línia (en guix, calç, etc.) la distància de seguretat mínima d'aproximació, 2 m, a la vora del buidatge, (com a norma general).

La coronació de talussos del buidatge a les quals han d'accedir les persones, es protegiran mitjançant una barana de 90 cm. d'altura, formada per passamans, llistó intermedi i rodapié, situada a 2 metres com a mínim de la vora de coronació del talús.

Es prohibeix fer qualsevol treball al vaig piular de talussos inestables.

S'inspeccionaran abans de la represa de treballs interromputs per qualsevol causa el bon comportament de les entibacions, comunicant qualsevol anomalia a la Direcció de l'Obra després d'haver paralitzat els treballs subjectes al risc detectat.

S'instal·larà una barrera de seguretat (tanca, barana, vorera, etc.) de protecció de l'accés pels vianants al fons del buidatge, de separació de la superfície dedicada al trànsit de maquinària i vehicles.

Es prohibeix romandre (o treballar) a l'entorn del radi d'acció del braç d'una màquina pel moviment de terres.

Es prohibeix romandre (o treballar) al peu d'un front d'excavació recentment obert, abans d'haver procedit al sanejament, entibat, etc.

Les maniobres de càrrega a cullera de camions, seran dirigides pel Capatàs, (Encarregat o Servei de Prevenció).

Es prohibeix la circulació interna de vehicles a una distància mínima d'aproximació de la vora de coronació del buidatge de, 3 m. per a vehicles lleugers i de 4 m. pels pesats.

- Roba de treball.
- Casc de polietilè (ho utilitzaran, a part del personal a peu, els maquinistes i camioners, que desitgin o hagin d'abandonar les corresponents cabines de conducció).
- Botes de seguretat.
- Botes de goma (o P.V.C.) de seguretat.
- Vestits impermeables per a ambients plujosos.
- Guants de cuir, goma o P.V.C.

## 9. RISCOS RELATIUS A LA MAQUINÀRIA I EQUIPS

### 9.1 Maquinària pel moviment de terres en general

**Riscos detectables més comuns:**

- Bolcada.
- Atropellament.
- Atrapament.
- Els derivats d'operacions de manteniment (cremades, atrapaments, etc.).
- Vibracions.
- Soroll.
- Pols ambiental.
- Caigudes en pujar o baixar de la màquina.
- Altres.

**Normes o mesures preventives tipus:**

Les màquines pels moviments de terres a utilitzar en aquesta obra, estaran dotades de fars de marxa cap endavant i marxa enrere, retrovisors en tots dos costats, pòrtic de seguretat antibolcada i anti impactes i un extintor.

Les màquines pel moviment de terres a utilitzar en aquesta obra, seran inspeccionades diàriament controlant el bon funcionament del motor, sistemes hidràulics, frens, direcció, llums, botzina reculada, transmissors, cadenes i pneumàtics.

Es prohibeix treballar o romandre dins del radi d'acció de la maquinària de moviment de terres, per a evitar els riscos per atropellament.

Es prohibeix en aquesta obra, el transport de persones sobre les màquines pel moviment de terres, per a evitar els riscos de caigudes o d'atropellaments.

Es prohibeixen les labors de manteniment o reparació de maquinària amb el motor en marxa, en prevenció de riscos innecessaris.

S'instal·laran topalls de seguretat de fi de recorregut, davant la coronació dels talls de talussos o terraplens, als quals ha d'aproximar-se la maquinària emprada en el moviment de terres, per a evitar els riscos per caiguda de la màquina.

Se senyalitzaran els camins de circulació interna mitjançant corda de banderoles i senyals normalitzats de trànsit.

Es prohibeix en aquesta obra la realització de replantejos o de mesuraments en les zones on estan operant les màquines pel moviment de terres. Abans de procedir a les tasques enunciades, caldrà parar la maquinària, o allunyar-la a altres talls.

Es prohibeix l'apilament de terres a menys de 2 m. de la vora de l'excavació.

- Casc de polietilè (d'ús obligatori per a abandonar la cabina).
- Ulleres de seguretat.
- Guants de cuir.
- Roba de treball.
- Vestits per a temps plujós.
- Botes de seguretat.
- Protectors auditius.
- Botes de goma o de P.V.C.
- Cinturó elàstic antivibratori.

### 9.2 Pala carregadora

**Riscos detectables més comuns:**

- Atropellament.
- Bolcada de la màquina.
- Xoc contra altres vehicles.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- Cremades (treballs de manteniment).
- Atrapaments.
- Caiguda de persones des de la màquina.
- Cops.
- Soroll propi i de conjunt.
- Vibracions.

**Normes o mesures preventives tipus:**

Els camins de circulació interna de l'obra, es cuidaran per a evitar tous i embarraments excessius que minvin la seguretat de la circulació de la maquinària.

No s'admetran en aquesta obra màquines que no vinguin amb la protecció de cabina antibolcada o pòrtic de seguretat. Es prohibeix que els conductors abandonin la màquina amb el motor en marxa.

Es prohibeix que els conductors abandonin la pala amb la cullera hissada i sense recolzar en el sòl.

La cullera durant els transports de terres, romandrà el més baixa possible per a poder desplaçar-se amb la màxima estabilitat.

Els ascensos o descensos en càrrega de la màquina s'efectuaran sempre utilitzant marxes curtes. La circulació sobre terrenys desiguals s'efectuarà a velocitat lenta.

Es prohibeix transportar persones a l'interior de la cullera.

Es prohibeix hissar persones per a accedir a treballs puntuals la cullera.

Les màquines a utilitzar en aquesta obra, estaran dotades d'un extintor, timbrat i amb les revisions al dia. Les màquines a utilitzar en aquesta obra, estaran dotades de llums i botzina de reculada.

Es prohibeix arrencar el motor sense abans cerciorar-se que no hi ha ningú en l'àrea d'operació de la pala.

Els conductors se cercioraran que no existeix perill pels treballadors que es trobin a l'interior de pous o rases pròxims al lloc d'excavació.

Als maquinistes d'aquestes màquines se'ls comunicarà per escrit la següent normativa preventiva, abans de l'inici dels treballs: *Normes d'actuació preventiva per als maquinistes:*

- Per a pujar o baixar de la màquina, utilitzi els esglaons i agafadors disposats per a tal funció, evitarà lesions per caiguda.
- No pugi utilitzant les llandes, cobertes, cadenes i parafangs, evitarà accidents per caiguda.
- Pugi i baixi de la maquinària de manera frontal, agafant-se amb totes dues mans; és més segur.
- No salti mai directament al sòl, si no és per perill imminent per a vostè.
- No tracti de realitzar ajustos amb la màquina en moviment o amb el motor en funcionament, pot sofrir lesions.
- No permeti que persones no autoritzades accedeixin a la màquina, poden provocar accidents, o lesionar-se.
- No treballi amb la màquina en situació d'avaria o semi-avaria. Repari-la primer, després reinicïi el treball.
- Per a evitar lesions, recolzi en el sòl la cullera, pari el motor, posi el fre de mà i bloquegi la màquina; a continuació, realitzi les operacions de servei que necessiti.
- No alliberi els frens de la màquina en posició de parada, si abans no ha instal·lat els tacs d'immobilització en les rodes.
- Vigili la pressió dels pneumàtics, treballi amb l'inflat a la pressió recomanada pel fabricant de la màquina.

**Peces de protecció personal recomanables:**

- Ulleres antiprojeccions.
- Casc de polietilè (d'ús obligatori per a abandonar la cabina).
- Roba de treball.
- Guants de cuir.
- Guants de goma o de P.V.C.
- Cinturó elàstic antivibratori.
- Calçat antilliscant.
- Botes impermeables (terreny enfangat).

### 9.3 Retroexcavadora

**Riscos detectables més comuns:**

- Atropellament.
- Bolcada de la màquina.
- Xoc contra altres vehicles.
- Cremades (treballs de manteniment).
- Atrapaments.
- Caiguda de persones des de la màquina.
- Cops.
- Soroll propi i de conjunt.
- Vibracions.

**Normes o mesures preventives tipus:**

Els camins de circulació interna de l'obra, es cuidaran per a evitar tous i embarraments excessius que minvin la seguretat de la circulació de la maquinària.

No s'admetran en aquesta obra màquines que no vinguin amb la protecció de cabina antibolcada o pòrtic de seguretat. Es prohibeix que els conductors abandonin la màquina amb el motor en marxa.

Es prohibeix que els conductors abandonin la pala amb la cullera hissada i sense recolzar en el sòl.

La cullera durant els transports de terres, romandran el més baixa possible per a poder desplaçar-se, amb la màxima estabilitat.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

Els ascensos o descensos en càrrega de la màquina s'efectuaran sempre utilitzant marxes curtes. La circulació sobre terrenys desiguals s'efectuarà a velocitat lenta.

Es prohibeix transportar persones a l'interior de la cullera.

Es prohibeix hissar persones per a accedir a treballs puntuals la cullera.

Les màquines a utilitzar en aquesta obra, estaran dotades d'un extintor, timbrat i amb les revisions al dia. Les màquines a utilitzar en aquesta obra, estaran dotades de llums i botzina de reculada.

Es prohibeix arrencar el motor sense abans cerciorar-se que no hi ha ningú en l'àrea d'operació de la pala.

Els conductors se cercioraran que no existeix perill pels treballadors que es trobin a l'interior de pous o rases pròxims al lloc d'excavació.

Als maquinistes d'aquestes màquines se'ls comunicarà per escrit la següent normativa preventiva, abans de l'inici dels treballs: *Normes d'actuació preventiva pels maquinistes:*

- Per a pujar o baixar de la màquina, utilitzi els esglaons i agafadors disposats per a tal funció, evitarà lesions per caiguda.
- No pugi utilitzant les llandes, cobertes, cadenes i parafangs, evitarà accidents per caiguda.
- Pugi i baixi de la maquinària de manera frontal, agafant-se amb totes dues mans; és més segur.
- No salti mai directament al sòl, si no és per perill imminent per a vostè.
- No tracti de realitzar -ajustos- amb la màquina en moviment o amb el motor en funcionament, pot sofrir lesions.
- No permeti que persones no autoritzades accedeixin a la màquina, poden provocar accidents, o lesionar-se.
- No treballi amb la màquina en situació d'avaria o semi-avaria. Repari-la primer, després reinicïi el treball.
- Per a evitar lesions, recolzi en el sòl la cullera, pari el motor, posi el fre de mà i bloquegi la màquina; a continuació, realitzi les operacions de servei que necessiti.
- No alliberi els frens de la màquina en posició de parada, si abans no ha instal·lat els tacs d'immobilització en les rodes.
- Vigili la pressió dels pneumàtics, treballi amb l'inflat a la pressió recomanada pel fabricant de la màquina.

**Peces de protecció personal recomanables:**

- Ulleres antiprojeccions.
- Casc de polietilè (d'ús obligatori per a abandonar la cabina).
- Roba de treball.
- Guants de cuir.
- Guants de goma o de P.V.C.
- Cinturó elàstic antivibratori.
- Calçat antilliscant.
- Botes impermeables (terreny enfangat)

### 9.4 Camió basculant

**Riscos detectables més comuns:**

- Atropellament de persones (entrada, sortida, etc.).
- Xocs contra altres vehicles.
- Bolcada del camió.
- Caiguda (en pujar o baixar de la caixa).
- Atrapament (obertura o tancament de la caixa).

**Normes o mesures preventives tipus:**

Els camions dedicats al transport de terres en obra estaran en perfectes condicions de manteniment i conservació. La caixa serà baixada immediatament després d'efectuada la descàrrega i abans d'emprendre la marxa.

Les entrades i sortides a l'obra es realitzaran amb precaució auxiliat pels senyals d'un membre de l'obra. Si per qualsevol circumstància hagués de parar en la rampa el vehicle quedarà frenat i calçat amb topalls.

Es prohibeix expressament carregar els camions per sobre de la càrrega màxima marcada pel fabricant, per a prevenir els riscos de sobrecàrrega. El conductor romandrà fora de la cabina durant la càrrega.

**Peces de protecció personal recomanables:**

- Casc de polietilè (en abandonar la cabina del camió i transitar per l'obra).
- Roba de treball.
- Calçat de seguretat.

### 9.5 Dúmper

Aquest vehicle sol utilitzar-se per a la realització de transports de poc volum (masses, enderrocs, terres). És una màquina versàtil i ràpida.

Prendre precaucions, perquè el conductor estigui proveït de permís de conduir classe B com a mínim, encara que no hagi de transitar per la via pública. És més segur.

**Riscos detectables més comuns:**

- Bolcada de la màquina durant l'abocament.
- Bolcada de la màquina en trànsit.
- Atropellament de persones.
- Xoc per falta de visibilitat.
- Caiguda de persones transportades.
- Cops amb la manovella de posada en marxa.
- Altres.

**Normes o mesures preventives tipus:**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Amb el vehicle carregat les rampes s'han de baixar marxa enrere, a poc a poc i evitant frenades brusques. Es prohibirà circular per pendents o rampes superiors al 20% en terrenys humits i al 30% en terrenys secs. Establir unes vies de circulació còmodes i lliures d'obstacles senyalitzant les zones perilloses.

En les rampes per les quals circulin aquests vehicles existirà almenys un espai lliure de 70 cm. sobre les parts més sortints d'aquests.

Quan es deixi estacionat el vehicle es pararà el motor i s'accionarà el fre de mà. Si està en pendent, a més es calçaran les rodes.

En l'abocament de terres, o un altre material, al costat de rases i talussos haurà de col·locar-se un topall que impedeixi l'avanç del dúmper més enllà d'una distància prudencial a la vora del desnivell, tenint en compte l'angle natural del talús. Si la descàrrega és lateral, aquest topall es prolongarà en l'extrem més pròxim al sentit de circulació.

En la posada en marxa, la manovella ha d'agafar-se col·locant el dit polze del mateix costat que els altres dits.

La manovella tindrà la longitud adequada per a evitar colpejar parts pròximes a ella. Han de retirar-se del vehicle, quan es deixi estacionat, els elements necessaris que impedeixin la seva arrencada, en prevenció que qualsevol altra persona no autoritzat pugui utilitzar-lo.

Es revisarà la càrrega abans d'iniciar la marxa observant la seva correcta disposició i que no provoqui desequilibri en l'estabilitat del dúmper.

Les càrregues seran apropiades a la mena de bolquet disponible i mai dificultaran la visió del conductor.

En previsió d'accidents, es prohibeix el transport de peces (puntals, taulons i similars) que sobresurtin lateralment del cubilot del dúmper.

Es prohibeix expressament en aquesta obra, conduir els dúmper a velocitats superiors als 20 km per hora.

Els conductors de dúmper d'aquesta obra estaran en possessió del carnet de classe B, per a poder ser autoritzats a la seva conducció.

El conductor del dúmper no ha de permetre el transport de passatgers sobre aquest, estarà directament autoritzat per personal responsable per a la seva utilització i haurà de complir les normes de circulació establertes en el recinte de l'obra i, en general, s'atindrà al Codi de Circulació.

En cas de qualsevol anomalia observada en el seu maneig es posarà en coneixement del seu immediat superior, amb la finalitat que es prenguin les mesures necessàries per a esmenar aquesta anomalia.

Mai es pararà el motor emprant la palanca del descompressor.

La revisió general del vehicle i el seu manteniment han de seguir les instruccions marcades pel fabricant. És aconsellable l'existència d'una manual de manteniment preventiu en el qual s'indiquin les verificacions, lubricació i neteja a realitzar periòdicament en el vehicle.

**Peces de protecció personal recomanables:**

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Cinturó elàstic antivibratori.
- Botes de seguretat.
- Botes de seguretat impermeables (zones enfangades).
- Vestits per a temps plujós.

### 9.6 Maquines d'eines en general

En aquest apartat es consideren globalment els riscos de prevenció apropiats per a la utilització de petites eines accionades per energia elèctrica: Trepants, minadors, planejadores metàl·liques, serres, etc., d'una forma molt genèrica.

**Riscos detectables més comuns:**

- Talls.
- Cremades.
- Cops.
- Projecció de fragments.
- Caiguda d'objectes.
- Contacte amb l'energia elèctrica.
- Vibracions.
- Soroll.
- Altres.

**Normes o mesures preventives col·lectives tipus:**

Les màquines-eines elèctriques a utilitzar en aquesta obra, estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament.

Els motors elèctrics de les màquina-eines estaran protegits per la carcassa i resguards propis de cada aparell, per a evitar els riscos d'atrapaments, o de contacte amb l'energia elèctrica.

Les transmissions motrius per corretges, estaran sempre protegides mitjançant bastidor que suporti una malla metàl·lica, disposada de tal forma, que permetent l'observació de la correcta transmissió motriu, impedeixi l'atrapament dels operaris o dels objectes.

Les màquines en situació d'avaria o de semi-avaria es lliuraran al Servei de Prevenció per a la seva reparació. Les màquines-eina amb capacitat de tall, tindran mitjançant una carcassa antiprojeccions.

Les màquines-eina no protegides elèctricament mitjançant el sistema de doble aïllament, tindran les seves carcasses de protecció de motors elèctrics, etc., connectades a la xarxa de terres en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre elèctric general de l'obra.

En ambients humits l'alimentació per a les màquines-eina el disc protegit no protegides amb doble aïllament, es realitzarà mitjançant connexió a transformadors a 24 V.

Es prohibeix l'ús de màquines-eines al personal no autoritzat per a evitar accidents per imperícia.

Es prohibeix deixar les eines elèctriques de tall o trepant, abandonades en el sòl, o en marxa



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

encara que sigui amb moviment residual en evitació d'accidents.

**Peces de protecció personal recomanables:**

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Guants de seguretat.
- Guants de goma o de P.V.C.
- Botes de goma o P.V.C.
- Botes de seguretat.
- Ulleres de seguretat antiprojeccions.
- Protectors auditius.
- Màscara filtrant.
- Màscara antipols amb filtre mecànic o específic recanviable.

### 9.7 Eines manuals

**Riscos detectables més comuns:**

- Cops a les mans i els peus.
- Talls a les mans.
- Projecció de partícules.
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.

**Normes o mesures preventiva tipus:**

Les eines manuals s'utilitzaran en aquelles tasques per a les quals han estat concebudes. Abans del seu ús es revisaran, rebutjant-se les que no es trobin en bon estat de conservació. Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.

Per a evitar caigudes, talls o riscos anàlegs, es col·locaran en portaeines o prestatges adequats. Durant el seu ús s'evitarà el seu dipòsit arbitrari pels sòls.

Els treballadors rebran instruccions concretes sobre l'ús correcte de les eines que hagin d'utilitzar.

**Peces de protecció personal recomanables:**

- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir o P.V.C.
- Roba de treball.
- Ulleres contra projecció de partícules.
- Cinturons de seguretat.

## 10. PLEC DE CONDICIONS

### 10.1 Resum de normativa legal d'aplicació en prevenció de riscos laborals

#### 10.1.1 Aspectes Generals

- Prescripcions de Seguretat en la Indústria de l'Edificació Conveni O.I.T.
- Implantació de l'obligatorietat d'elaborar Estudis i Plans de Seguretat i Higiene en el Treball RD 555/1986 de 21 de Febrer. BOE 21 de Març de 1986. Modificació parcial: RD 84/1990 de 19 de Gener de 1990. BOE 25 de Gener de 1990
- Model de Llibre d'Incidències corresponent a obres en les quals sigui obligatori un Estudi de Seguretat i Higiene en el Treball O.M. 20 de Setembre de 1986. BOE 13 d'Octubre de 1986
- Llei de Prevenció de Riscos Laborals Llei 31/1995 de Novembre. BOE 10 de Novembre de 1995
- Reglament dels Serveis de Prevenció RD 39 de 17 de Gener de 1997. BOE 31 de Gener de 1997
- Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en els Llocs de Treball, RD 486 de 14 d'Abril de 1997. BOE 23 d'Abril de 1997

#### 10.1.2 Condicions Ambientals i dels llocs de treball

- Reial decret 486/4997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Protecció dels Treballadors enfront dels riscos derivats de l'exposició a soroll durant el treball RD 1316/1989 de 27 d'Octubre. BOE 2 de Novembre de 1989
- Protecció dels Treballadors enfront dels riscos derivats de l'exposició al Clorur de Vinil O.M. 9 d'Abril de 1986. BOE 6 de Maig de 1986

#### 10.1.3 Utilització d'Equips de Treball. Condicions dels mateixos

- Reial decret 1215/1997 de 18 de Juliol. Utilització d'Equips de Treball
- Reglament d'Aparells d'Elevació i manteniment dels mateixos, RD 2291/1985 de 8 de Novembre. BOE 11 de Desembre de 1985
- ITC - MIE - AEM3: Carretes Automotrius de manutenció O. 26 de Maig de 1989. BOE 9 de Juny de 1989
- ITC - MIE - AEM4: Grues Mòbils Autopropulsades usades RD 2370/1996 de 18 de Novembre. BOE 24 de Desembre de 1996
- Reglament d'Aparells Elevadors per a Obres O.M. 23 de Maig de 1977. BOE 14 de Juny de 1977. Modificacions BOE 7 de Març de 1981 i 16 de Novembre de 1981
- Reglament de Seguretat en la Màquines RD 1495/1986 de 26 de Maig. BOE 21 de Juliol de 1986. Correccions BOE 4 d'Octubre de 1986
- ITC - MIE - MSG: Maquines, Elements de Màquines o Sistemes de Protecció utilitzats O. 8 d'Abril de 1991. BOE 11 d'Abril de 1991
- Disposicions d'Aplicació de la Directiva 89/392/CEE sobre Màquines, RD 1435/1992 de 21 de Novembre. BOE 11 de Desembre de 1992

#### 10.1.4 Equips de Protecció Individual (EPI)



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

- Comercialització i Lliure Circulació intracomunitària dels Equips de Protecció Individual RD 20 de Novembre de 1992. BOE 28 de Novembre de 1992. Modificat per O. de 16 de Maig de 1995 i per RD 159/1995 de 3 de Febrer
- Modificació del període transitori establert en l'RD 1407/1992 de 20 de Novembre, sobre Equips de Protecció Individual O. 6 de Maig de 1994. BOE 1 de Juny de 1994
- Reial decret 773/1997 sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut relatives a la utilització pels treballadors d'Equips de protecció Individual.

### 10.1.5 Senyalitzacions

- Instrucció 8.3 - I.C. sobre Senyalització, Abalisament, Defensa, Neteja i Terminació d'obra fixes en vies fora de poblat O.M. de 31 d'Agost de 1987. BOE 18 de Setembre de 1987
- Senyalització Mòbil d'Obres. Ministeri de Foment 1997. RD 485 de 14 d'Abril de 1997. BOE 23 d'Abril de 1997
- Reial decret 485/1997 sobre Disposicions Mínimes en matèria de Senyalització de Seguretat i Salut en el Treball.

### 10.1.6 Activitats Específiques

- Reial decret 1627/1997 de 24 d'Octubre. Disposicions Mínimes de Seguretat i de Salut Laboral en les Obres de Construcció.
- Reial decret 1389/1997 de 5 de Setembre. Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut Laboral en les Activitats Mineres. NO AFECTA
- Reglament General de Normes Bàsiques de Seguretat Minera i Instruccions Tècniques Complementàries RD 863/1985 de 2 d'Abril. NO AFECTA

- Instrucció T.C. 10.3.01 sobre Explosius. Voladures Especials. O.M. de 31 d'Agost de 1987. BOE 18 de Setembre de 1987. NO AFECTA
- Normes de Seguretat per a l'exercici d'Activitats Subaquàtiques O. de 30 de Juliol de 1981. BOE 12 de Novembre de 1981. NO AFECTA
- Reial decret 487/1997 de 14 d'Abril sobre Manipulació Manual de Càrregues.

### 10.1.7 Diversos

- Quadre de Malalties Professionals RD 1403/1978. BOE de 25 d'Agost de 1978
- Reial decret 488/1997 sobre Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització..
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió D. 3151/1968 de 28 de Novembre. BOE 27 de Desembre de 1968.
  Rectificat: BOE 8 de Març de 1969.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries RD. 842/2002 de 2 d'Agost.
  BOE 224 de 18 de Setembre de 2002.

## 11. CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS I MATERIALS DE SEGURETAT

### 11.1 Proteccions col·lectives

En absència d'homologació específica per organisme de l'Administració especialitzat, les proteccions col·lectives i resguards de seguretat en talls, màquines i eines, s'ajustaran als criteris habituals adoptats sobre aquest tema per la Comissió de Seguretat de SEOPAN i les pràctiques més comunes, especificades ja en l'Estudi bàsic de Seguretat del Projecte d'Execució de l'Obra.

- Baranes: Disposaran de llistó superior a una altura de 100 cm., de suficient resistència per a garantir la retenció de persones, i portarà un llistó horitzontal intermedi, així com el corresponent rodapié.
- Tanques autònoms de limitació i protecció: Tindran com a mínim 100 cm., estant construïdes amb balustres metàl·lics tipus sergent o puntals amb suports pel passamans de fusta o tub, també metàl·lic.
- Cables i elements de subjecció de cinturó de seguretat i els seus ancoratges: Tindran suficient resistència per a suportar els esforços al fet que puguin estar sotmesos, d'acord amb la seva funció protectora.
- Senyals de trànsit i seguretat: Estaran d'acord amb la normativa vigent.
- Extintors: Seran de pols polivalent, revisats en un contingut de càrrega dins de l'any, i amb el retimbrat d'Indústria en el seu recipient, datat dins dels últims cinc anys.
- Escales de mà: Estaran en bon estat d'utilització, seran de longitud suficient per a depassar en 1 m. el suport superior, i estaran proveïdes de sabates antilliscants en la base dels seus travessers.
- Tapes en arquetes: Els buits d'arquetes i pous es protegiran amb tapa de fusta de resistència adequada.
- Superfícies de treball i circulació: Tindran com a mínim 60 cm d'ample i les situades sobre desnivells de més de 2
  m. d'altura estaran dotades de baranes de 90 cm. d'altura, llistó intermedi i rodapié.
- Topalls per a la descàrrega de vehicles a diferent nivell: Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats al terreny per mitjà de rodons clavats a aquest, o d'una altra forma eficaç.

### 11.2 Proteccions individuals

En l'obra i en les seves diferents fases i operacions, s'utilitzaran els següents Equips de Protecció Individual (E.P.I.), que hauran d'estar homologats pel Ministeri de Treball.

- Protecció del cap:
  - Casc de Seguretat: Durant totes les fases de l'obra i per a tot el personal que participa en aquesta.
- Protecció de la vista:
  - Ulleres per a soldadura. En treballs d'oxitall.
  - Ulleres panoràmiques de picapedrer ajustables amb goma elàstica. Per a treballs de amb martells elèctrics
    o pneumàtics, formigonera, paletes i, en general, en ambients amb presència de brins i pólvores.
- Protecció auditiva:
  - Protector Auditiu compost per taps auditius classe C d'escuma: Per a treballs esporàdics en proximitat de compressors, martells, maquinària de moviment de terres i compactació.
  - Orelleres antisoroll: Pels mateixos treballs detallats anteriorment, quan els treballadors estan assíduament i permanentment exposats al soroll.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- Protecció vies respiratòries:
  - Màscara d'un sol ús autofiltrant de cel·lulosa: Per a treballs esporàdics en presència de pols produïda per formigoneres, màquines de gunitar, màquines de perforar o picar.
  - Màscara filtrant de respiració amb filtres recanviables incorporats: Pels mateixos treballs detallats anteriorment, quan els treballadors estan assíduament i permanentment exposats al soroll.
- Protecció de mans:
  - Guants de cuir o lona o làtex: Per a treballs de maneig d'eines manuals i manutenció manual d'objectes i càrregues.
  - Guants antivibratoris: Per a treballs en els quals s'hagin de subjectar màquines vibratòries com a martells picadors i o pales vibratòries manuals.
- Protecció del peu:
  - Calçat de Seguretat amb capdavantera i amb o sense plantilla metàl·lica per a protecció de cops i puncions plantars: Per a tota mena de treballs, especialment els d'encofrats i estructures i els de manutenció de càrregues.
  - Plantilla metàl·lica anticlaus folrada: Per a introduir en el calçat de seguretat, en el calçat que no la posseeixi, per a aquelles fases d'obra i treballs amb el risc de punció plantar (ferralles, encofradores, etc.)
  - Botes impermeables a l'aigua i a la humitat, amb capdavantera metàl·lica incorporada: Treballs en presència d'humitat amb riscos d'atrapaments, caigudes d'objectes sobre els peus i puncions plantars (per exemple formigonada de lloses)
- Protecció anticaigudes:
  - Cinturó de Seguretat – Subjecció: Per a treballs eventuals en altura sense proteccions col·lectives (baranes, xarxes, ...) i amb el punt d'ancoratge en la mateixa àrea de treball. Serveix només per a subjecció de l'operari.
  - Cinturó de Seguretat - Caiguda i Suspensió: Per a treballs eventuals en altura sense proteccions col·lectives i amb el punt d'ancoratge acoblat a sirga vertical de corda o corriola anticaigudes autoblocant. Específic per a treballs amb riscos de caigudes en altura.
  - Dispositiu anticaigudes amarri cinturó de seguretat, automàtic en acer inoxidable, classe A tipus 1: Per a treballs esporàdics l'altura amb cinturó de seguretat i sirga de corda per a desplaçament horitzontal o vertical de l'operari.
  - Corriola anticaigudes autoblocant, conjunyeixo amortidor i línia d'amarrament en cable d'acer: Per a treballs esporàdics en altura amb cinturó de seguretat i sense punts d'ancoratge pròxims.
- Corprens de treball:
  - Bus de treball (Construcció). Tot temps (hivern / estiu). Per a treballs habituals d'Obra Civil i Edificació.
  - Impermeable d'Obres Públiques. Vestit d'aigua sense costures, jaqueta i pantalons impermeables de treball comú en treballs esporàdics sota pluja.
  - Armilla reflectora d'Obres Públiques, de malla amb bandes de material reflector: Per a treballs en els quals s'hagi de destacar la presència d'homes treballant en la calçada.
  - Jaqueta d'abric de niló impermeable color taronja o groc amb bandes reflectores en pit, esquena, punys i cintura. Per treballs en els quals s'hagi de destacar la presència de l'usuari i en ambients freds en general per a comandaments i personal d'obra que ho precisi, a causa de l'excessiu rigor climàtic. Durada prevista en condicions normals: 2 temporades. No utilitzar en presència d'espurnes.

## 12. SERVEIS AFECTATS

En la zona d'actuació per a l'execució dels treballs objecte d'aquest projecte no s'observa la presència d'instal·lació elèctrica aèria però si es poden veure arquetes i registres dels diferents serveis.

- Proveïment d'aigües i sanejament
- Hidrants
- Instal·lació elèctrica
- Instal·lació de telecomunicacions
- Instal·lació de gas

Per tant abans de l'inici dels treballs, l'empresa contractista haurà de sol·licitar a la propietat o a l'empresa subministradora corresponent els plans d'ubicació dels diferents serveis, a fi de no realitzar cap afecció.

En zones pròximes a les instal·lacions existents, s'extremaran les precaucions, es realitzaran tastos i no es treballarà amb maquinària a menys d'1 m de distància.

## 13. PRESSUPOST

A continuació s'adjunta el pressupost d'execució material (PEM), referent a les mesures de salut i prevenció de riscos laborals en l'àmbit dels treballs prevists en aquest document tècnic. El pressupost d'aquest annex s'ha executat utilitzant el banc de preus de l'ITEC (Banc d'Infraestructures, any 2023 i el Banc de Preus BEDEC, Banc Construcció 2023).

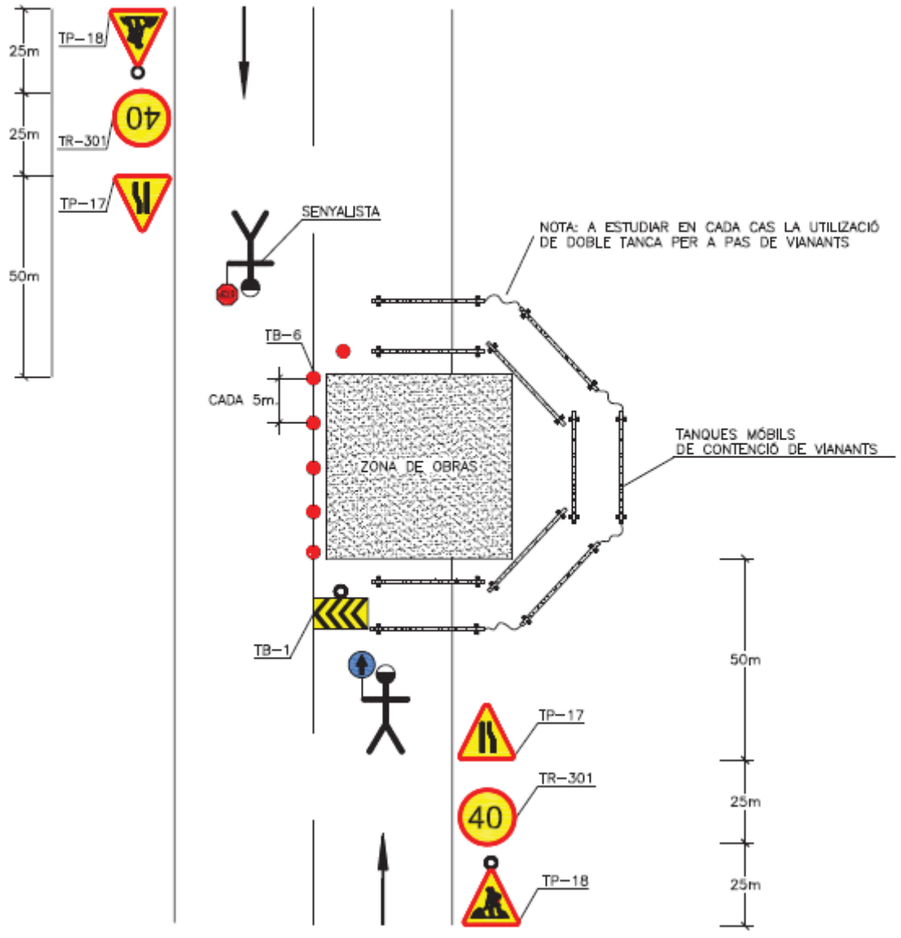
El pressupost en matèria de Seguretat i Salut per aquests treballs ascendeix a:
**DOS MIL CINC-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS (2.526,28 €).**

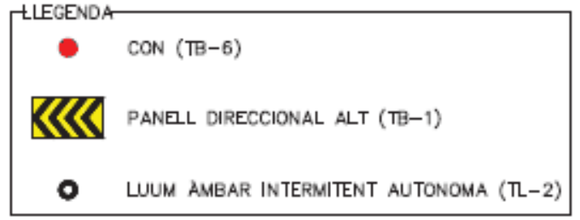
FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## ANNEX: SENYALITZACIÓ VIAL






Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Obra 01 PC-CGB-22062.2 LA TORRE LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 4,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Setmanes | Treballadors | | | | |
| 2 | | | 5,000 | 4,000 | | | 20,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 20,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | H1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç |

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica |

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals |





**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

Obra 01 PC-CGB-22062.2 LA TORRE LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs |

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs |

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs |

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs |

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

Obra 01 PC-CGB-22062.2 LA TORRE LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Feixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **1,000** |
| 3 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |
| 4 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **1,000** |
| 5 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |
| 6 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |

Obra 01 PC-CGB-22062.2 LA TORRE LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra | | | | | | |
| | **Num.** | **Text** | **Tipus** | **[C]** | **[D]** | **[E]** | **[F]** | **TOTAL** | **Fórmula** |
| | | 1 | | 6,000 | | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | | **TOTAL AMIDAMENT** | **6,000** | |
| 2 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | | | | | | |
| | | | | | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **4,000** | |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Feixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 29/11/23 Pàg.: 1

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-50 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812<br>(SIS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS) | 6,04 € |
| P-51 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168<br>(SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 6,98 € |
| P-52 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458<br>(CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 14,98 € |
| P-53 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405<br>(ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS) | 0,67 € |
| P-54 | H1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç<br>(TRENTA-SIS EUROS AMB DOS CÈNTIMS) | 36,02 € |
| P-55 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420<br>(NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 91,40 € |
| P-56 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS) | 23,65 € |
| P-57 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals<br>(VUIT EUROS AMB DINOU CÈNTIMS) | 8,19 € |
| P-58 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471<br>(QUINZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS) | 15,47 € |
| P-59 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340<br>(SIS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS) | 6,33 € |
| P-60 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB DISSET CÈNTIMS) | 23,17 € |
| P-61 | H6AZ53A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs<br>(CENT SEIXANTA-CINC EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS) | 165,99 € |
| P-62 | HB2C2000 | m | Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs<br>(CINQUANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS) | 55,55 € |
| P-63 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs<br>(VINT EUROS AMB SIS CÈNTIMS) | 20,06 € |

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-64 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-TRES EUROS AMB DOS CÈNTIMS) | 33,02 € |
| P-65 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS) | 33,01 € |
| P-66 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(VINT-I-NOU EUROS AMB CINC CÈNTIMS) | 29,05 € |
| P-67 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs<br>(QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS) | 44,55 € |
| P-68 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial<br>(SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS) | 69,63 € |
| P-69 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial<br>(DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS) | 201,21 € |
| P-70 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell<br>(SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS) | 62,30 € |
| P-71 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell<br>(DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS) | 201,21 € |
| P-72 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs<br>(CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS) | 133,39 € |
| P-73 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball<br>(CENT SET EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | 107,81 € |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixe (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 29/11/23 Pàg.: 3

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-74 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic<br>(TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 35,40 € |

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-50 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | **6,04** | € |
| | B1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 | 6,04000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-51 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | **6,98** | € |
| | B1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transp | 6,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-52 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | **14,98** | € |
| | B1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat seg | 14,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-53 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | **0,67** | € |
| | B1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 0,67000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-54 | H1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç | **36,02** | € |
| | B1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig av | 36,02000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-55 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | **91,40** | € |
| | B145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taro | 91,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-56 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | **23,65** | € |
| | B1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmeller | 23,65000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-57 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | **8,19** | € |
| | B1483132 | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,19000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-58 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | **15,47** | € |
| | B1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada seg | 15,47000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-59 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | **6,33** | € |
| | B1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat | 6,33000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-60 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra | **23,17** | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-61 | H6AZ53A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per | **165,99** | € |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs | | |
| | B1Z653A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i | 145,31000 | € |
| | | | Altres conceptes | 20,68000 | € |
| P-62 | HB2C2000 | m | Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs | **55,55** | € |
| | BBM2CBA0 | m | Amortització de barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey ( | 2,27000 | € |
| | | | Altres conceptes | 53,28000 | € |
| P-63 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | **20,06** | € |
| | B1Z09000 | cu | Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut | 0,15400 | € |
| | BBBA1500 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x3 | 16,38000 | € |
| | | | Altres conceptes | 3,52600 | € |
| P-64 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **33,02** | € |
| | BBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma c | 3,13000 | € |
| | BBBAD017 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb | 6,72000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-65 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **33,01** | € |
| | BBBAD027 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el | 6,71000 | € |
| | BBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circu | 3,13000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-66 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **29,05** | € |
| | BBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictog | 5,88000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-67 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs | **44,55** | € |
| | BM311611 | u | Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a segureta | 33,78000 | € |
| | B1ZM1000 | u | Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut | 0,29000 | € |
| | | | Altres conceptes | 10,48000 | € |
| P-68 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | **69,63** | € |
| | BQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tanc | 69,63000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-69 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | **201,21** | € |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553682D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Altres conceptes | 201,21000 | € |
| P-70 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | **62,30** | **€** |
| | BQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb ta | 62,30000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-71 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | **201,21** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 201,21000 | € |
| P-72 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | **133,39** | **€** |
| | BQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alç | 133,39000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-73 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | **107,81** | **€** |
| | BQUA1100 | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat | 107,81000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-74 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | **35,40** | **€** |
| | BQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 35,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Obra 01 PC-CGB-22062.2 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 50) | 6,04 | 4,000 | 24,16 |
| 2 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 53) | 0,67 | 20,000 | 13,40 |
| 3 | H1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 54) | 36,02 | 2,000 | 72,04 |
| 4 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 55) | 91,40 | 4,000 | 365,60 |
| 5 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 51) | 6,98 | 4,000 | 27,92 |
| 6 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 52) | 14,98 | 4,000 | 59,92 |
| 7 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 56) | 23,65 | 4,000 | 94,60 |
| 8 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 58) | 15,47 | 4,000 | 61,88 |
| 9 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 59) | 6,33 | 4,000 | 25,32 |
| 10 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 57) | 8,19 | 4,000 | 32,76 |

**TOTAL Capítol (1) 01.08.01 777,60**

Obra 01 PC-CGB-22062.2 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 63) | 20,06 | 2,000 | 40,12 |
| 2 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 65) | 33,01 | 2,000 | 66,02 |
| 3 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 64) | 33,02 | 2,000 | 66,04 |
| 4 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 67) | 44,55 | 2,000 | 89,10 |
| 5 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 66) | 29,05 | 2,000 | 58,10 |





**TOTAL Capítol (1) 01.08.02 319,38**

Obra 01 PC-CGB-22062.2 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 73) | 107,81 | 2,000 | 215,62 |
| 2 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 71) | 201,21 | 1,000 | 201,21 |
| 3 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 70) | 62,30 | 2,000 | 124,60 |
| 4 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 69) | 201,21 | 1,000 | 201,21 |
| 5 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 68) | 69,63 | 2,000 | 139,26 |
| 6 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs (P - 72) | 133,39 | 2,000 | 266,78 |

**TOTAL Capítol (1) 01.08.03 1.148,68**

Obra 01 PC-CGB-22062.2 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 60) | 23,17 | 6,000 | 139,02 |
| 2 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic (P - 74) | 35,40 | 4,000 | 141,60 |

**TOTAL Capítol (1) 01.08.04 280,62**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# RESUM DEL PRESSUPOST

# RESUM DE PRESSUPOST

Data: 29/11/23 Pàg.: 1

| NIVELL 3: Capítol (1) | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítol (1) | 01.08.01 | PROTECCIONS INDIVIDUALS | 777,60 |
| Capítol (1) | 01.08.02 | PROTECCIONS COL·LECTIVES | 319,38 |
| Capítol (1) | 01.08.03 | EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA | 1.148,68 |
| Capítol (1) | 01.08.04 | FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS | 280,62 |
| **Capítol** | **01.08** | **SEGURETAT I SALUT** | **2.526,28** |
| | | | **2.526,28** |
| | | | **2.526,28** |

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX I: CONTROL DE QUALITAT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 1

# ÍNDEX

1. OBJECTE ..... 2
2. ACTUACIONS FONAMENTALS EN ÀMBIT DE CONTROL DE QUALITAT ..... 2
3. MATERIAL D'OBRA ..... 2
3.1. Armaris i quadres elèctrics ..... 3
3.2. Lluminàries ..... 3
4. EXECUCIÓ D'OBRA ..... 4
4.1. Connexionat elèctric ..... 4
5. ASSAJOS EN OBRA ..... 4
6. CERTIFICAT DE PROVES ..... 5
7. POSADA EN MARXA ..... 6
7.1. Canvi de lluminàries. ..... 6
8. RECEPCIÓ DE L'OBRA ..... 6
9. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ ..... 8
10. TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ ..... 9
11. VALORACIÓ CONTROL DE QUALITAT ..... 9



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# 1. OBJECTE

El present document servirà de base per la redacció del Pla de Control de Qualitat que realitzarà el contractista adjudicatari de les obres per l'execució del Present Projecte.

L'objecte és establir, sense caràcter limitatiu, els mecanismes necessaris per tal de garantir durant el transcurs de l'obra:

- La qualitat i les característiques dels materials utilitzats conforme els requeriments del projecte.
- La qualitat de les tasques desenvolupades i del procés constructiu.
- El compliment del Plec de Prescripcions Tècniques del projecte.
- La realització de les proves i assaigs necessaris durant el procés constructiu i previs a la posta en marxa de la instal·lació.

Considerant tots els aspectes inclosos en el present document, el contractista haurà de redactar el seu Pla d'Autocontrol de la Qualitat per a l'aprovació de la Direcció Facultativa amb l'aprovació del promotor de les obres.

En el Pla d'Autocontrol de la Qualitat el contractista definirà quines proves i inspeccions realitza ell directament o quines subcontracta, el medis materials, humans i d'explotació que utilitzarà, el mecanisme de control documental que establirà, així com el punts d'inspecció que es fixarà. S'inclouran els definits en aquest document i aquelles addicionals que consideri necessàries i complementaries.

Les despeses derivades de l'Autocontrol de la Qualitat de les obres a realitzar per el contractista es trobarà inclòs en els preus unitaris de les unitats constructives, no representant cap increment de costmni argument per a la reclamació de preus ni la tramitació de partides contradictòries.

# 2. ACTUACIONS FONAMENTALS EN ÀMBIT DE CONTROL DE QUALITAT

Durant l'execució dels treballs disposats en aquest projecte es realitzarà el control de qualitat la finalitat de la qual és cobrir els requisits mínims establerts en el mateix i donar compliment a la normativa vigent. Aquest control de qualitat serà aplicable a cadascun dels materials, equips i components que formen part de la instal·lació. Es dividirà en tres fases:

- Control de recepció en obra de productes, equips o sistemes: Es comprovarà la recepció del material per a donar compliment al que es disposa en projecte, pel que es realitzarà:
  - Control de la documentació.
  - Control de distintius de qualitat.
  - Control mitjançant assajos.

- Control de execució de l'obra: Es realitzarà la comprovació de l'execució de cada unitat d'obra segons:
  - Especificacions de projecte, verificat de replantejos, materials, procediments de muntatge, proves i assajos.
  - Comprovació de la compatibilitat entre diferents elements, productes o sistemes. Homologació d'aquests.
  - Comprovació dels mètodes i procediments emprats i previstos per a la correcta execució dels treballs.

- Control de l'obra acabada: Es realitzarà inspecció final, que constarà de:
  - Control de documentació i manual de servei per a la posada en marxa i manteniment de la instal·lació.
  - Comprovació de proves per a la posada en marxa.
  - Comprovació del correcte funcionament de les instal·lacions en règim de funcionament normal.

# 3. MATERIAL D'OBRA

El contractista abans de la instal·lació de qualsevol material a l'obra, entregarà la proposta corresponent a la Direcció Facultativa per la seva aprovació i conformitat. Es diferencien dues tipologies:

- **Material procedent de fabricació**, com son: Conductors elèctrics, equips de control, Caixes de derivació (homologades).

  Aquests materials hauran de complir totes les característiques i propietats recullis en els diferents document de Projecte, sempre prevalent la més restrictiva de totes, si existeix alguna contradicció entre alguns d'ells.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Com norma general, abans del subministrament a obra dels materials, el contractista aportarà els fulls de característiques tècniques, plànols constructius, certificats de compliment de normativa i assajos i tota la documentació indicada en els apartats del present annex a fi de l'aprovació de la direcció Facultativa i el promotor de l'obra.

Tots aquest materials han estat fabricats sota la seva pròpia normativa de compliment. A obra es comprovarà muntatge hagi estat com indica els corresponents manuals i recomanacions dels fabricants per tal de no perdre garanties, el seu anivellament i la correcte fixació i comprovació de parell de collament.

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic pel global de l'obra.

De forma general i sense caràcter limitatiu, i sempre PREVIA arribada a obra dels materials, per la corresponent aprovació de la DF i el promotor, s'enviarà la següent documentació:

- Fulls de característiques tècniques.
- Certificats de qualitat i/o de fabricació.
- Certificats d'origen dels materials (matèries primeres).
- Certificats de garantia.
- Certificats de compliment de norma.
- Memòries de càlcul de disseny.
- Manual d'instal·lació.

**Material procedent de taller.** S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de taller, fruit de la manipulació, connexionat i muntatge en una única unitat de diverses referències comercials o matèries primes o de la mecanització de diverses matèries primes presentades en unitats de distribució a l'engròs. Com són: Quadres elèctrics i estructures.

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents de projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents.

Com a norma general s'entregaran els croquis, plànols, esquemes elèctrics, llistat de material abans de la seva instal·lació per ser aprovats per la DF i el promotor de les obres.

A continuació s'exposen més en detall alguns materials tant de fabricació com de taller.

## 3.1. Armaris i quadres elèctrics

Prèvia a la fabricació dels armaris i quadres elèctrics el contractista entregarà els esquemes elèctrics multifilars, plànol i dibuixos del seu layout i el llistat de material amb marca i model de cada element. Cada unitat mínima del conjunt es considerarà com un material procedent de fabrica a efectes de autorització d'us i control documental.

Aquesta documentació tindrà que ser validada per la DF i el promotor de l'obra, abans de la seva fabricació. Si es detecta algun material instal·lat previ al consentiment de la DF, es podrà desestimar la seva instal·lació fins obtenir la aprovació i el contractista no podrà reclamar.

S'aportarà la següent documentació:

- Plànols i esquemes
- Llistat de material i les seves fulles tècniques (Compliment de normativa per cada element per separat)
- Protocol d'assajos a taller.
- Fulls de característiques tècniques equips interiors
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de normativa

## 3.2. Lluminàries

Les lluminàries compliran les indicacions de Projecte i serà validada per la DF i el promotor de l'obra en la seva fase d'execució.

Els models estaran validats per la Direcció Facultativa i el Promotor de les obres.

Es demanarà al contractista les fitxes tècniques i certificats de conformitat, la seva traçabilitat i la recepció del materials

Documentació de totes les inspeccions realitzades en obra i les proves realitzades.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 4. EXECUCIÓ D'OBRA

## 4.1. Connexionat elèctric

Les operacions de connexionat i desconexionat elèctric es realitzaran sempre garantint la seguretat dels operadors i de la instal·lació, es a dir, compliment de les 5 regles d'or al connexionat.

Pel connexionat del cablejat de continua sempre s'utilitzaran connectors tipus MC4 o equivalents grimpats amb la seva màquina compatible no s'acceptaran connexions fetes amb altres metodologies. Mai es poden tallar el cablejat dels mòduls, ni modificar les estructures.

Les connexions sempre s'utilitzaran terminals (de pala, puntera etc.) premsats amb les eines adequades per cada cas.

Sempre s'identificarà el cablejat, tant de continua com d'alterna, identificant les puntes i de les venes de la línia mitjançant macarrons plàstics i etiquetes fixades amb cintes plàstics amb retolació indeleble. Els cables es fixaran mecànicament al bastidor mitjançant cintats plàstics, és a dir, la borna no exercirà mai cap força de retenció mecànica del cable.

Es deixarà la suficient reserva de cable entre la fixació i el born per a la posterior manipulació de la línia.

# 5. ASSAJOS EN OBRA

Es realitzaran tots els assajos que defineixi el Projecte i a més, de forma no limitativa es faran els següents:

- Proves de continuïtat de la xarxa de terres
- Mesura de resistència d'elèctrodes de la posta a terra
- Proves d'aïllament de les línies elèctriques
- Proves d'actuacions dels interruptors diferencials
- Verificació de la polaritat de las línies de continua
- Verificació de les principals lectures de producció de la planta segons radiació disponible.
- Proba de comunicacions i lectura dels comptadors
- Proba de lectura de la sonda d'irradiància
- Protocol de mesures. Veure Annex corresponent.
- Termografia dels mòduls i de caixes de connexió
- Verificació del parell d'acollament de les estructures
- Proves de les lluminàries
- Estudi lumínic.

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques de tots els circuits. Es seguirà el procediment i prescripcions dels punt 2.9 de la ITC-BT19. Es lliurarà el corresponent certificat d'assaig signat per tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referencia. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar línies que no compleixin amb els requisits d'aïllament prescrits per la ITC-BT 19 seran substituïdes sense cost per la propietat.

Es comprovaren les connexions de terra en el seu punt inicial i es lliurarà el corresponent certificat d'assaig signat per tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referencia. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT18 i 19 s'investigarà on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà, i en cas necessari es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost.

Es comprovaran el 100% dels interruptors entregant el preceptiu certificat d'assaig.

Es farà una engegada i aturada de forma manual i mitjançant els elements de protecció.

Es comprovarà el temps de reinici dels inversors de potència

Es comprovarà el funcionament correcte de l'equip anti-abocament i en cas de pèrdua de comunicació.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 6. CERTIFICAT DE PROVES

S'entregarà un certificat de proves signat per el contractista i la Direcció Facultativa.

Aquest chek List com a mínim contindrà la següent informació:

**COMPROVACIONS REALITZADES.-**

| | CORRECTE | INCORRECTE | OBSERVACIONS |
|---|---|---|---|
| ***1. ESTAT DELS MÒDULS*** | | | |
| 1.1 Brutícia dels mòduls | ☐ | ☐ | |
| 1.2 Desperfecte visual dels mòduls | ☐ | ☐ | |
| 1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura | ☐ | ☐ | |
| 1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns) | ☐ | ☐ | |
| ***2. ESTRUCTURA DE SUPORT*** | | | |
| 2.1 Oxidació escructura | ☐ | ☐ | |
| 2.2 Comprovació visual de l'estructura | ☐ | ☐ | |
| 2.3 Comprovació fixació estructura a teulada | ☐ | ☐ | |
| 2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols | ☐ | ☐ | |
| 2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques) | | ☐ | |
| ***3. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS*** | | | |
| 3.1 Cablejat de continua. | ☐ | ☐ | |
| 3.2 Borns i connexions elèctriques | ☐ | ☐ | |
| 3.3 Caixes de protecció | ☐ | ☐ | |
| ***4. ESTAT DELS ONDULADORS*** | | | |
| 4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles) | ☐ | ☐ | |
| 4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics) | ☐ | ☐ | |
| 4.3. Protecció interna dels onduladors | ☐ | ☐ | |
| **5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral.lel inversors)** | | | |
| 5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat | ☐ | ☐ | |
| 5.2. Diferencial: Provar test i estat fisic. | ☐ | ☐ | |
| 5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superficies | ☐ | ☐ | |
| **6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA** | | | |
| 6.1. Cablejat Alterna | ☐ | ☐ | |
| 6.2. Borns i connexions elèctriques | ☐ | ☐ | |
| 6.3. Caixes de protecció | ☐ | ☐ | |
| **7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA** | | | |
| 7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat | ☐ | ☐ | |
| 7.2. Diferencial: Provar test i estat fisic. | ☐ | ☐ | |
| 7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA) | ☐ | ☐ | |
| 7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i | ☐ | ☐ | |
| **8. NETEJA DELS MÒDULS** | ☐ | ☐ | |
| **9. ESTAT BATERIES I REGULADOR** | | | |
| 9.1. Bateries: Seca, netejar i comprovar $T_{sala}$ | ☐ | ☐ | |
| 9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualac. | ☐ | ☐ | |
| 9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware* | ☐ | ☐ | |

El certificat realitzat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

**TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-**

**DADES I CÀLCULS DC.-**

Dades a introduir | Càculs automàtics

$P_{nominal}$ [kW$_p$] | $P_{FV}$ mòdul FV [W$_p$] | $P_{FV}$ [kW$_p$]

| Número de sèrie | Inversor Nº | Nº mòdulos | $V_{DC}$ [V] | $V_{MPP}$ [V] | $I_{MPP}$ [A] | $Rad_{DC}$ [W/m$^2$] | $Rad_{MPP}$ [W/m$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

**DADES I CÀLCULS AC.-**

| Inversor Nº | $Rad$ [W/m$^2$] | $V_{DC}$ [V] | $I_{DC}$ [A] | $P_{CA}$ [kW] | Rendiment [%] | $P_{FV,dia}$ [kW$_p$] | PR [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

**DADES I CÀLCULS TMF.-**

Monofàsica ☐
Trifàsica* ☐

| $V_{FASE\ R}$ | $V_{FASE\ S}$ | $V_{FASE\ T}$ | $I_{FASE\ R}$ | $I_{FASE\ S}$ | $I_{FASE\ T}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

Comprovació potència nominal instantània — $P_{inst.}$ instantània monofàsica: $P_{CA}$ [kW] = 0.0 — $P_{inst.}$ instantània trifàsica: $P_{CA}$ [kW]

** Recorda: Relació de transformació a les TMF10 de connexió indirecte*

Tensió per fase IRSFV desconnectada: | Temps de reconnexió dels inversors: ____ segons

| $V_{FASE\ R}$ | $V_{FASE\ S}$ | $V_{FASE\ T}$ |
|---|---|---|
| | | |

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: ____ kWh
Energia elèctrica consumida: ____ kWh

Càlcul varia resistència:

Resistència terra de protecció: ____ ☐
$R_{_altern1}$ ____ ☐
$R_{_altern2}$ ____ ☐
$R_{_altern3}$ ____ ☐

**OBSERVACIONS.-**

**EMPRESA INSTAL·LADORA:** | **TITULAR/GESTOR:**

Nom tècnic responsable
Tècnic manteniment



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

# 7. POSADA EN MARXA

## 7.1. Canvi de lluminàries.

Una vegada entregada tota la documentació de part del contractista. Es realitzarà l'auditoria de control amb una entitat externa, la qual revisarà tota la instal·lació i emetrà el corresponent informe.

Les tasques a realitzar seran les següents:

1. ***Inspecció dels equips***

   Revisió general visual del estat dels materials, muntatge i acabat final. Lluminàries, cablejat, connexions.

   Mesures, proves i assajos de les línies elèctriques i proteccions

   Mesura de Icc i resistència d'aïllament

   Mesura de la posta a terra i temps de disparo dels interruptors diferencials

   Realització d'estudi lumínic final in situ de d'instal·lació acabada per garantir que es compleixin els nivell lumínics segons normativa vigent estatal, "Orden Circular 36/2015 sobre criterios aplicar en la iluminación de carreteres a cielo abierto y túneles. Tomo II. Recomendaciones para la iluminación de túneles".

2. ***Revisió Documental***

   Es realitzarà la revisió de l'informació Asbuilt de la Planta. Serà necessari tenir tota l'informació:

   i. Projecte Asbuilt i Plànols
   ii. CIEBT i CFO
   iii. RITSIC
   iv. Adreços i persones de contacte

3. ***Emissió de l'informe***

   a. S'emetrà un informe per cada edifici reflectint les eines i calibració dels aparell, les feines i els resultats.
   b. S'emetrà un certificat de la inspecció per l'entitat homologada, un flash report via email al finalitzar la inspecció, el mateix dia, resumint el resultat i els possibles defectes trobats.
   c. L'informe tindrà que està validat per la D.O. si en el mateix es troben deficiències, el contractista es compromet en la seva reparació en menys de 15 dies i la D.O. tindrà que fer un informe conforme s'han subsanat els defectes. Serà responsabilitat del contractista tornar a fer mesures en el cas que siguin necessàries.

# 8. RECEPCIÓ DE L'OBRA

**Es presentarà un Projecte Asbuilt per cada Lot per separat.**

El Projecte Asbuilt tindrà que incloure tots els canvis realitzats al Projecte de disseny amb el seu mateix format, i tots els annexes i plànols exigits per DGEMSI i serà aprovat per la DF i el promotor de l'obra.

DOCUMENT NÚM. 1 MEMÒRIA I ANNEXOS

- Memòria. La memòria seguirà els punts del Projecte d'Execució
- Annexos:
  - Annex A: Documentació
  - Annex B: Simulació PVSyst
  - Annex C: Càlculs d'estructura
  - Annex D: Avaluació de residus
  - Annex E: Fitxes tècniques
  - Annex F: Estudi de reflexos i enlluernament a carreteres per la presència de
  - mòduls fotovoltaics
  - Annex G: Descarbonització. Vida útil dels components i equips, circularitat. Emissió de C en execució i explotació. Pla de sostenibilitat.
  - Annex H: Estudi bàsic de Seguretat i Salut.
    - Antecedents i objecte de l'estudi bàsic de seguretat i salut.
    - Dades Generals.
    - Condicions del solar i el seu entorn.
    - Condicions generals de l'obra.
    - Determinació del procés constructiu relatius al procés constructiu.
    - Riscos relatius a la maquinària i equips.
  - Annex I: Control Qualitat



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- Annex J: Pla de treballs
- Annex K: Justificació de preus
- Annex L: BIM
- Annex M: Auditoria Energètica

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 3 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚM. 4 AMIDAMENTS, QUADRE DE PREUS I PRESSUPOST

- Amidaments
- Estadística de partides
- Quadre de preus núm. 1
- Quadre de preus núm. 2
- Pressupost
- Resum de pressupost
- Resum del pressupost en %
- Pressupost total

El Projecte de legalització per obtenció del RAC contindrà com a mínim la següent informació:

1. Titularitat de la instal·lació i agents actuants.
2. Emplaçament i accessos.
3. Objecte i abast del projecte.
4. Antecedents.
5. Descripció de la instal·lació i dels equips principals.
6. Bases de disseny.
7. Càlculs justificatius.
8. Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic.
9. Plànols.
10. Estudi de seguretat i salut.

**1. Titularitat de la instal·lació i agents actuants**

En aquest apartat cal indicar el titular de la instal·lació, tot incloent la seva raó social, adreça fiscal i social. Les mateixes dades es faran constar per la resta d'agents actuants, i en particular, si escau, el promotor i el facultatiu competent, etc.

**2. Emplaçament i accessos**

Cal indicar l'emplaçament de la instal·lació, tot incloent els accessos, vies properes, zona d'implantació. Cal indicar les coordenades UTM

**3. Objecte i abast del projecte**

**4. Antecedents**

En aquest apartat s'exposaran de manera sintètica els antecedents que motiven la promoció de la instal·lació objecte d'autorització.

**5. Descripció de la instal·lació i dels equips principals**

Descripció de les principals característiques tècniques i de funcionament. En tot cas caldrà enumerar els elements principals existents, tot indicant explícitament els afectats per l'actuació, a modificar o substituir, o bé a incorporar de nou.

Descripció dels elements principals: Mòduls i onduladors. Característiques tècniques. Llistat amb les especificacions tècniques del materials i equips necessaris per a la construcció de la instal·lació.

Descripció de les instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica. Justificació del compliment de les condicions tècniques.

En el cas que es tracti d'una modificació, de qualsevol naturalesa, sobre una instal·lació ja existent, caldrà indicar la descripció de la instal·lació actual i quines modificacions es pretenen dur a terme, tot indicant els elements afectats així com l'estat final en què ha de quedar la instal·lació per a la seva autorització.

**6. Bases de disseny**

- Dades de radiació solar
- Incidència de l'orientació.
- Inclinació dels mòduls.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- Previsió d'acumulació elèctrica.

**7. Càlculs justificatius**

a. Característiques dels mòduls. Camp fotovoltaic.
b. Vent. Dimensionament de fonaments, suports i estructures (ITAC-BT-06).
c. Estudi energètic i mesura:
    - Previsió anual de producció energètica. Previsió anual d'energia auto consumida.
    - Descripció del sistema de mesura per al seguiment de produccions. Justificació del compliment del Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007) i, si escau, del Reglament d'autoconsum (RD 900/2015).
d. Càlcul de línies elèctriques de BT i AT. Centres de transformació i instal·lacions de connexió a xarxa, si és d'aplicació.
e. Compliment de la legislació electrotècnica aplicable (RBT i si escau RAT):
    - Càlculs de circuits, curtcircuits, etc.
    - Tensions de treball, corrent contínua i corrent alterna.
    - Dimensionat de la instal·lació de distribució.
    - Quadres CC i de CA. Configuració i característiques tècniques.
    - Proteccions de CC i de CA (sobreintensitats, curtcircuits, sobretensions, atmosfèriques, contactes directes, contactes indirectes, sincronisme, tensió, freqüència, etc.).
    - Xarxes de posada a terra. Criteris emprats en el seu disseny i dimensionament. Càlcul dels valors de posada a terra i justificació de les distàncies per a evitar un possible acoblament entre elles.
    - Compliment de prescripcions de locals mullats (ITC-BT 030)

**8. Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic.**

Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic que justifiqui la viabilitat del projecte. Inclourà l'inici, el termini d'execució i la finalització del projecte. Inclourà les inversions necessàries distribuïdes per partides i el cost del kWh produït. Caldrà indicar els paràmetres habituals en l'anàlisi d'inversions així com una previsió del compte d'explotació anual, com a mínim per tant anys com els necessaris per assolir l'amortització de la inversió.

**9. Plànols**

- Plànol d'emplaçament i situació. Indicació de l'emplaçament de la instal·lació que hi permeti l'accés de forma inequívoca, amb indicació dels accessos.
- Plànol/s general/s en planta i alçat suficientment amples, a escala convenient i amb indicació de cotes essencials, posant de manifest l'emplaçament i la disposició dels equips, aparells i connexions principals.
- Esquema elèctric unifilar de la instal·lació de potència incloent-hi tots els punts d'interconnexió, tant amb l'empresa elèctrica com amb la instal·lació existent. Cal incloure les proteccions elèctriques i de protecció de la interconnexió amb l'empresa elèctrica, així com les interiors a la instal·lació.
- Esquema de la instal·lació de comptatge energètic segons el Reglament de punts de mesura i, si escau, el RD d'autoconsum.
- Xarxes de terres.

## 9. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ

Tal i com indica la Memòria. Al final de l'obra es farà un dossier amb tota la documentació generada a l'obra recopilat en un dossier d'anelles amb tots els documents següents:

1. Portada.
    a. Foto de la instal·lació.
    b. Títol del projecte.
    c. Data posada en marxa.
    d. Quadre resum amb les principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potència pic camp fotovoltaic, potència nominal, capacitat d'acumulació,...)

2. Fulla de persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV.
    a. PROMOTOR.
    b. DIRECCIÓ D'OBRA.
    c. INSTAL·LADOR.
    d. Persona contacte de l'edifici a on s'ubica FV
    e. PROVEÏDORS dels diferents equips instal·lats que conformen la FV

3. Documentació de projecte
    a. Projecte As-Built.
    b. Plànols As-Built actualitzats.
    c. Projecte de legalització .



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

*Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).*

4. Documentació administrativa.
   a. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT signat digital
   b. Certificat de Direcció i Acabament d'obra – CFO. (Format oficial DGEMSI)
   c. Formularis oficials per la legalització (Formats oficials DGEMSI)
   d. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut
   e. Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar. Signat digitalment
   f. Document de cessió de garantia dels principals elements instal·lats i de l'obra
      i. Document de Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la FV i procediment per exercir la garantia.
      ii. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potència, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia. Copia de factures. Documentació tècnica.
   g. Documentació dels Mòduls fotovoltaics: Flash test. Certificats TUV 61215 i 61730, anti-PID, Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
   h. Documentació del Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres. Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
   i. Certificacions de l'Estructura component del camp fotovoltaic: Certificats emes pel fabricant.
   j. Equips de monitoratge: Certificats emes pel fabricant.
   k. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...): Certificats emes pel fabricant
   l. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització
   m. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

5. Documentació d'obra
   a. Acta de replanteig
   b. Acta de recepció d'obra
   c. Actes d'obra
   d. Informes d'obra
   e. Certificat de comprovació i posta en marxa. Format subministrat per la D.O.

6. Documentació equips
   a. manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 5. Documentació tècnica

Dels següents documents es requereix disposar d'una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Esquema de distribució dels strings
c. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)

## 10. TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ

La planta FV quedarà aturada fins la completa legalització de la mateixa. El contractista realitzarà les gestions necessàries per la realització de les inspeccions inicials en el cas que siguin necessàries i emetre el corresponents certificats de Baixa Tensió. La legalització la realitzarà el contractista sota la supervisió de la DO i el promotor de l'obra.

## 11. VALORACIÓ CONTROL DE QUALITAT

Les partides d'execució material (PEM), referent al Control de Qualitat ens els treballs del Lot 1, Eficiència Energètica, utilitzant el Banc de Preus del BEDEC (Banc Construcció 2023), son les següents:

- JGV18101, Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT.
  630,00 € x 1 Jornada = 630,00 €
- JGV19101, Jornada per a execució de les proves finals de servei de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT.
  630,00 € x 2 Jornades = 1.260 €
- XGV19102 (partida no existent al banc BEDEC i creada nova), Jornada per a inspecció final d'estudi lumínic a l'obra i realització de l'informe segons exigències del Projecte i compliment de la OC 36/2015 sobre "Criterios a aplicar en la iluminación de carreteres a cielo abierto y túneles"



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

1.800,00 € x 1 Jornada = 1.800,00 €

**TOTAL** Pressupost Control de Qualitat Lot 1, puja a la quantitat de,

**TRES MIL SIS-CENTS NORANTA EUROS (3.690,00€).**

La valoració del Control de Qualitat supera l'1% del P.E.M., per tant, fins l'1% serà assumit pel contractista i l'excés resultant s'incorporarà com a partida alçada al P.E.M. esmentat.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 2

# ÍNDEX

1. OBJECTE ..... 2
2. ACTUACIONS FONAMENTALS EN ÀMBIT DE CONTROL DE QUALITAT ..... 2
3. MATERIAL D'OBRA ..... 2
3.1. Mòduls fotovoltaics ..... 3
3.2. Inversor de potència ..... 4
3.3. Estructura ..... 4
3.4. Armaris i quadres elèctrics ..... 4
4. EXECUCIÓ D'OBRA ..... 5
4.1. Connexionat elèctric ..... 5
5. ASSAJOS EN OBRA ..... 5
6. CERTIFICAT DE PROVES ..... 6
7. POSADA EN MARXA ..... 7
7.1. Planta solar fotovoltaica. ..... 7
8. RECEPCIÓ DE L'OBRA ..... 8
9. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ ..... 10
10. TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ ..... 11
11. VALORACIÓ CONTROL DE QUALITAT ..... 11



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# 1. OBJECTE

El present document servirà de base per la redacció del Pla de Control de Qualitat que realitzarà el contractista adjudicatari de les obres per l'execució del Present Projecte.

L'objecte és establir, sense caràcter limitatiu, els mecanismes necessaris per tal de garantir durant el transcurs de l'obra:

- La qualitat i les característiques dels materials utilitzats conforme els requeriments del projecte.
- La qualitat de les tasques desenvolupades i del procés constructiu.
- El compliment del Plec de Prescripcions Tècniques del projecte.
- La realització de les proves i assaigs necessaris durant el procés constructiu i previs a la posta en marxa de la instal·lació.

Considerant tots els aspectes inclosos en el present document, el contractista haurà de redactar el seu Pla d'Autocontrol de la Qualitat per a l'aprovació de la Direcció Facultativa amb l'aprovació del promotor de les obres.

En el Pla d'Autocontrol de la Qualitat el contractista definirà quines proves i inspeccions realitza ell directament o quines subcontracta, el medis materials, humans i d'explotació que utilitzarà, el mecanisme de control documental que establirà, així com el punts d'inspecció que es fixarà. S'inclouran els definits en aquest document i aquelles addicionals que consideri necessàries i complementaries.

Les despeses derivades de l'Autocontrol de la Qualitat de les obres a realitzar per el contractista es trobarà inclòs en els preus unitaris de les unitats constructives, no representant cap increment de costmni argument per a la reclamació de preus ni la tramitació de partides contradictòries.

# 2. ACTUACIONS FONAMENTALS EN ÀMBIT DE CONTROL DE QUALITAT

Durant l'execució dels treballs disposats en aquest projecte es realitzarà el control de qualitat la finalitat de la qual és cobrir els requisits mínims establerts en el mateix i donar compliment a la normativa vigent. Aquest control de qualitat serà aplicable a cadascun dels materials, equips i components que formen part de la instal·lació. Es dividirà en tres fases:

- Control de recepció en obra de productes, equips o sistemes: Es comprovarà la recepció del material per a donar compliment al que es disposa en projecte, pel que es realitzarà:
  - Control de la documentació.
  - Control de distintius de qualitat.
  - Control mitjançant assajos.

- Control de execució de l'obra: Es realitzarà la comprovació de l'execució de cada unitat d'obra segons:
  - Especificacions de projecte, verificat de replantejos, materials, procediments de muntatge, proves i assajos.
  - Comprovació de la compatibilitat entre diferents elements, productes o sistemes. Homologació d'aquests.
  - Comprovació dels mètodes i procediments emprats i previstos per a la correcta execució dels treballs.

- Control de l'obra acabada: Es realitzarà inspecció final, que constarà de:
  - Control de documentació i manual de servei per a la posada en marxa i manteniment de la instal·lació.
  - Comprovació de proves per a la posada en marxa.
  - Comprovació del correcte funcionament de les instal·lacions en règim de funcionament normal.

# 3. MATERIAL D'OBRA

El contractista abans de la instal·lació de qualsevol material a l'obra, entregarà la proposta corresponent a la Direcció Facultativa per la seva aprovació i conformitat. Es diferencien dues tipologies:

- **Material procedent de fabricació**, com son: Mòduls Fotovoltaics, Inversors de potència, conductors elèctrics, equips de control, Caixes de derivació (homologades).

  Aquests materials hauran de complir totes les característiques i propietats recullis en els diferents document de Projecte, sempre prevalent la més restrictiva de totes, si existeix alguna contradicció entre alguns d'ells.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Com norma general, abans del subministrament a obra dels materials, el contractista aportarà els fulls de característiques tècniques, plànols constructius, certificats de compliment de normativa i assajos i tota la documentació indicada en els apartats del present annex a fi de l'aprovació de la direcció Facultativa i el promotor de l'obra.

Tots aquest materials han estat fabricats sota la seva pròpia normativa de compliment. A obra es comprovarà muntatge hagi estat com indica els corresponents manuals i recomanacions dels fabricants per tal de no perdre garanties, el seu anivellament i la correcte fixació i comprovació de parell de collament.

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic pel global de l'obra.

De forma general i sense caràcter limitatiu, i sempre PREVIA arribada a obra dels materials, per la corresponent aprovació de la DF i el promotor, s'enviarà la següent documentació:

- Fulls de característiques tècniques.
- Certificats de qualitat i/o de fabricació.
- Certificats d'origen dels materials (matèries primeres).
- Certificats de garantia.
- Certificats de compliment de norma.
- Memòries de càlcul de disseny.
- Manual d'instal·lació.

**Material procedent de taller.** S'inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de taller, fruit de la manipulació, connexionat i muntatge en una única unitat de diverses referències comercials o matèries primes o de la mecanització de diverses matèries primes presentades en unitats de distribució a l'engròs. Com són: Quadres elèctrics i estructures.

Aquests hauran de complir amb totes les característiques i propietats recollides als documents de projecte, prevalent la més restrictiva en cas de contradicció entre 2 o més documents.

Com a norma general s'entregaran els croquis, plànols, esquemes elèctrics, llistat de material abans de la seva instal·lació per ser aprovats per la DF i el promotor de les obres.

A continuació s'exposen més en detall alguns materials tant de fabricació com de taller.

## 3.1. Mòduls fotovoltaics

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID (Potential Induced Degradation)
- Fulla tècnica
- Manual de instal·lació
- Garanties
- Altres certificats complementaris

**La proposta del mòduls sempre serà validada per la Direcció Facultativa i el promotor de les obres.**

Si la proposta de mòdul suposa un re-càlcul en el Projecte, el responsable de realització de les feines és el contractista. S'entregarà, no limitatiu, la següent documentació:

- Càlcul PVSYST amb càlcul ombrejat
- Càlcul de línies
- Dimensionat amb inversors de potència
- Verificació d'adaptabilitat amb l'estructura i compliments dels manuals del fabricant

Una vegada aprovat el canvi i la proposta per la DF i el promotor. El contractista tindrà que entregar els nous Plànols proposats a la DF i el promotor per la seva validació. Com a mínim s'entregaran els mateixos que en el Present Projecte Executiu i amb la mateixa estructura.

Els mòduls seran entregats separats per corrents de màxima potència, depenen dels strings del Projecte per evitar pèrdues de Missmatch. Abans de l'entrega serà enviat el Flash test amb els números de sèrie, per la seva validació abans de ser enviats a obra. Una vegada validat tota la informació per la DF i el promotor, podran ser enviats a obra.

Una vegada arribin a obra, es comprovaran les dades i els números de sèrie enviats.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

### 3.2. Inversor de potència

Com en el cas anterior, la proposta de l'inversor de potència tindrà que complir les indicacions de Projecte i serà validada per la DF i el promotor de l'obra.

El contractista haurà d'enviar tota la documentació necessària per la seva aprovació:

- Fulla Tècnica
- Certificats de comptabilitat electromagnètica
- Marcat CE
- Compliment aïllament galvànic
- Compliment normativa RD1699/2011 i d'autoconsum RD244/2019
- Certificats de fabricació
- Garanties
- Manuals d'instal·lació
- Servei Postvenda i Servei Tècnic. Imprescindible que l'empresa proposada tingui una interlocució a nivell autonòmic i la reparació sigui a nivell nacional o europea. Aquest servei inclourà en cas d'averia una reposició del inversor en un termini no superior a 5 dies.

Si la proposta dels inversors suposa un re-càlcul en el Projecte, el responsable de realització de les feines és el contractista. S'entregarà, no limitatiu, la següent documentació:

- Càlcul PVSYST
- Càlcul de línies
- Dimensionat amb inversors de potència
- Verificació de proteccions, quadres i comunicació

Una vegada aprovat el canvi i la proposta per la DF i el promotor. El contractista tindrà que entregar els nous Plànols proposats a la DF i el promotor per la seva validació. Com a mínim s'entregaran els mateixos que en el Present Projecte Executiu i amb la mateixa estructura.

### 3.3. Estructura

El contractista tindrà que enviar la proposta del sistema d'ancoratge amb els corresponents certificats de material i de compliments de normativa i els plànols d'implantació, garantint la col·locació segons el manual d'instruccions del mòdul solar.

Incloure com a mínim:

- Plànol en detall de la composició.
- Llistat de material i característiques tècniques de cada element
- Certificat compliment del Codi Tècnic d'Edificació (CTE) i Eurocodi
- Càlcul de vent
- Càlcul d'estabilitat de l'estructura
- Declaració de prestacions
- Marcat CE segons EN1090-1:2009+A1:2001
- Grapes de subjecció i assajos. Certificat de compliment de CTE i Eurocodi
- Material de l'estructura (d'alumini anoditzat d'alta qualitat). Certificat de fabricació.
- Cargolaria d'acer inoxidable (autoblocants)
- Material proposat per garantir l'estanqueïtat i forma d'ancoratge
- Protocol d'assajos a taller
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Manuals d'instal·lació. Parell d'acollament
- Manual de manteniment
- Certificats de compliment de normativa

### 3.4. Armaris i quadres elèctrics

Prèvia a la fabricació dels armaris i quadres elèctrics el contractista entregarà els esquemes elèctrics multifilars, plànol i dibuixos del seu layout i el llistat de material amb marca i model de cada element. Cada unitat mínima del conjunt es considerarà com un material procedent de fabrica a efectes de autorització d'us i control documental.

Aquesta documentació tindrà que ser validada per la DF i el promotor de l'obra, abans de la seva fabricació. Si es detecta algun material instal·lat previ al consentiment de la DF, es podrà desestimar la seva instal·lació fins obtenir la aprovació i el contractista no podrà reclamar.

S'aportarà la següent documentació:

- Plànols i esquemes



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- Llistat de material i les seves fulles tècniques (Compliment de normativa per cada element per separat)
- Protocol d'assajos a taller.
- Fulls de característiques tècniques equips interiors
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de normativa

# 4. EXECUCIÓ D'OBRA

## 4.1. Connexionat elèctric

Les operacions de connexionat i desconexionat elèctric es realitzaran sempre garantint la seguretat dels operadors i de la instal·lació, es a dir, compliment de les 5 regles d'or al connexionat.

Pel connexionat del cablejat de continua sempre s'utilitzaran connectors tipus MC4 o equivalents grimpats amb la seva màquina compatible no s'acceptaran connexions fetes amb altres metodologies. Mai es poden tallar el cablejat dels mòduls, ni modificar les estructures.

Les connexions sempre s'utilitzaran terminals (de pala, puntera etc.) premsats amb les eines adequades per cada cas.

Sempre s'identificarà el cablejat, tant de continua com d'alterna, identificant les puntes i de les venes de la línia mitjançant macarrons plàstics i etiquetes fixades amb cintes plàstics amb retolació indeleble. Els cables es fixaran mecànicament al bastidor mitjançant cintats plàstics, és a dir, la borna no exercirà mai cap força de retenció mecànica del cable.

Es deixarà la suficient reserva de cable entre la fixació i el born per a la posterior manipulació de la línia.

# 5. ASSAJOS EN OBRA

Es realitzaran tots els assajos que defineixi el Projecte i a més, de forma no limitativa es faran els següents:

- Proves de continuïtat de la xarxa de terres
- Mesura de resistència d'elèctrodes de la posta a terra
- Proves d'aïllament de les línies elèctriques
- Proves d'actuacions dels interruptors diferencials
- Verificació de la polaritat de las línies de continua
- Verificació de les principals lectures de producció de la planta segons radiació disponible.
- Proba de comunicacions i lectura dels comptadors
- Proba de lectura de la sonda d'irradiància
- Protocol de mesures. Veure Annex corresponent.
- Termografia dels mòduls i de caixes de connexió
- Verificació del parell d'acollament de les estructures
- Proves de les lluminàries
- Estudi lumínic.

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques de tots els circuits. Es seguirà el procediment i prescripcions dels punt 2.9 de la ITC-BT19. Es lliurarà el corresponent certificat d'assaig signat per tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referencia. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.

En el cas de detectar línies que no compleixin amb els requisits d'aïllament prescrits per la ITC-BT 19 seran substituïdes sense cost per la propietat.

Es comprovaren les connexions de terra en el seu punt inicial i es lliurarà el corresponent certificat d'assaig signat per tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referencia. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie de l'equip.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT18 i 19 s'investigarà on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà, i en cas necessari es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost.

Es comprovaran el 100% dels interruptors entregant el preceptiu certificat d'assaig.

Es farà una engegada i aturada de forma manual i mitjançant els elements de protecció.

Es comprovarà el temps de reinici dels inversors de potència

Es comprovarà el funcionament correcte de l'equip anti-abocament i en cas de pèrdua de comunicació.

## 6. CERTIFICAT DE PROVES

S'entregarà un certificat de proves signat per el contractista i la Direcció Facultativa. S'entregarà un certificat per cada Lot.

Aquest chek List com a mínim contindrà la següent informació:

**COMPROVACIONS REALITZADES.-**

| | CORRECTE | INCORRECTE | OBSERVACIONS |
|---|---|---|---|
| ***1. ESTAT DELS MÒDULS*** | | | |
| 1.1 Brutícia dels mòduls | ☐ | ☐ | |
| 1.2 Desperfecte visual dels mòduls | ☐ | ☐ | |
| 1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura | ☐ | ☐ | |
| 1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns) | ☐ | ☐ | |
| ***2. ESTRUCTURA DE SUPORT*** | | | |
| 2.1 Oxidació escructura | ☐ | ☐ | |
| 2.2 Comprovació visual de l'estructura | ☐ | ☐ | |
| 2.3 Comprovació fixació estructura a teulada | ☐ | ☐ | |
| 2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols | ☐ | ☐ | |
| 2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques) | ☐ | ☐ | |
| ***3. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS*** | | | |
| 3.1 Cablejat de continua. | ☐ | ☐ | |
| 3.2 Borns i connexions elèctriques | ☐ | ☐ | |
| 3.3 Caixes de protecció | ☐ | ☐ | |
| ***4. ESTAT DELS ONDULADORS*** | | | |
| 4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles) | ☐ | ☐ | |
| 4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics) | ☐ | ☐ | |
| 4.3. Protecció interna dels onduladors | ☐ | ☐ | |
| **5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral.lel inversors)** | | | |
| 5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat | ☐ | ☐ | |
| 5.2. Diferencial: Provar test i estat físic. | ☐ | ☐ | |
| 5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superficies | ☐ | ☐ | |
| **6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA** | | | |
| 6.1. Cablejat Alterna | ☐ | ☐ | |
| 6.2. Borns i connexions elèctriques | ☐ | ☐ | |
| 6.3. Caixes de protecció | ☐ | ☐ | |
| **7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA** | | | |
| 7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat | ☐ | ☐ | |
| 7.2. Diferencial: Provar test i estat físic. | ☐ | ☐ | |
| 7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA) | ☐ | ☐ | |
| 7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i | ☐ | ☐ | |
| **8. NETEJA DELS MÒDULS** | ☐ | ☐ | |
| **9. ESTAT BATERIES I REGULADOR** | | | |
| 9.1. Bateries: Seca, netejar i comprovar $T_{sala}$ | ☐ | ☐ | |
| 9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualac. | ☐ | ☐ | |
| 9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware* | ☐ | ☐ | |

El certificat realitzat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

**TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

**DADES I CÀLCULS DC.-**

| Dades a introduir | Càlculs automàtics |
|---|---|
| $P_{nominal}$ [kW$_n$] | $P_{FV}$ mòdul FV [W$_n$] |
| | $P_{FV}$ [kW$_n$] |

| Número de sèrie | Inversor Nº | Nº mòduls | $V_{OC}$ [V] | $V_{MPP}$ [V] | $I_{MPP}$ [A] | $Rad_{OC}$ [W/m$^2$] | $Rad_{MPP}$ [W/m$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

**DADES I CÀLCULS AC.-**

| Inversor Nº | Rad [W/m$^2$] | $V_{OC}$ [V] | $I_{CC}$ [A] | $P_{CA}$ [kW] | Rendiment [%] | $P_{FV_dis}$ [kW$_n$] | PR [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |

**DADES I CÀLCULS TMF.-**

Monofàsica ☐
Trifàsica* ☐

| $V_{FASE\ R}$ | $V_{FASE\ S}$ | $V_{FASE\ T}$ | $I_{FASE\ R}$ | $I_{FASE\ S}$ | $I_{FASE\ T}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |

Comprovació potència nominal instantània — $P_{inst.}$ instantània monofàsica: $P_{CA}$ [kW] = 0.0
$P_{inst.}$ instantània trifàsica: $P_{CA}$ [kW] =

** Recorda: Relació de transformació a les TMF10 de connexió indirecte*

Tensió per fase IRSFV desconnectada: — Temps de reconnexió dels inversors: ____ segons

| $V_{FASE\ R}$ | $V_{FASE\ S}$ | $V_{FASE\ T}$ |
|---|---|---|
| | | |

Càlcul vares resistència:

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: ____ kWh
Energia elèctrica consumida: ____ kWh

Resistència terra de protecció: ____ Ω
$R_{_aïllament}$ ____ Ω
$R_{_aïllament}$ ____ Ω
$R_{_aïllament}$ ____ Ω

**OBSERVACIONS.-**

**EMPRESA INSTAL·LADORA:** ____ **TITULAR/GESTOR:** ____

Nom tècnic responsable
Tècnic manteniment

# 7. POSADA EN MARXA

## 7.1. Planta solar fotovoltaica.

Una vegada realitzades les proves de la instal·lació per part del contractista i rebuts els documents de pressa de mesures i paràmetres de la instal·lació. La instal·lació quedarà parada fins la seva legalització final.

El contractista serà el encarregat de treure el RITSIC, inspecció prèvia per entitat de control i el RAC de la planta.

Una vegada obtingut el RITSIC i el RAC. Es posarà en marxa la planta i es farà el control de qualitat extern, amb la contractació d'una empresa homologada per aquest efectes.

L'empresa serà una entitat de control homologada per inspeccions elèctriques.

El contractista avisarà a la propietat i a la Direcció Facultativa el dia de la realització de les proves.

El contingut mínim que té que incloure el control de qualitat realitzat per empresa externa serà el següent:

1. ***Inspecció dels equips***

Revisió general visual del estat dels materials, muntatge i acabat final. Mòduls, cablejat, canalitzacions i caixes de protecció, estructura suport dels mòduls e inversors, inversors de potència, connexió a quadre general, quadre de monitoratge i connexions

Comprovació d'un mostreig de les estructures i comprovació del parell d'acollament de la cargolaria.

Comprovació dels sistemes de monitoratge, funcionament general i dades de subministrament.

Mesures, proves i assajos.

Mesura de tensió e intensitat en les caixes de connexió. CC i CA

Mesura de Icc i resistència d'aïllament

Mesura de la posta a terra i temps de disparo dels interruptors diferencials



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Termografia per mostreig segons la norma UNE-ISO 2859-1:2002, d'un número determinar de panels.

Condició necessària de bona situació meteorològica, la qual es relaxarà a mesures i fotografies en l'informe.

***2. Revisió Documental***

*a. Es realitzarà la revisió de la informació Asbuilt de la Planta. Serà necessari tenir tota la informació:*

*i. Projecte Asbuilt i Plànols*
*ii. CIEBT i CFO*
*iii. RITSIC i RAC*
*iv. Adreces i persones de contacte*

***3. Emissió de l'informe***

*a. S'emetrà un informe per cada edifici reflectint les eines i calibració dels aparell, les feines i els resultats.*
*b. S'emetrà un certificat de la inspecció per l'entitat homologada, un flash report via email al finalitzar la inspecció, el mateix dia, resumint el resultat i els possibles defectes trobats.*
*c. L'informe tindrà que està validat per la D.O. si en el mateix es troben deficiències, el contractista es compromet en la seva reparació en menys de 15 dies i la D.O. tindrà que fer un informe conforme s'han subsanat els defectes. Serà responsabilitat del contractista tornar a fer mesures en el cas que siguin necessàries.*

## 8. RECEPCIÓ DE L'OBRA

**Es presentarà un Projecte Asbuilt per cada Lot per separat.**

El Projecte Asbuilt tindrà que incloure tots els canvis realitzats al Projecte de disseny amb el seu mateix format, i tots els annexes i plànols exigits per DGEMSI i serà aprovat per la DF i el promotor de l'obra.

DOCUMENT NÚM. 1 MEMÒRIA I ANNEXOS

- Memòria. La memòria seguirà els punts del Projecte d'Execució
- Annexos:
  - Annex A: Documentació
  - Annex B: Simulació PVSyst
  - Annex C: Càlculs d'estructura
  - Annex D: Avaluació de residus
  - Annex E: Fitxes tècniques
  - Annex F: Estudi de reflexos i enlluernament a carreteres per la presència de
  - mòduls fotovoltaics
  - Annex G: Descarbonització. Vida útil dels components i equips, circularitat. Emissió de C en execució i explotació. Pla de sostenibilitat.
  - Annex H: Estudi bàsic de Seguretat i Salut.
    - Antecedents i objecte de l'estudi bàsic de seguretat i salut.
    - Dades Generals.
    - Condicions del solar i el seu entorn.
    - Condicions generals de l'obra.
    - Determinació del procés constructiu relatius al procés constructiu.
    - Riscos relatius a la maquinària i equips.
  - Annex I: Control Qualitat
  - Annex J: Pla de treballs
  - Annex K: Justificació de preus
  - Annex L: BIM
  - Annex M: Auditoria Energètica

DOCUMENT NÚM. 2 PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. 3 PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚM. 4 AMIDAMENTS, QUADRE DE PREUS I PRESSUPOST

- Amidaments
- Estadística de Partides
- Quadre de preus número 1
- Quadre de preus número 2
- Pressupost parcial
- Resum de pressupost
- Pressupost general



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

El Projecte de legalització per obtenció del RAC contindrà com a mínim la següent informació:

1. Titularitat de la instal·lació i agents actuants.
2. Emplaçament i accessos.
3. Objecte i abast del projecte.
4. Antecedents.
5. Descripció de la instal·lació i dels equips principals.
6. Bases de disseny.
7. Càlculs justificatius.
8. Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic.
9. Plànols.
10. Estudi de seguretat i salut.

**1. Titularitat de la instal·lació i agents actuants**

En aquest apartat cal indicar el titular de la instal·lació, tot incloent la seva raó social, adreça fiscal i social. Les mateixes dades es faran constar per la resta d'agents actuants, i en particular, si escau, el promotor i el facultatiu competent, etc.

**2. Emplaçament i accessos**

Cal indicar l'emplaçament de la instal·lació, tot incloent els accessos, vies properes, zona d'implantació. Cal indicar les coordenades UTM

**3. Objecte i abast del projecte**

**4. Antecedents**

En aquest apartat s'exposaran de manera sintètica els antecedents que motiven la promoció de la instal·lació objecte d'autorització.

**5. Descripció de la instal·lació i dels equips principals**

Descripció de les principals característiques tècniques i de funcionament. En tot cas caldrà enumerar els elements principals existents, tot indicant explícitament els afectats per l'actuació, a modificar o substituir, o bé a incorporar de nou.

Descripció dels elements principals: Mòduls i onduladors. Característiques tècniques. Llistat amb les especificacions tècniques del materials i equips necessaris per a la construcció de la instal·lació.

Descripció de les instal·lacions d'interconnexió a la xarxa elèctrica. Justificació del compliment de les condicions tècniques.

En el cas que es tracti d'una modificació, de qualsevol naturalesa, sobre una instal·lació ja existent, caldrà indicar la descripció de la instal·lació actual i quines modificacions es pretenen dur a terme, tot indicant els elements afectats així com l'estat final en què ha de quedar la instal·lació per a la seva autorització.

**6. Bases de disseny**

- Dades de radiació solar
- Incidència de l'orientació.
- Inclinació dels mòduls.
- Previsió d'acumulació elèctrica.

**7. Càlculs justificatius**

a. Característiques dels mòduls. Camp fotovoltaic.
b. Vent. Dimensionament de fonaments, suports i estructures (ITAC-BT-06).
c. Estudi energètic i mesura:
    - Previsió anual de producció energètica. Previsió anual d'energia auto consumida.
    - Descripció del sistema de mesura per al seguiment de produccions. Justificació del compliment del Reglament de Punts de Mesura (RD 1110/2007) i, si escau, del Reglament d'autoconsum (RD 900/2015).
d. Càlcul de línies elèctriques de BT i AT. Centres de transformació i instal·lacions de connexió a xarxa, si és d'aplicació.
e. Compliment de la legislació electrotècnica aplicable (RBT i si escau RAT):
    - Càlculs de circuits, curtcircuits, etc.
    - Tensions de treball, corrent contínua i corrent alterna.
    - Dimensionat de la instal·lació de distribució.
    - Quadres CC i de CA. Configuració i característiques tècniques.
    - Proteccions de CC i de CA (sobreintensitats, curtcircuits, sobretensions, atmosfèriques, contactes directes, contactes indirectes, sincronisme, tensió, freqüència, etc.).



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- Xarxes de posada a terra. Criteris emprats en el seu disseny i dimensionament. Càlcul dels valors de posada a terra i justificació de les distàncies per a evitar un possible acoblament entre elles.
- Compliment de prescripcions de locals mullats (ITC-BT 030)

**8. Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic.**

Planificació, pressupost i estudi tècnic-econòmic que justifiqui la viabilitat del projecte. Inclourà l'inici, el termini d'execució i la finalització del projecte. Inclourà les inversions necessàries distribuïdes per partides i el cost del kWh produït. Caldrà indicar els paràmetres habituals en l'anàlisi d'inversions així com una previsió del compte d'explotació anual, com a mínim per tant anys com els necessaris per assolir l'amortització de la inversió.

**9. Plànols**

- Plànol d'emplaçament i situació. Indicació de l'emplaçament de la instal·lació que hi permeti l'accés de forma inequívoca, amb indicació dels accessos.
- Plànol/s general/s en planta i alçat suficientment amples, a escala convenient i amb indicació de cotes essencials, posant de manifest l'emplaçament i la disposició dels equips, aparells i connexions principals.
- Esquema elèctric unifilar de la instal·lació de potència incloent-hi tots els punts d'interconnexió, tant amb l'empresa elèctrica com amb la instal·lació existent. Cal incloure les proteccions elèctriques i de protecció de la interconnexió amb l'empresa elèctrica, així com les interiors a la instal·lació.
- Esquema de la instal·lació de comptatge energètic segons el Reglament de punts de mesura i, si escau, el RD d'autoconsum.
- Xarxes de terres.

## 9. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ

Tal i com indica la Memòria. Al final de l'obra es farà un dossier amb tota la documentació generada a l'obra recopilat en un dossier d'anelles amb tots els documents següents:

1. Portada.
   a. Foto de la instal·lació.
   b. Títol del projecte.
   c. Data posada en marxa.
   d. Quadre resum amb les principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potència pic camp fotovoltaic, potència nominal, capacitat d'acumulació,...)

2. Fulla de persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV.
   a. PROMOTOR.
   b. DIRECCIÓ D'OBRA.
   c. INSTAL·LADOR.
   d. Persona contacte de l'edifici a on s'ubica FV
   e. PROVEÏDORS dels diferents equips instal·lats que conformen la FV

3. Documentació de projecte
   a. Projecte As-Built.
   b. Plànols As-Built actualitzats.
   c. Projecte de legalització .

   *Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).*

4. Documentació administrativa.
   a. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT signat digital
   b. Certificat de Direcció i Acabament d'obra – CFO. (Format oficial DGEMSI)
   c. Formularis oficials per la legalització (Formats oficials DGEMSI)
   d. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut
   e. Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar. Signat digitalment
   f. Document de cessió de garantia dels principals elements instal·lats i de l'obra
      i. Document de Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la FV i procediment per exercir la garantia.
      ii. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potència, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia. Copia de factures. Documentació tècnica.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

g. Documentació dels Mòduls fotovoltaics: Flash test. Certificats TUV 61215 i 61730, anti-PID, Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
h. Documentació del Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres. Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
i. Certificacions de l'Estructura component del camp fotovoltaic: Certificats emes pel fabricant.
j. Equips de monitoratge: Certificats emes pel fabricant.
k. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...): Certificats emes pel fabricant
l. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització
m. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

5. Documentació d'obra
   a. Acta de replanteig
   b. Acta de recepció d'obra
   c. Actes d'obra
   d. Informes d'obra
   e. Certificat de comprovació i posta en marxa. Format subministrat per la D.O.

6. Documentació equips
   a. manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 5. Documentació tècnica

Dels següents documents es requereix disposar d'una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Esquema de distribució dels strings
c. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)

# 10. TRAMITACIÓ I LEGALITZACIÓ

La planta FV quedarà aturada fins la completa legalització de la mateixa. El contractista realitzarà les gestions necessàries per la realització de les inspeccions inicials en el cas que siguin necessàries i emetre el corresponents certificats de Baixa Tensió. La legalització la realitzarà el contractista sota la supervisió de la DO i el promotor de l'obra.

# 11. VALORACIÓ CONTROL DE QUALITAT

Per la realització d'aquests treballs s'ha previst la següent sèrie de partides per la realització del Control de Qualitat, que s'exposen a continuació.

Les partides d'execució material (PEM), referent al Control de Qualitat ens els treballs del Lot 2, Generació Renovable, utilitzant el Banc de Preus del BEDEC (Banc Construcció 2023), son les següents:

- JGV18101, Jornada per a inspecció durant l'execució de la instal·lació elèctrica de baixa tensió, segons exigències del Projecte i del REBT.
  630,00 € x 1 Jornada = 630,00 €
- XGV19103 (partida no existent al banc BEDEC i creada nova), Jornada per a execució de les proves finals de la instal·lació fotovoltaica, segons exigències del Projecte i del REBT.
  800,00 € x 1 Jornada = 800,00 €

**TOTAL** Pressupost Control de Qualitat Lot 2, puja a la quantitat de,

**MIL QUATRE-CENTS TRENTA EUROS (1.430,00€).**

La valoració del Control de Qualitat supera l'1% del P.E.M., per tant, fins l'1% serà assumit pel contractista i l'excés resultant s'incorporarà com a partida alçada al P.E.M. esmentat.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

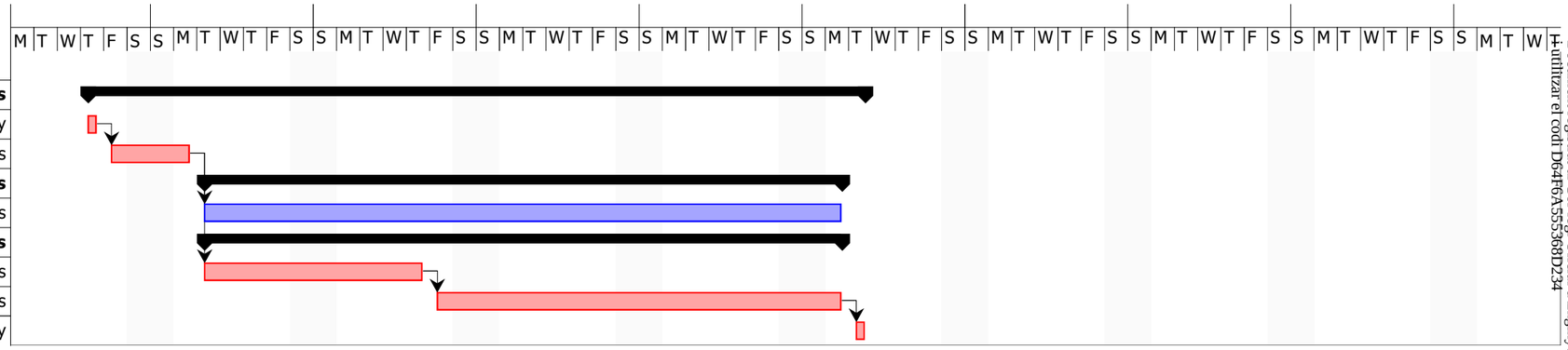
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX J: PLA DE TREBALLS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 1

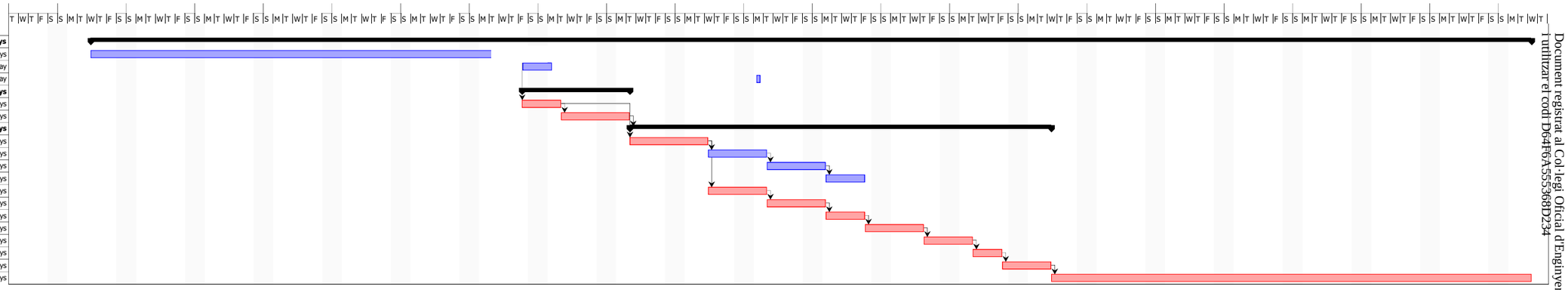
| | Name | Duration |
|---|---|---|
| 2 | **LOT1-EFICIÈNCIAENERGÈTICA** | **24 days** |
| 3 | Replanteig del projecte | 1 day |
| 4 | Revisió, adeqüació del projecte i aplec de material | 2 days |
| 5 | **Treballs previs** | **20 days** |
| 6 | Col·locació i retirada de material de senyalització d'obres | 20 days |
| 7 | **Substitució de projectors lumínics** | **20 days** |
| 8 | Desmuntatge de projectors de vapor de sodi existents | 8 days |
| 9 | Instal·lació de nous projectors LED | 12 days |
| 10 | Proves de funcionament de la instal·lació | 1 day |


M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 2

| | Name | Duration |
|---|---|---|
| 2 | **LOT2-GENERACIÓRENOVABLE** | **105 days** |
| 3 | Revisió, adeqüació del Projecte i aplec de material | 30 days |
| 4 | Presentació Pla execució BIM | 1 day |
| 5 | Aprovació Pla BIM | 1 day |
| 6 | **Treballs previs** | **7 days** |
| 7 | Replanteig del Projecte | 2 days |
| 8 | Adeqüació accessos, mesures de seguretat i salut i bastides | 5 days |
| 9 | **Instal·lació elèctrica** | **31 days** |
| 10 | Muntatge estructures de suport | 6 days |
| 11 | Muntatge mòduls fotovoltaics | 4 days |
| 12 | Muntatge de caixa de connexió CC | 4 days |
| 13 | Traçat de línia CC i connexió dels mòduls a la caixa de CC | 4 days |
| 14 | Cablejat fins als inversors i línia de terra | 4 days |
| 15 | Muntatge inversors | 4 days |
| 16 | Muntatge quadre de proteccions en CA i connexió | 4 days |
| 17 | Muntatge comptador i quadre de protecció i mesura | 4 days |
| 18 | Presa de terra | 3 days |
| 19 | Monitorització | 3 days |
| 20 | Proves de la instal·lació | 3 days |
| 21 | Connexió a xarxa i legalització | 35 days |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Feixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX K JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

MA D'OBRA

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| A0140000 | h | Peón | 18,03000 | € |
| A01H2000 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 27,76000 | € |
| A01H3000 | h | Ajudant per a seguretat i salut | 24,65000 | € |
| A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 23,17000 | € |



MAQUINÀRIA

| CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| C1501800 | h | Camió per a transport de 12 t | 47,68000 | € |
| C1RA2200 | m3 | Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 42,39000 | € |
| C1Z13000 | h | Camió grua per a seguretat i salut | 53,84000 | € |
| C1ZQD390 | u | Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 178,11000 | € |
| C1ZQE370 | u | Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 178,11000 | € |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| B1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | 6,04000 | € |
| B1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | 6,98000 | € |
| B1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | 14,98000 | € |
| B1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 0,67000 | € |
| B145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | 91,40000 | € |
| B1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | 23,65000 | € |
| B147J-0XKC | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho con manguitos hasta medio antebrazo | 36,86000 | € |
| B1483132 | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,19000 | € |
| B1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 15,47000 | € |
| B1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | 6,33000 | € |
| B1Z09000 | cu | Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut | 3,85000 | € |
| B1ZM1000 | u | Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut | 0,29000 | € |
| B2RA6680 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | -180,00000 | € |
| B2RA6890 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 70,00000 | € |
| BBBA1500 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut | 16,38000 | € |
| BBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut | 3,13000 | € |
| BBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut | 3,13000 | € |
| BBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut | 5,88000 | € |
| BBBAD017 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut | 6,72000 | € |
| BBBAD027 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut | 6,71000 | € |
| BM311611 | u | Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut | 33,78000 | € |
| BQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 69,63000 | € |
| BQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instalació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 62,30000 | € |



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| BQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | 133,39000 | € |
| BQUA1100 | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | 107,81000 | € |
| BQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 35,40000 | € |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | EGE2GC03 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP237 T25 DM12 LED680-4S/740 390W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | **Rend.: 1,000** | **1.515,00 €** |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 1.515,00000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **1.515,0000** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-2 | EGE2GC04 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED520-4S/740 305W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | **Rend.: 1,000** | **1.352,74 €** |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 1.352,74000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **1.352,7400** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-3 | EGE2GC05 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED360-4S/740 200W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | **Rend.: 1,000** | **990,99 €** |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 990,99000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **990,9900** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-4 | EGE2GC06 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP235 T25 DW10 LED90-4S/740 51W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | **Rend.: 1,000** | **530,53 €** |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 530,53000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **530,5300** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-5 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals | **Rend.: 1,000** | **18,30 €** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A0140000 | h Peón | 1,000 | /R x | 18,03000 | = | 18,03000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 18,03000 | 18,03000 |
| Altres | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 18,03000 | = | 0,27045 | |
| | | Subtotal: | | | | | 0,27045 | 0,27045 |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 18,30045 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **18,30045** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-6 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat | **Rend.: 1,000** | **42,39 €** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maquinària | | | | | | | | |
| | C1RA2200 | m3 Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 1,000 | /R x | 42,39000 | = | 42,39000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 42,39000 | 42,39000 |

| | | |
|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | 42,39000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **42,39000** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-7 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km | **Rend.: 1,000** | **10,20 €** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maquinària | | | | | | | | |
| | C1501800 | h Camió per a transport de 12 t | 0,214 | /R x | 47,68000 | = | 10,20352 | |
| | | Subtotal: | | | | | 10,20352 | 10,20352 |

| | | |
|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | 10,20352 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **10,20352** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-8 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | **Rend.: 1,000** | **-36,00 €** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B2RA6680 | t Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 0,200 | x | -180,00000 | = | -36,00000 | |
| | | Subtotal: | | | | | -36,00000 | -36,00000 |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | | -36,00000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **-36,00000** |

**P-9** **F2RA6890** m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) **Rend.: 1,000** **13,30** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B2RA6890 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 0,190 | x | 70,00000 | = | 13,30000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 13,30000 | 13,30000 |

| | | |
|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | 13,30000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **13,30000** |

**P-10** **H1411111** u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 **Rend.: 1,000** **6,04** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | 1,000 | x | 6,04000 | = | 6,04000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 6,04000 | 6,04000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 6,04000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **6,04000** |

**P-11** **H1421110** u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 **Rend.: 1,000** **6,98** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN | 1,000 | x | 6,98000 | = | 6,98000 | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

167 i UNE-EN 168

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Subtotal: | | | | | 6,98000 | 6,98000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 6,98000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **6,98000** |

**P-12** **H1433115** u Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 **Rend.: 1,000** **14,98** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | 1,000 | x | 14,98000 | = | 14,98000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 14,98000 | 14,98000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 14,98000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **14,98000** |

**P-13** **H1441201** u Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 **Rend.: 1,000** **0,67** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 1,000 | x | 0,67000 | = | 0,67000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 0,67000 | 0,67000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 0,67000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **0,67000** |

**P-14** **H145K6FD** u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 **Rend.: 1,000** **91,40** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | 1,000 | x | 91,40000 | = | 91,40000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 91,40000 | 91,40000 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabart i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Comprés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 91,40000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **91,40000** |

**P-15** **H1462241** u Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica **Rend.: 1,000** **23,65** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | 1,000 | x | 23,65000 | = | 23,65000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 23,65000 | 23,65000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 23,65000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **23,65000** |

**P-16** **H1483132** u Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals **Rend.: 1,000** **8,19** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1483132 | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 1,000 | x | 8,19000 | = | 8,19000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 8,19000 | 8,19000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 8,19000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **8,19000** |

**P-17** **H1485800** u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 **Rend.: 1,000** **15,47** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 1,000 | x | 15,47000 | = | 15,47000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 15,47000 | 15,47000 |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 15,47000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **15,47000** |

**P-18** **H1487460** u Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 **Rend.: 1,000** **6,33** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | 1,000 | x | 6,33000 | = | 6,33000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 6,33000 | 6,33000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 6,33000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **6,33000** |

**P-19** **H16F1004** h Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra **Rend.: 1,000** **23,17** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 23,17000 | = | 23,17000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 23,17000 | 23,17000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 23,17000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **23,17000** |

**P-20** **HBBA1511** u Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **20,06** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,150 | /R x | 23,17000 | = | 3,47550 | |
| | | Subtotal: | | | | | 3,47550 | 3,47550 |
| Materials | | | | | | | | |
| BBBA1500 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut | 1,000 | x | 16,38000 | = | 16,38000 | |
| B1Z09000 | cu | Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut | 0,040 | x | 3,85000 | = | 0,15400 | |
| | | Subtotal: | | | | | 16,53400 | 16,53400 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 3,47533 | = | 0,05213 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,05213 | 0,05213 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 20,06163 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **20,06163** |

**P-21 HBBAA007** u Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs — **Rend.: 1,000** — **33,02 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 23,17000 | = | 23,17000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 23,17000 | 23,17000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BBBAD017 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 6,72000 | = | 6,72000 | |
| | BBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 3,13000 | = | 3,13000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 9,85000 | 9,85000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 33,02000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **33,02000** |

**P-22 HBBAB117** u Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs — **Rend.: 1,000** — **33,01 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 23,17000 | = | 23,17000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 23,17000 | 23,17000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 3,13000 | = | 3,13000 | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BBBAD027 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 6,71000 | = | 6,71000 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 9,84000 | 9,84000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 33,01000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **33,01000** |

**P-23 HBBAC007** u Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs — **Rend.: 1,000** — **29,05 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 23,17000 | = | 23,17000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 23,17000 | 23,17000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 5,88000 | = | 5,88000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 5,88000 | 5,88000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 29,05000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **29,05000** |

**P-24 HM31161J** u Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs — **Rend.: 1,000** — **44,55 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H3000 | h | Ajudant per a seguretat i salut | 0,200 | /R x | 24,65000 | = | 4,93000 | |
| | A01H2000 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 0,200 | /R x | 27,76000 | = | 5,55200 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 10,48200 | 10,48200 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BM311611 | u | Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 33,78000 | = | 33,78000 | |
| | B1ZM1000 | u | Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 0,29000 | = | 0,29000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 34,07000 | 34,07000 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 44,55200 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **44,55200** |

**P-25** **HQU1D190** mes Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial **Rend.: 1,000** **69,63** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | BQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 1,000 | x | 69,63000 | = | 69,63000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 69,63000 | 69,63000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 69,63000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **69,63000** |

**P-26** **HQU1D390** u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial **Rend.: 1,000** **201,21** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,300 | /R x | 23,17000 | = | 6,95100 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 6,95100 | 6,95100 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1ZQD390 | u | Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 1,000 | /R x | 178,11000 | = | 178,11000 | |
| | C1Z13000 | h | Camió grua per a seguretat i salut | 0,300 | /R x | 53,84000 | = | 16,15200 | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Subtotal: | 194,26200 | 194,26200 |
| COST DIRECTE | | | 201,21300 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **201,21300** |

**P-27** **HQU1E170** mes Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell **Rend.: 1,000** **62,30** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | BQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 1,000 | x | 62,30000 | = | 62,30000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 62,30000 | 62,30000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 62,30000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **62,30000** |

**P-28** **HQU1E370** u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell **Rend.: 1,000** **201,21** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,300 | /R x | 23,17000 | = | 6,95100 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 6,95100 | 6,95100 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1ZQE370 | u | Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana | 1,000 | /R x | 178,11000 | = | 178,11000 | |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés i Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | mineral de vidre, instalació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | | | | | |
| | C1Z13000 | h | Camió grua per a seguretat i salut | 0,300 | /R x | 53,84000 = | 16,15200 | |
| | | | | | Subtotal: | | 194,26200 | 194,26200 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 201,21300 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **201,21300** |
| **P-29** | **HQU1H110** | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | **Rend.:** | **1,000** | | **133,39** | **€** |
| | | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
| Materials | | | | | | | | |
| | BQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | 1,000 | x | 133,39000 = | 133,39000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 133,39000 | 133,39000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 133,39000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **133,39000** |
| **P-30** | **HQUA1100** | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | **Rend.:** | **1,000** | | **107,81** | **€** |
| | | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
| Materials | | | | | | | | |
| | BQUA1100 | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | 1,000 | x | 107,81000 = | 107,81000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 107,81000 | 107,81000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 107,81000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **107,81000** |
| **P-31** | **HQUAM000** | u | Reconeixement mèdic | **Rend.:** | **1,000** | | **35,40** | **€** |
| | | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
| Materials | | | | | | | | |
| | BQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 1,000 | x | 35,40000 = | 35,40000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 35,40000 | 35,40000 |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | COST DIRECTE | | 35,40000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **35,40000** |
| **P-32** | **P147L-EQD7** | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho, con manguitos hasta medio antebrazo | **Rend.:** | **1,000** | | **36,86** | **€** |
| | | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
| Materials | | | | | | | | |
| | B147J-0XKC | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho con manguitos hasta medio antebrazo | 1,000 | x | 36,86000 = | 36,86000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 36,86000 | 36,86000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 36,86000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **36,86000** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 2

MA D'OBRA

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| A010T000 | h | Tècnic mig o superior | 44,19000 | € |
| A010U001 | h | Tècnic especialista en instal·lacions electròniques | 39,54000 | € |
| A0112000 | h | Cap de colla | 29,40000 | € |
| A0121000 | h | Oficial 1a | 27,76000 | € |
| A012F000 | h | Oficial 1a manyà | 28,20000 | € |
| A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 28,10000 | € |
| A012M000 | h | Oficial 1a muntador | 28,69000 | € |
| A012N000 | h | Oficial 1a de obra pública | 20,43000 | € |
| A013F000 | h | Ajudant manyà | 24,74000 | € |
| A013H000 | h | Ajudant electricista | 24,61000 | € |
| A013M000 | h | Ajudant muntador | 24,65000 | € |
| A013P000 | h | Ajudant jardiner | 28,65000 | € |
| A013U001 | h | Ajudant | 24,20000 | € |
| A0140000 | h | Peón | 18,03000 | € |
| A0150000 | h | Peó especialitzat | 23,96000 | € |
| A01H2000 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 27,76000 | € |
| A01H3000 | h | Ajudant per a seguretat i salut | 24,65000 | € |
| A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 23,17000 | € |



MAQUINÀRIA

| CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| C110U010 | h | Retroexcavadora de 50 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg | 43,66000 | € |
| C1313330 | h | Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t | 52,25000 | € |
| C131U001 | h | Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent | 71,29000 | € |
| C131U020 | h | Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent | 41,24000 | € |
| C131U028 | h | Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent | 58,47000 | € |
| C131U060 | h | Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7) | 82,56000 | € |
| C133A0J0 | h | Picó vibrant amb placa de 30x30 cm | 5,44000 | € |
| C133A0K0 | h | Safata vibrant amb placa de 60 cm | 5,49000 | € |
| C1501800 | h | Camió per a transport de 12 t | 47,68000 | € |
| C15018U1 | h | Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3) | 48,77000 | € |
| C15019U0 | h | Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3) | 61,09000 | € |
| C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 47,96000 | € |
| C1700006 | h | Vibrador intern de formigó | 1,89000 | € |
| C1705600 | h | Formigonera de 165 l | 1,90000 | € |
| C1RA2200 | m3 | Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 42,39000 | € |
| C1Z13000 | h | Camió grua per a seguretat i salut | 53,84000 | € |
| C1Z13500 | h | Camió grua de 5 t per a seguretat i salut | 58,00000 | € |
| C1ZQD390 | u | Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 178,11000 | € |
| C1ZQE370 | u | Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 178,11000 | € |
| C200U001 | h | Motoserra per a la tala d'arbres | 2,89000 | € |
| CZ12U00A | h | Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal | 18,21000 | € |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| B0111000 | m3 | Aigua | 1,62000 | € |
| B0311010 | t | Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons | 19,25000 | € |
| B0321000 | m3 | Sauló sense garbellar | 16,58000 | € |
| B0331Q10 | t | Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons | 19,06000 | € |
| B0512401 | t | Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNe-EN 197-1, en sacs | 143,27000 | € |
| B06NI4H8 | m3 | Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-20/P/20 | 73,24000 | € |
| B071U005 | m3 | Morter de ciment de Classe M-5 (5 N/mm2) segons la Norma UNE 998-2 | 120,04000 | € |
| B0A216SG | m2 | Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 50x50 mm de pas de malla | 3,13000 | € |
| B0A267LD | m2 | Tela metàl·lica de teixit doble de filferro ondulat i galvanitzat, de 20 mm de pas de malla i de D 2 mm | 7,18000 | € |
| B0D21030 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos | 0,43000 | € |
| B0D8U001 | m2 | Amortització de plafó metàl·lic pla per a 40 usos | 1,49000 | € |
| B0DZA000 | l | Desencofrant | 2,43000 | € |
| B0DZGC01 | m | Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates | 3,20000 | € |
| B0DZU005 | u | Materials auxiliars per a encofrar | 1,65000 | € |
| B1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | 6,04000 | € |
| B1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | 6,98000 | € |
| B1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | 14,98000 | € |
| B1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 0,67000 | € |
| B1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç | 36,02000 | € |
| B145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | 91,40000 | € |
| B1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | 23,65000 | € |
| B1483132 | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,19000 | € |
| B1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 15,47000 | € |
| B1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | 6,33000 | € |
| B1Z09000 | cu | Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut | 3,85000 | € |
| B1Z653A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut | 145,31000 | € |
| B1ZM1000 | u | Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut | 0,29000 | € |
| B2RA6680 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | -180,00000 | € |
| B2RA6890 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 70,00000 | € |
| B2RA7LP0 | m3 | Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 4,50000 | € |



MATERIALS

| CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| B6A1ADC7 | u | Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat | 566,24000 | € |
| B6AZ3134 | u | Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35 | 13,78000 | € |
| B6AZA164 | u | Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m | 53,86000 | € |
| BBBA1500 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut | 16,38000 | € |
| BBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut | 3,13000 | € |
| BBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut | 3,13000 | € |
| BBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut | 5,88000 | € |
| BBBAD017 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut | 6,72000 | € |
| BBBAD027 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut | 6,71000 | € |
| BBM2CBA0 | m | Amortització de barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey (20 usos), per a seguretat i salut | 2,27000 | € |
| BDKZU040 | u | Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124 | 60,06000 | € |
| BG122E00 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm | 58,26000 | € |
| BG122G00 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 540x360x210 mm | 90,71000 | € |
| BG1PGC01 | u | Conjunt de protecció i mesura FV del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial. Inclou regleta de verificació i mòdul de serveis auxiliars amb proteccions.<br>DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10:<br>-Interruptor automàtic magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, corba C, tetrapolar (4P), de 10000A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2<br>-Mòdem GSM/GPRS<br>-3 Tallacircuits unipolars amb fusible base BUC01<br>-Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 100/5<br>-Protecció diferencial toroidal de 300 mA, en caixa de polièster reforçat d 270x360 mm | 1.753,00000 | € |
| BG22TK10 | m | Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades | 3,18000 | € |
| BG242400 | m | Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 | 3,14000 | € |
| BG31F150 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 0,52000 | € |
| BG32A150 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575 | 1,23000 | € |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| BG415FJ9 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 66,61000 | € |
| BG415FJK | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 137,54000 | € |
| BG424CJM | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 420,26000 | € |
| BG458170 | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm | 3,83000 | € |
| BG48A444 | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN | 219,57000 | € |
| BGDZ1102 | u | Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment | 32,16000 | € |
| BGE1P545 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. | 104,80000 | € |
| BGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys | 2.880,75000 | € |
| BGESGC01 | u | Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució | 858,00000 | € |
| BGESGC02 | u | Instal·lació de cargols i muntatge mecànic d'estructures. Inclou maquinària, transport fins l'obra i tot el material necessari per la seva execució | 68,34000 | € |
| BGW12000 | u | Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament | 6,11000 | € |
| BGW24000 | u | Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer | 0,24000 | € |
| BGW41000 | u | Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos | 0,42000 | € |
| BGW42000 | u | Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales | 0,38000 | € |
| BGW45000 | u | Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric | 0,31000 | € |
| BGW48000 | u | Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions | 0,45000 | € |
| BGW6A000 | u | Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat | 0,63000 | € |
| BGWE1000 | u | Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic | 9,10000 | € |
| BGWE2000 | u | Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic | 9,10000 | € |
| BM311611 | u | Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut | 33,78000 | € |
| BP43C470 | u | Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària | 11,75000 | € |
| BP7FU487 | u | Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, segons les especificacions del plec de condicions | 823,98000 | € |
| BQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 69,63000 | € |
| BQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de | 62,30000 | € |



MATERIALS

| CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| | | vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | | |
| BQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | 133,39000 | € |
| BQUA1100 | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | 107,81000 | € |
| BQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 35,40000 | € |
| BR3P2210 | m3 | Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel | 26,47000 | € |
| BSOBCCT2 | u | Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica | 155,00000 | € |
| BSRI4GW | u | Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent | 878,47000 | € |
| BSSIR01 | u | Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 | 381,60000 | € |
| BSST090 | u | Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 | 118,30000 | € |
| BXANALIT | u | Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte | 385,80000 | € |
| BXCINTAS | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics | 0,10000 | € |
| BXCONMC4 | u | Connectors tipus MC4 o compatible | 1,44000 | € |
| BXPLAQPR | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm | 1,25000 | € |
| BXPPACAN | u | Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes | 5,40000 | € |
| BXTRAINT | u | Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2 | 60,00000 | € |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixe (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

ELEMENTS COMPOSTOS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **D060P021** | m3 | Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l | **Rend.:** | **1,000** | | | **98,76000** | **€** |
| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A0150000 | h | Peó especialitzat | 1,100 | /R x | 23,96000 | = | 26,35600 | |
| | | | | Subtotal: | | | 26,35600 | 26,35600 |
| Maquinària | | | | | | | | |
| C1705600 | h | Formigonera de 165 l | 0,600 | /R x | 1,90000 | = | 1,14000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 1,14000 | 1,14000 |
| Materials | | | | | | | | |
| B0331Q10 | t | Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons | 1,550 | x | 19,06000 | = | 29,54300 | |
| B0512401 | t | Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNe-EN 197-1, en sacs | 0,200 | x | 143,27000 | = | 28,65400 | |
| B0311010 | t | Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons | 0,650 | x | 19,25000 | = | 12,51250 | |
| B0111000 | m3 | Aigua | 0,180 | x | 1,62000 | = | 0,29160 | |
| | | | | Subtotal: | | | 71,00110 | 71,00110 |
| Altres | | | | | | | | |
| A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,000 | % s | 26,35600 | = | 0,26356 | |
| | | | | Subtotal: | | | 0,26356 | 0,26356 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 98,76066 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **98,76066** |
| **D060Q021** | m3 | Formigó de 225 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l | **Rend.:** | **1,000** | | | **102,34000** | **€** |
| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A0150000 | h | Peó especialitzat | 1,100 | /R x | 23,96000 | = | 26,35600 | |
| | | | | Subtotal: | | | 26,35600 | 26,35600 |
| Maquinària | | | | | | | | |
| C1705600 | h | Formigonera de 165 l | 0,600 | /R x | 1,90000 | = | 1,14000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 1,14000 | 1,14000 |
| Materials | | | | | | | | |
| B0111000 | m3 | Aigua | 0,180 | x | 1,62000 | = | 0,29160 | |
| B0512401 | t | Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNe-EN 197-1, en sacs | 0,225 | x | 143,27000 | = | 32,23575 | |



ELEMENTS COMPOSTOS

| CODI | | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B0311010 | t | Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons | 0,650 | x | 19,25000 | = | 12,51250 | |
| B0331Q10 | t | Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons | 1,550 | x | 19,06000 | = | 29,54300 | |
| | | | | Subtotal: | | | 74,58285 | 74,58285 |
| Altres | | | | | | | | |
| A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,000 | % s | 26,35600 | = | 0,26356 | |
| | | | | Subtotal: | | | 0,26356 | 0,26356 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 102,34241 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **102,34241** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | C6A19400 | m | Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars | **Rend.:** | **1,000** | **23,56 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012M000 | h | Oficial 1a muntador | 0,100 | /R x | 28,69000 | = | 2,86900 | |
| | A012N000 | h | Oficial 1a de obra pública | 0,100 | /R x | 20,43000 | = | 2,04300 | |
| | A013M000 | h | Ajudant muntador | 0,100 | /R x | 24,65000 | = | 2,46500 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 7,37700 | 7,37700 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B0A216SG | m2 | Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 50x50 mm de pas de malla | 2,000 | x | 3,13000 | = | 6,26000 | |
| | B6AZ3134 | u | Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35 | 0,340 | x | 13,78000 | = | 4,68520 | |
| | B6AZA164 | u | Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m | 0,067 | x | 53,86000 | = | 3,60862 | |
| | D060P021 | m3 | Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l | 0,0154 | x | 98,76066 | = | 1,52091 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 16,07473 | 16,07473 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 7,37733 | = | 0,11066 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,11066 | 0,11066 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 23,56239 |
| | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | | | | 0,00000 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **23,56239** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-2 | E0DZGC01 | u | Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada | **Rend.:** | **1,000** | **3,49 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Peón | 0,016 | /R x | 18,03000 | = | 0,28848 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,28848 | 0,28848 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B0DZGC01 | m | Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates | 1,000 | x | 3,20000 | = | 3,20000 | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Subtotal: | | | | | 3,20000 | 3,20000 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 0,28867 | = | 0,00433 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,00433 | 0,00433 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 3,49281 |
| | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | | | | 0,00000 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **3,49281** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-3 | EG12TE02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment | **Rend.:** | **1,000** | **77,36 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,250 | /R x | 27,76000 | = | 6,94000 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 0,250 | /R x | 24,20000 | = | 6,05000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 12,99000 | 12,99000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG122E00 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm | 1,000 | x | 58,26000 | = | 58,26000 | |
| | BGW12000 | u | Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament | 1,000 | x | 6,11000 | = | 6,11000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 64,37000 | 64,37000 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 77,36000 |
| | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | | | | 0,00000 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **77,36000** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P-4 | EG12TG02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment | **Rend.:** | **1,000** | **109,81 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,250 | /R x | 27,76000 | = | 6,94000 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 0,250 | /R x | 24,20000 | = | 6,05000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 12,99000 | 12,99000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG122G00 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 540x360x210 mm | 1,000 | x | 90,71000 | = | 90,71000 | |
| | BGW12000 | u | Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament | 1,000 | x | 6,11000 | = | 6,11000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 96,82000 | 96,82000 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 109,81000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **109,81000** |

**P-5** **EG22TK1K** m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N **Rend.: 1,000** **4,68** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,020 | /R x | 24,61000 | = | 0,49220 | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,033 | /R x | 28,10000 | = | 0,92730 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 1,41950 | 1,41950 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG22TK10 | m | Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades | 1,020 | x | 3,18000 | = | 3,24360 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 3,24360 | 3,24360 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 1,41933 | = | 0,02129 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,02129 | 0,02129 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 4,68439 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **4,68439** |

**P-6** **EG242402** m Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **4,38** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,016 | /R x | 28,10000 | = | 0,44960 | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,020 | /R x | 24,61000 | = | 0,49220 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,94180 | 0,94180 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGW24000 | u | Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer | 1,000 | x | 0,24000 | = | 0,24000 | |
| | BG242400 | m | Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 | 1,020 | x | 3,14000 | = | 3,20280 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 3,44280 | 3,44280 |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 4,38460 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **4,38460** |

**P-7** **EG31F154** m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub **Rend.: 1,000** **2,67** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,040 | /R x | 28,10000 | = | 1,12400 | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,040 | /R x | 24,61000 | = | 0,98440 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 2,10840 | 2,10840 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG31F150 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 1,020 | x | 0,52000 | = | 0,53040 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,53040 | 0,53040 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 2,10867 | = | 0,03163 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,03163 | 0,03163 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 2,67043 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **2,67043** |

**P-8** **EG32A154** m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub **Rend.: 1,000** **3,36** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,040 | /R x | 28,10000 | = | 1,12400 | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,040 | /R x | 24,61000 | = | 0,98440 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 2,10840 | 2,10840 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG32A150 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN | 1,020 | x | 1,23000 | = | 1,25460 | |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575 | | | | | |
| | | | | Subtotal: | | | 1,25460 | 1,25460 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 3,36300 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **3,36300** |

**P-9 EG415FJ9** u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **78,42 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,200 | /R x | 24,61000 | = | 4,92200 | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,230 | /R x | 28,10000 | = | 6,46300 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 11,38500 | 11,38500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG415FJ9 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 1,000 | x | 66,61000 | = | 66,61000 | |
| | BGW41000 | u | Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos | 1,000 | x | 0,42000 | = | 0,42000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 67,03000 | 67,03000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | | 78,41500 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **78,41500** |

**P-10 EG415FJK** u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **152,16 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,330 | /R x | 28,10000 | = | 9,27300 | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,200 | /R x | 24,61000 | = | 4,92200 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 14,19500 | 14,19500 |
| Materials | | | | | | | | | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BGW41000 | u | Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos | 1,000 | x | 0,42000 | = | 0,42000 |
| | BG415FJK | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 1,000 | x | 137,54000 | = | 137,54000 |
| | | | | Subtotal: | | | | 137,96000 | 137,96000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | | 152,15500 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **152,15500** |

**P-11 EG424CJM** u Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN **Rend.: 1,000** **442,42 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,600 | /R x | 28,10000 | = | 16,86000 | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,200 | /R x | 24,61000 | = | 4,92200 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 21,78200 | 21,78200 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG424CJM | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 1,000 | x | 420,26000 | = | 420,26000 | |
| | BGW42000 | u | Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales | 1,000 | x | 0,38000 | = | 0,38000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 420,64000 | 420,64000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | | 442,42200 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | | | 0,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **442,42200** |

**P-12 EG456172** u Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **9,95 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,100 | /R x | 24,61000 | = | 2,46100 | |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,116 | /R x | 28,10000 | = | 3,25960 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 5,72060 | 5,72060 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGW45000 | u | Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric | 1,000 | x | 0,31000 | = | 0,31000 | |
| | BG458170 | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm | 1,000 | x | 3,83000 | = | 3,83000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 4,14000 | 4,14000 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 5,72067 | = | 0,08581 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,08581 | 0,08581 |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 9,94641 |
| | | | | | | 0,00 % | DESPESES INDIRECTES | | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **9,94641** |

**P-13** **EG48A444** u Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat **Rend.: 1,000** **233,57** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,200 | /R x | 24,61000 | = | 4,92200 | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,300 | /R x | 28,10000 | = | 8,43000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 13,35200 | 13,35200 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGW48000 | u | Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions | 1,000 | x | 0,45000 | = | 0,45000 | |
| | BG48A444 | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN | 1,000 | x | 219,57000 | = | 219,57000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 220,02000 | 220,02000 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 13,35200 | = | 0,20028 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,20028 | 0,20028 |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 233,57228 |
| | | | | | | 0,00 % | DESPESES INDIRECTES | | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **233,57228** |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

**P-14** **EG48GC01** u Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN **Rend.: 1,000** **165,54** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,200 | /R x | 28,10000 | = | 5,62000 | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,200 | /R x | 24,61000 | = | 4,92200 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 10,54200 | 10,54200 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BSOBCCT2 | u | Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica | 1,000 | x | 155,00000 | = | 155,00000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 155,00000 | 155,00000 |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 165,54200 |
| | | | | | 0,00 % | | DESPESES INDIRECTES | | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **165,54200** |

**P-15** **EG4SGC01** u Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats **Rend.: 1,000** **68,66** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,150 | /R x | 24,61000 | = | 3,69150 | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,150 | /R x | 28,10000 | = | 4,21500 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 7,90650 | 7,90650 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGW6A000 | u | Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat | 1,000 | x | 0,63000 | = | 0,63000 | |
| | BXTRAINT | u | Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2 | 1,000 | x | 60,00000 | = | 60,00000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 60,63000 | 60,63000 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 7,90667 | = | 0,11860 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,11860 | 0,11860 |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 68,65510 |
| | | | | | 0,00 % | | DESPESES INDIRECTES | | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **68,65510** |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-16 | EGE2GC01 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí potencia pic =545 Wp eficiència >=22,5% ,IP66, precablejat amb connectors especials,generació a 25 anys amb garantia de producte 15 anys. Instal·lat. | **Rend.: 1,000** | **127,08 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,250 | /R x | 24,61000 | = | 6,15250 | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,250 | /R x | 28,10000 | = | 7,02500 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 13,17750 | 13,17750 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGE1P545 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o major, precablejat amb connectors especials, generació a 25 anys > 82% respecte l'inicial, garantia de producte >=12 anys. | 1,000 | x | 104,80000 | = | 104,80000 | |
| | BGWE1000 | u | Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic | 1,000 | x | 9,10000 | = | 9,10000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 113,90000 | 113,90000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 127,07750 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **127,07750** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-17 | EGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. | **Rend.: 1,000** | **3.057,08 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 3,000 | /R x | 28,10000 | = | 84,30000 | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 3,000 | /R x | 24,61000 | = | 73,83000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 158,13000 | 158,13000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGWE2000 | u | Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic | 2,000 | x | 9,10000 | = | 18,20000 | |
| | BGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys | 1,000 | x | 2.880,75000 | = | 2.880,75000 | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Subtotal: | 2.898,95000 | 2.898,95000 |
| COST DIRECTE | | 3.057,08000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **3.057,08000** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-18 | EGE2GC08 | u | Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2 | **Rend.: 1,000** | **2,67 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 0,050 | /R x | 24,61000 | = | 1,23050 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 1,23050 | 1,23050 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BXCONMC4 | u | Connectors tipus MC4 o compatible | 1,000 | x | 1,44000 | = | 1,44000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 1,44000 | 1,44000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 2,67050 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **2,67050** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-19 | EGE2GC09 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució | **Rend.: 1,000** | **926,34 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGESGC02 | u | Instal·lació de cargols i muntatge mecànic d'estructures. Inclou maquinària, transport fins l'obra i tot el material necessari per la seva execució | 1,000 | x | 68,34000 | = | 68,34000 | |
| | BGESGC01 | u | Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució | 1,000 | x | 858,00000 | = | 858,00000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 926,34000 | 926,34000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 926,34000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **926,34000** |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés i Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-20 | EGE2GC10 | u | Marcat topogràfic de replanteig de les estructures | Rend.: 1,000 | 800,00 € |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 800,00000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **800,0000** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-21 | EGSCGC01 | u | Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor | Rend.: 1,000 | 500,00 € |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 500,00000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **500,0000** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-22 | EGSCGC02 | u | Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat | Rend.: 1,000 | 498,20 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A013H000 | h | Ajudant electricista | 2,000 | /R x | 24,61000 | = | 49,22000 | |
| A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 2,000 | /R x | 28,10000 | = | 56,20000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 105,42000 | 105,42000 |
| Materials | | | | | | | | |
| BXPPACAN | u | Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes | 1,000 | x | 5,40000 | = | 5,40000 | |
| BXANALIT | u | Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte | 1,000 | x | 385,80000 | = | 385,80000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 391,20000 | 391,20000 |
| Altres | | | | | | | | |
| A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 105,42000 | = | 1,58130 | |
| | | | | Subtotal: | | | 1,58130 | 1,58130 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 498,20130 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **498,20130** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-23 | EGSRI4G | u | Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. | Rend.: 1,000 | 1.237,97 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A010T000 | h | Tècnic mig o superior | 4,000 | /R x | 44,19000 | = | 176,76000 | |
| A013H000 | h | Ajudant electricista | 4,000 | /R x | 24,61000 | = | 98,44000 | |
| A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 3,000 | /R x | 28,10000 | = | 84,30000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 359,50000 | 359,50000 |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

Materials

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BSRI4GW | u | Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent | 1,000 | x | 878,47000 | = | 878,47000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 878,47000 | 878,47000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 1.237,97000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **1.237,97000** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-24 | EGSSIR0 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 | Rend.: 1,000 | 406,70 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,500 | /R x | 28,10000 | = | 14,05000 | |
| A010T000 | h | Tècnic mig o superior | 0,250 | /R x | 44,19000 | = | 11,04750 | |
| | | | | | Subtotal: | | 25,09750 | 25,09750 |
| Materials | | | | | | | | |
| BSSIR01 | u | Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 | 1,000 | x | 381,60000 | = | 381,60000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 381,60000 | 381,60000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 406,69750 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **406,69750** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-25 | EGSST09 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 | Rend.: 1,000 | 143,40 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A010T000 | h | Tècnic mig o superior | 0,250 | /R x | 44,19000 | = | 11,04750 | |
| A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 0,500 | /R x | 28,10000 | = | 14,05000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 25,09750 | 25,09750 |
| Materials | | | | | | | | |
| BSST090 | u | Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 | 1,000 | x | 118,30000 | = | 118,30000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 118,30000 | 118,30000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 143,39750 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **143,39750** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Reixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-26 | EP43C471 | u | Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat | Rend.: 1,000 | 13,35 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013M000 | h | Ajudant muntador | 0,030 | /R x | 24,65000 | = | 0,73950 | |
| | A012M000 | h | Oficial 1a muntador | 0,030 | /R x | 28,69000 | = | 0,86070 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 1,60020 | 1,60020 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BP43C470 | u | Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària | 1,000 | x | 11,75000 | = | 11,75000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 11,75000 | 11,75000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 13,35020 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **13,35020** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-27 | EP7EGC01 | u | Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat. | Rend.: 1,000 | 871,12 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A010U001 | h | Tècnic especialista en instal·lacions electròniques | 0,500 | /R x | 39,54000 | = | 19,77000 | |
| | A012M000 | h | Oficial 1a muntador | 0,500 | /R x | 28,69000 | = | 14,34500 | |
| | A013M000 | h | Ajudant muntador | 0,500 | /R x | 24,65000 | = | 12,32500 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 46,44000 | 46,44000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BP7FU487 | u | Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, segons les especificacions del plec de condicions | 1,000 | x | 823,98000 | = | 823,98000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 823,98000 | 823,98000 |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| Altres | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 % s 46,44000 = 0,69660 |

| | | |
|---|---|---|
| Subtotal: | 0,69660 | 0,69660 |
| COST DIRECTE | | 871,11660 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **871,11660** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-28 | EP7EGC02 | u | Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat | Rend.: 1,000 | 265,00 € |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 265,00000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **265,0000** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-29 | F222GC01 | m | Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora | Rend.: 1,000 | 9,95 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0150000 | h | Peó especialitzat | 0,130 | /R x | 23,96000 | = | 3,11480 | |
| | A0140000 | h | Peón | 0,130 | /R x | 18,03000 | = | 2,34390 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 5,45870 | 5,45870 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C133A0J0 | h | Picó vibrant amb placa de 30x30 cm | 0,130 | /R x | 5,44000 | = | 0,70720 | |
| | C1313330 | h | Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t | 0,0725 | /R x | 52,25000 | = | 3,78813 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 4,49533 | 4,49533 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 9,95403 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **9,95403** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-30 | F2285B0F | m3 | Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM | Rend.: 1,000 | 19,74 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0150000 | h | Peó especialitzat | 0,450 | /R x | 23,96000 | = | 10,78200 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 10,78200 | 10,78200 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1313330 | h | Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t | 0,121 | /R x | 52,25000 | = | 6,32225 | |
| | C133A0K0 | h | Safata vibrant amb placa de 60 cm | 0,450 | /R x | 5,49000 | = | 2,47050 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 8,79275 | 8,79275 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altres | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 10,78200 = | 0,16173 | |
| | | | | | Subtotal: | | 0,16173 | 0,16173 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 19,73648 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **19,73648** |

**P-31 F228U010** m3 Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim — **Rend.: 1,000** — **31,34 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0150000 | h | Peó especialitzat | 0,200 | /R x | 23,96000 | = | 4,79200 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 4,79200 | 4,79200 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1313330 | h | Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t | 0,1208 | /R x | 52,25000 | = | 6,31180 | |
| | C133A0K0 | h | Safata vibrant amb placa de 60 cm | 0,200 | /R x | 5,49000 | = | 1,09800 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 7,40980 | 7,40980 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B0321000 | m3 | Sauló sense garbellar | 1,150 | x | 16,58000 | = | 19,06700 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 19,06700 | 19,06700 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 4,79200 | = | 0,07188 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,07188 | 0,07188 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 31,34068 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **31,34068** |

**P-32 F2R24200** m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals — **Rend.: 1,000** — **18,30 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Peón | 1,000 | /R x | 18,03000 | = | 18,03000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 18,03000 | 18,03000 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 18,03000 | = | 0,27045 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,27045 | 0,27045 |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | COST DIRECTE | | 18,30045 |
| | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **18,30045** |

**P-33 F2R3506A** m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km — **Rend.: 1,000** — **8,58 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1501800 | h | Camió per a transport de 12 t | 0,180 | /R x | 47,68000 | = | 8,58240 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 8,58240 | 8,58240 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,00000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 8,58240 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **8,58240** |

**P-34 F2R540D0** m3 Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat — **Rend.: 1,000** — **42,39 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1RA2200 | m3 | Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 1,000 | /R x | 42,39000 | = | 42,39000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 42,39000 | 42,39000 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,00000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 42,39000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **42,39000** |

**P-35 F2R5426A** m3 Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km — **Rend.: 1,000** — **10,20 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1501800 | h | Camió per a transport de 12 t | 0,214 | /R x | 47,68000 | = | 10,20352 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 10,20352 | 10,20352 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | | 10,20352 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **10,20352** |

**P-36** **F2RA6680** m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) **Rend.: 1,000** **-36,00** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | B2RA6680 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 0,200 | x | -180,00000 | = | -36,00000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | -36,00000 | -36,00000 |

| | | |
|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | -36,00000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **-36,00000** |

**P-37** **F2RA6890** m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) **Rend.: 1,000** **13,30** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | B2RA6890 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 0,190 | x | 70,00000 | = | 13,30000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 13,30000 | 13,30000 |

| | | |
|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | 13,30000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **13,30000** |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

**P-38** **F2RA7LP0** m3 Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) **Rend.: 1,000** **4,50** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | B2RA7LP0 | m3 | Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 1,000 | x | 4,50000 | = | 4,50000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 4,50000 | 4,50000 |

| | | |
|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | 4,50000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **4,50000** |

**P-39** **G22DU180** m2 Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador **Rend.: 205,000** **1,32** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,500 | /R x | 29,40000 | = | 0,07171 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 3,000 | /R x | 27,76000 | = | 0,40624 | |
| | A0150000 | h | Peó especialitzat | 3,000 | /R x | 23,96000 | = | 0,35063 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,82858 | 0,82858 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C200U001 | h | Motoserra per a la tala d'arbres | 3,000 | /R x | 2,89000 | = | 0,04229 | |
| | C131U001 | h | Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent | 0,200 | /R x | 71,29000 | = | 0,06955 | |
| | C131U060 | h | Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7) | 0,200 | /R x | 82,56000 | = | 0,08055 | |
| | C131U028 | h | Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent | 0,200 | /R x | 58,47000 | = | 0,05704 | |
| | C15018U1 | h | Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3) | 1,000 | /R x | 48,77000 | = | 0,23790 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,48733 | 0,48733 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 1,31591 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **1,31591** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabart i Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553685D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-40 | G6A1ADC7 | u | Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada | **Rend.: 1,000** | **689,40 €** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012M000 | h | Oficial 1a muntador | 1,750 | /R x | 28,69000 | = | 50,20750 | |
| | A013M000 | h | Ajudant muntador | 1,750 | /R x | 24,65000 | = | 43,13750 | |
| | A012N000 | h | Oficial 1a de obra pública | 0,650 | /R x | 20,43000 | = | 13,27950 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 106,62450 | 106,62450 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B6A1ADC7 | u | Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat | 1,000 | x | 566,24000 | = | 566,24000 | |
| | D060Q021 | m3 | Formigó de 225 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l | 0,1355 | x | 102,34241 | = | 13,86740 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 580,10740 | 580,10740 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 2,500 | % s | 106,62440 | = | 2,66561 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 2,66561 | 2,66561 |

| | |
|---|---|
| COST DIRECTE | 689,39751 |
| DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **689,39751** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-41 | GB92GC01 | u | Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. | **Rend.: 1,000** | **500,00 €** |

| | |
|---|---|
| COST DIRECTE | 500,00000 |
| DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **500,0000** |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-42 | GB92GC02 | u | Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra | **Rend.: 1,000** | **500,00 €** |

| | |
|---|---|
| COST DIRECTE | 500,00000 |
| DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **500,0000** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P-43 | GBC1GC01 | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics | **Rend.: 1,000** | | | | **0,70** | **€** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Peón | 0,033 | /R x | 18,03000 | = | 0,59499 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,59499 | 0,59499 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BXCINTAS | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics | 1,020 | x | 0,10000 | = | 0,10200 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,10200 | 0,10200 |

| | |
|---|---|
| COST DIRECTE | 0,69699 |
| DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **0,69699** |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P-44 | GBC1GC02 | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm | **Rend.: 1,000** | | | | **2,77** | **€** |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Peón | 0,083 | /R x | 18,03000 | = | 1,49649 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 1,49649 | 1,49649 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BXPLAQPR | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm | 1,020 | x | 1,25000 | = | 1,27500 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 1,27500 | 1,27500 |

| | |
|---|---|
| COST DIRECTE | 2,77149 |
| DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **2,77149** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-45 | GDK2U030 | u | Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador | **Rend.: 1,000** | **169,76 €** |

| | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,250 | /R x | 29,40000 | = | 7,35000 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 | /R x | 27,76000 | = | 27,76000 | |
| | A013U001 | h | Ajudant | 1,000 | /R x | 24,20000 | = | 24,20000 | |
| | A0140000 | h | Peón | 1,000 | /R x | 18,03000 | = | 18,03000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 77,34000 | 77,34000 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C110U010 | h | Retroexcavadora de 50 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg | 0,100 | /R x | 43,66000 | = | 4,36600 | |
| | C131U020 | h | Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent | 0,200 | /R x | 41,24000 | = | 8,24800 | |
| | C15019U0 | h | Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3) | 0,150 | /R x | 61,09000 | = | 9,16350 | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,225 | /R x | 47,96000 | = | 10,79100 | |
| | C1700006 | h | Vibrador intern de formigó | 0,500 | /R x | 1,89000 | = | 0,94500 | |
| | CZ12U00A | h | Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal | 0,250 | /R x | 18,21000 | = | 4,55250 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 38,06600 | 38,06600 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B0DZU005 | u | Materials auxiliars per a encofrar | 2,000 | x | 1,65000 | = | 3,30000 | |
| | B0D21030 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos | 5,000 | x | 0,43000 | = | 2,15000 | |
| | B0DZA000 | l | Desencofrant | 0,360 | x | 2,43000 | = | 0,87480 | |
| | B0D8U001 | m2 | Amortització de plafó metàl·lic pla per a 40 usos | 2,250 | x | 1,49000 | = | 3,35250 | |
| | B06NI4H8 | m3 | Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, HNE-20/P/20 | 0,610 | x | 73,24000 | = | 44,67640 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 54,35370 | 54,35370 |
| | | | | | | | | COST DIRECTE | 169,75970 |
| | | | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **169,75970** |

**P-46** **GDKZU040** u Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat **Rend.: 3,000** **83,77** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,150 | /R x | 29,40000 | = | 1,47000 | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 1,000 | /R x | 27,76000 | = | 9,25333 | |
| | A0150000 | h | Peó especialitzat | 1,000 | /R x | 23,96000 | = | 7,98667 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 18,71000 | 18,71000 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1503U10 | h | Camió grua de 5 t | 0,200 | /R x | 47,96000 | = | 3,19733 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 3,19733 | 3,19733 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BDKZU040 | u | Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124 | 1,000 | x | 60,06000 | = | 60,06000 | |
| | B071U005 | m3 | Morter de ciment de Classe M-5 (5 N/mm2) segons la Norma UNE 998-2 | 0,015 | x | 120,04000 | = | 1,80060 | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Subtotal: | | | 61,86060 | 61,86060 |
| | | | | | | | | COST DIRECTE | 83,76793 |
| | | | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **83,76793** |

**P-47** **GG1PGC01** u Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta) **Rend.: 1,000** **1.837,73** **€**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012H000 | h | Oficial 1a electricista | 1,500 | /R x | 28,10000 | = | 42,15000 | |
| | A013H000 | h | Ajudant electricista | 1,500 | /R x | 24,61000 | = | 36,91500 | |
| | A0112000 | h | Cap de colla | 0,150 | /R x | 29,40000 | = | 4,41000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 83,47500 | 83,47500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG1PGC01 | u | Conjunt de protecció i mesura FV del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptatge, amb IGA, amb protecció diferencial. Inclou regleta de verificació i mòdul de serveis auxiliars amb proteccions. DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS QUE COMPOSEN LA TMF10: -Interruptor automàtic magnetotèrmic de 160A d'intensitat nominal, corba C, tetrapolar (4P), de 10000A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2 -Mòdem GSM/GPRS -3 Tallacircuits unipolars amb fusible base BUC01 -Equip de comptatge tipus 3 per a subministre BT, amb comptador trifàsic digital multifunció de 4 quadrants, precisió 1 en activa i 2 en reactiva, comunicació amb port COM1 (RS-232, RS-484, Ethernet), per a mesura indirecta, inclosos transformadors d'intensitat 100/5 -Protecció diferencial toroidal de 300 mA, en caixa de polièster reforçat d 270x360 mm | 1,000 | x | 1.753,00000 | = | 1.753,00000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 1.753,00000 | 1.753,00000 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 1,25213 |
| COST DIRECTE | | | 1.837,72713 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **1.837,72713** |

**P-48 GGDZU102** u Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment **Rend.: 1,000** **45,89 €**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A0121000 | h | Oficial 1a | 0,250 | /R x | 27,76000 | = | 6,94000 | |
| A013U001 | h | Ajudant | 0,250 | /R x | 24,20000 | = | 6,05000 | |
| A0112000 | h | Cap de colla | 0,025 | /R x | 29,40000 | = | 0,73500 | |
| | | Subtotal: | | | | | 13,72500 | 13,72500 |
| Materials | | | | | | | | |
| BGDZ1102 | u | Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i per muntar superficialment | 1,000 | x | 32,16000 | = | 32,16000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 32,16000 | 32,16000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 45,88500 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **45,88500** |

**P-49 GR3P2211** m3 Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana **Rend.: 1,000** **37,02 €**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| A013P000 | h | Ajudant jardiner | 0,070 | /R x | 28,65000 | = | 2,00550 | |
| | | Subtotal: | | | | | 2,00550 | 2,00550 |
| Maquinària | | | | | | | | |
| C1313330 | h | Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t | 0,0845 | /R x | 52,25000 | = | 4,41513 | |
| | | Subtotal: | | | | | 4,41513 | 4,41513 |
| Materials | | | | | | | | |
| BR3P2210 | m3 | Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel | 1,155 | x | 26,47000 | = | 30,57285 | |
| | | Subtotal: | | | | | 30,57285 | 30,57285 |
| Altres | | | | | | | | |
| A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 2,00533 | = | 0,03008 | |
| | | Subtotal: | | | | | 0,03008 | 0,03008 |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 37,02356 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **37,02356** |

**P-50 H1411111** u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 **Rend.: 1,000** **6,04 €**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | 1,000 | x | 6,04000 | = | 6,04000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 6,04000 | 6,04000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 6,04000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **6,04000** |

**P-51 H1421110** u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 **Rend.: 1,000** **6,98 €**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | 1,000 | x | 6,98000 | = | 6,98000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 6,98000 | 6,98000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 6,98000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **6,98000** |

**P-52 H1433115** u Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 **Rend.: 1,000** **14,98 €**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | 1,000 | x | 14,98000 | = | 14,98000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 14,98000 | 14,98000 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixe (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 14,98000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **14,98000** |

**P-53** **H1441201** u Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 **Rend.: 1,000** **0,67** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 1,000 | x | 0,67000 | = | 0,67000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 0,67000 | 0,67000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 0,67000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **0,67000** |

**P-54** **H1456821** u Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç **Rend.: 1,000** **36,02** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig avantbraç | 1,000 | x | 36,02000 | = | 36,02000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 36,02000 | 36,02000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 36,02000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **36,02000** |

**P-55** **H145K6FD** u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 **Rend.: 1,000** **91,40** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | 1,000 | x | 91,40000 | = | 91,40000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 91,40000 | 91,40000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 91,40000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **91,40000** |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

**P-56** **H1462241** u Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica **Rend.: 1,000** **23,65** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | 1,000 | x | 23,65000 | = | 23,65000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 23,65000 | 23,65000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 23,65000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **23,65000** |

**P-57** **H1483132** u Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals **Rend.: 1,000** **8,19** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1483132 | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 1,000 | x | 8,19000 | = | 8,19000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 8,19000 | 8,19000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 8,19000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **8,19000** |

**P-58** **H1485800** u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 **Rend.: 1,000** **15,47** **€**

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| B1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 1,000 | x | 15,47000 | = | 15,47000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 15,47000 | 15,47000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 15,47000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 | % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **15,47000** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-59 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | Rend.: 1,000 | 6,33 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | B1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | 1,000 | x | 6,33000 | = | 6,33000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 6,33000 | 6,33000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 6,33000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **6,33000** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-60 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra | Rend.: 1,000 | 23,17 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 23,17000 | = | 23,17000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 23,17000 | 23,17000 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 23,17000 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **23,17000** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-61 | H6AZ53A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs | Rend.: 1,000 | 165,99 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,400 | /R x | 23,17000 | = | 9,26800 | |
| | A01H2000 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 0,400 | /R x | 27,76000 | = | 11,10400 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 20,37200 | 20,37200 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B1Z653A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 145,31000 | = | 145,31000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 145,31000 | 145,31000 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 20,37200 | = | 0,30558 | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Subtotal: | | | | | 0,30558 | 0,30558 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 165,98758 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **165,98758** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-62 | HB2C2000 | m | Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs | Rend.: 1,000 | 55,55 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,800 | /R x | 23,17000 | = | 18,53600 | |
| | A01H2000 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 0,400 | /R x | 27,76000 | = | 11,10400 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 29,64000 | 29,64000 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1Z13500 | h | Camió grua de 5 t per a seguretat i salut | 0,400 | /R x | 58,00000 | = | 23,20000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 23,20000 | 23,20000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BBM2CBA0 | m | Amortització de barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey (20 usos), per a seguretat i salut | 1,000 | x | 2,27000 | = | 2,27000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 2,27000 | 2,27000 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 29,64000 | = | 0,44460 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,44460 | 0,44460 |

| | | |
|---|---|---|
| COST DIRECTE | | 55,55460 |
| DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **55,55460** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-63 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | Rend.: 1,000 | 20,06 € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,150 | /R x | 23,17000 | = | 3,47550 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 3,47550 | 3,47550 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B1Z09000 | cu | Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut | 0,040 | x | 3,85000 | = | 0,15400 | |
| | BBBA1500 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per seguretat i salut | 1,000 | x | 16,38000 | = | 16,38000 | |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Subtotal: | | 16,53400 | 16,53400 |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 3,47533 | = | 0,05213 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 0,05213 | 0,05213 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 20,06163 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **20,06163** |

**P-64 HBBAA007** u Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **33,02 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 23,17000 | = | 23,17000 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 23,17000 | 23,17000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BBBAD017 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 6,72000 | = | 6,72000 | |
| | BBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 3,13000 | = | 3,13000 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 9,85000 | 9,85000 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 33,02000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **33,02000** |

**P-65 HBBAB117** u Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **33,01 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 23,17000 | = | 23,17000 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 23,17000 | 23,17000 |
| Materials | | | | | | | | | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BBBAD027 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 6,71000 | = | 6,71000 | |
| | BBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 3,13000 | = | 3,13000 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 9,84000 | 9,84000 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 33,01000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **33,01000** |

**P-66 HBBAC007** u Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **29,05 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 23,17000 | = | 23,17000 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 23,17000 | 23,17000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m de distància, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 5,88000 | = | 5,88000 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 5,88000 | 5,88000 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 29,05000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **29,05000** |

**P-67 HM31161J** u Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **44,55 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01H3000 | h | Ajudant per a seguretat i salut | 0,200 | /R x | 24,65000 | = | 4,93000 | |
| | A01H2000 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 0,200 | /R x | 27,76000 | = | 5,55200 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 10,48200 | 10,48200 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BM311611 | u | Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 33,78000 | = | 33,78000 | |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B1ZM1000 | u | Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 0,29000 | = 0,29000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 34,07000 | 34,07000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 44,55200 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **44,55200** |

**P-68 HQU1D190** mes Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial **Rend.: 1,000** **69,63 €**

| | | | | Unitats | | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | BQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 1,000 | x | 69,63000 | = 69,63000 | |
| | | | | | | Subtotal: | 69,63000 | 69,63000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 69,63000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **69,63000** |

**P-69 HQU1D390** u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial **Rend.: 1,000** **201,21 €**

| | | | | Unitats | | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,300 | /R x | 23,17000 | = 6,95100 | |
| | | | | | Subtotal: | | 6,95100 | 6,95100 |
| Maquinària | | | | | | | | |
| | C1ZQD390 | u | Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana | 1,000 | /R x | 178,11000 | = 178,11000 | |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | | | | | |
| | C1Z13000 | h | Camió grua per a seguretat i salut | 0,300 | /R x | 53,84000 | = 16,15200 | |
| | | | | | Subtotal: | | 194,26200 | 194,26200 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 201,21300 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **201,21300** |

**P-70 HQU1E170** mes Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell **Rend.: 1,000** **62,30 €**

| | | | | Unitats | | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | BQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 1,000 | x | 62,30000 | = 62,30000 | |
| | | | | | | Subtotal: | 62,30000 | 62,30000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 62,30000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **62,30000** |

**P-71 HQU1E370** u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell **Rend.: 1,000** **201,21 €**

| | | | | Unitats | | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A01H4000 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,300 | /R x | 23,17000 | = 6,95100 | |
| | | | | | Subtotal: | | 6,95100 | 6,95100 |
| Maquinària | | | | | | | | |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C1ZQE370 | u | Transport per entrega i retirada de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instalació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 1,000 /R x | 178,11000 = | 178,11000 | | |
| | C1Z13000 | h | Camió grua per a seguretat i salut | 0,300 /R x | 53,84000 = | 16,15200 | | |
| | | | | | Subtotal: | 194,26200 | 194,26200 | |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 201,21300 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **201,21300** |

**P-72 HQU1H110** mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs **Rend.: 1,000** **133,39 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | BQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | 1,000 | x | 133,39000 = | 133,39000 | | |
| | | | | | | Subtotal: | 133,39000 | 133,39000 | |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 133,39000 |
| | | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **133,39000** |

**P-73 HQUA1100** u Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball **Rend.: 1,000** **107,81 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | BQUA1100 | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | 1,000 | x | 107,81000 = | 107,81000 | | |
| | | | | | | Subtotal: | 107,81000 | 107,81000 | |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 107,81000 |
| | | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **107,81000** |



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**P-74 HQUAM000** u Reconeixement mèdic **Rend.: 1,000** **35,40 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | BQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 1,000 | x | 35,40000 = | 35,40000 | | |
| | | | | | | Subtotal: | 35,40000 | 35,40000 | |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 35,40000 |
| | | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **35,40000** |

**P-75 K6A167LD** m2 Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra **Rend.: 1,000** **8,13 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A013F000 | h | Ajudant manyà | 0,010 | /R x | 24,74000 = | 0,24740 | | |
| | A012F000 | h | Oficial 1a manyà | 0,012 | /R x | 28,20000 = | 0,33840 | | |
| | | | | | | Subtotal: | 0,58580 | 0,58580 | |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B0A267LD | m2 | Tela metàl·lica de teixit doble de filferro ondulat i galvanitzat, de 20 mm de pas de malla i de D 2 mm | 1,050 | x | 7,18000 = | 7,53900 | | |
| | | | | | | Subtotal: | 7,53900 | 7,53900 | |
| Altres | | | | | | | | | |
| | A%AUX001 | % | Despeses auxiliars sobre la mà d'obra | 1,500 | % s | 0,58600 = | 0,00879 | | |
| | | | | | | Subtotal: | 0,00879 | 0,00879 | |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 8,13359 |
| | | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **8,13359** |

**P-76 M21BGC01** m Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament **Rend.: 1,000** **13,34 €**

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A012M000 | h | Oficial 1a muntador | 0,250 | /R x | 28,69000 = | 7,17250 | | |
| | A013M000 | h | Ajudant muntador | 0,250 | /R x | 24,65000 = | 6,16250 | | |
| | | | | | | Subtotal: | 13,33500 | 13,33500 | |
| | | | | | | | COST DIRECTE | | 13,33500 |
| | | | | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00 % | 0,00000 |
| | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **13,33500** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ANNEX L: PLA D'EXECUCIÓ BIM

**PLA D'EXECUCIÓ BIM**

A continuació, s'adjunta la memòria del Pla d'Execució BIM (PEB) del contracte. El contingut complet del PEB es pot consultar en el repositori BIM que complementa la documentació del present projecte constructiu.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# PLA D'EXECUCIÓ BIM (PEB)

**PROJECTE CONSTRUCTIU**

Generalitat de Catalunya
**Departament de Territori**

| | |
|---|---|
| Nom del contracte: | **Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar dels túnels de Costafreda, Torre i Cardona a la C-55 del PK 45+500 al 60+400. Súria – Cardona**<br><br>**Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar dels túnels de la Guàrdia i la Flauta a la C-55 del PK 68+400 al 71+100. Clariana de Cardener** |
| Ubicació: | **Cardona, Súria**<br>**Clariana de Cardener** |
| Codi: | **PCCGB22062**<br>**PCCGL22063** |

| Preparat | Revisat | Aprovat |
|---|---|---|
| Marc Cabanas Fons | Alfonso Blazquez Recio | |
| Data: 28/09/2023 | Data: 28/09/2023 | Data: |

| Versió | Autor | Estat | Motiu de la modificació | Data |
|---|---|---|---|---|
| 01 | Ingreen | Obert | Esborrany | 29/05/2023 |
| 02 | Ingreen | Obert | Proposta | 07/06/2023 |
| 03 | Ingreen | Obert | Esmenes i noves indicacions DGIM | 16/06/2023 |
| 04 | Ingreen | Obert | Agents implicats, Annex 15 | 28/06/2023 |
| 05 | Ingreen | Obert | Noves indicacions DGIM, modificacions finals | 27/07/2023 |
| 06 | Ingreen | Obert | Modificacions Annexes | 14/09/2023 |
| 07 | Ingreen | Obert | Actulització dates Annex Mater i Fites | 28/09/2023 |
| 08 | DGIM | Obert | Agents implicats | 07/12/2023 |



## Índex

1 INFORMACIÓ GENERAL DEL PROJECTE 4
1.1 DADES GENERALS DELS CONTRACTES 4
1.2 ANTECEDENTS I DESCRIPCIÓ DEL CONTRACTE 4
1.3 AGENTS IMPLICATS EN EL CONTRACTE 4
1.4 RESPONSABILITATS SOBRE EL FLUX D'INFORMACIÓ 5
2 ESTRATÈGIA BIM 6
DEFINICIÓ SOLUCIONS 7
GENERACIÓ DEL MODEL D'INFORMACIÓ 7
SEGUIMENT DEL PROJECTE 7
PROJECTE ACABAT 7
2.1 OBJECTIUS I ACCIONS BIM 7
Generar plànols més coherents 7
Resolució de problemes de coordinació entre disciplines, lots i/o oficis 8
Seguiment del desenvolupament de l'actuació 8
Identificar i ubicar elements en l'àmbit de l'actuació per prendre decisions 8
Verificar els mesuraments a les diferents fases de l'actuació 8
Calcular els consums, les emissions i la petjada de carboni durant les diferents fases del cicle de vida dels actius (integrant solucions de baix impacte ambiental) 9
2.2 DEFINICIÓ D'USOS BIM 9
Documentació 2D 9
Visualització 3D 9
Disseny 3D 9
Coordinació 3D 9
Selecció i especificació 10
Gestió de registres 10
Quantificació 10
2.3 LLIURABLES 10
2.4 DESENVOLUPAMENT DEL CONTRACTE 11
3 OPERATIVA DE GENERACIÓ I GESTIÓ DEL MODEL 11
3.1 SEGREGACIÓ DEL MODEL 11
3.2 COORDENADES DE REFERÈNCIA 12
3.3 DEFINICIÓ DE LES REFERÈNCIES GEOMÈTRIQUES DEL MODEL 12
3.4 CONTINGUT GEOMÈTRIC DEL MODEL 14
3.5 CONTINGUT PARAMÈTRIC DEL MODEL 15
3.6 GESTIÓ I INTERCANVI D'INFORMACIÓ 15
3.6.1 MARC DE TREBALL COL·LABORATIU 16
Microsoft Teams 17
3.7 ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DE LA INFORMACIÓ 18
3.8 RECURSOS 18
EQUIP HUMÀ 18
PROGRAMARI 19

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- **MÀSTER**. DESENVOLUPAMENT DEL CONTRACTE
- **ANNEX 01**. ESTRATÈGIA BIM
- **ANNEX 02**. USOS BIM
- **ANNEX 03**. LLIURAMENTS BIM
- **ANNEX 04**. PLANIFICACIÓ D'ACTIVITATS BIM
- **ANNEX 05**. SEGREGACIÓ DEL MODEL
- **ANNEX 06**. CONTINGUT GEOMÈTRIC (GUBIMCLASS)
- **ANNEX 07**. CONTINGUT PARAMETRIC (DRIC)
- **ANNEX 08**. LOCALITZACIÓ
- **ANNEX 09**. CONTROL DE QUALITAT DE LLIURAMENTS
- **ANNEX 10**. VALORS DELS PARÀMETRES (VALOR)
- **ANNEX 11**. CLASSIFICACIÓ DE MATERIALS (VALOR)
- **ANNEX 12**. ESTRUCTIRA CARPETES ECD
- **ANNEX 13**. MATRIU COL·LISIONS
- **ANNEX 14**. INDICADORS
- **ANNEX 15.** LLISTAT DE PLÀNOLS

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

# 1 INFORMACIÓ GENERAL DEL PROJECTE

## 1.1 DADES GENERALS DELS CONTRACTES

| **OBJECTE DEL CONTRACTE:** | | |
|---|---|---|
| **PCCGB22062** | **Contracte de servei assistència tècnica d'enginyeria elèctrica** | **EVECTRA** |
| **PCCGL22063** | **Contracte de servei assistència tècnica d'enginyeria elèctrica** | **SULMAG** |
| **PCCGB22062 i PCCGL22063** | **Contracte de servei d'assistència tècnica BIM** | **INGREEN INNOVACIÓN** |

## 1.2 ANTECEDENTS I DESCRIPCIÓ DEL CONTRACTE

Per impulsar accions per a la descarbonització de les infraestructures viàries de la Generalitat de Catalunya, es promou la mesura d'instal·lar panells fotovoltaics que puguin generar l'energia elèctrica verda necessària per assolir l'objectiu de neutralitzar energia consumida de la xarxa elèctrica de distribució.

L'objecte del present contracte és definir a nivell de projecte constructiu les instal·lacions fotovoltaiques a executar a les zones properes a les entrades o sortides dels túnels de la carretera C-55, on l'obtenció de l'energia elèctrica generada d'origen renovable estarà destinada a l'autoconsum d'operacions dels túnels i aportant els excedents a la xarxa elèctrica.

En el cas del projecte PCCGB22062 es defineixen les instal·lacions elèctriques dels túnels:

- Túnel La Torre PK_47+500 (Súria 1)
- Túnel Costafreda PK_45+500 (Súria 2)

En el cas del projecte PCCGL22063 es defineixen les instal·lacions elèctriques dels túnels:

- Túnel La Guàrdia PK_71+100 (Clariana 1)
- Túnel La Flauta PK_68+400 (Clariana 2)

## 1.3 AGENTS IMPLICATS EN EL CONTRACTE

La taula següent identifica els representants de les entitats o empreses que participen en el contracte amb responsabilitats sobre la informació a introduir al model BIM i en la gestió d'aquest.

| | **AGENTS CONTRACTUALS** | | |
|---|---|---|---|
| | **ROL** | **ENTITAT** | **REPRESENTANT** |
| **Client** | Gerent d'àrea | Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents | Ferran Camps |
| | Gestor del contracte | Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents | Eduard Montañana |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Gestor BIM del contracte | Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents | Alberto Leciñena |
| Equip Redactor 1 | Responsable del contracte | EVECTRA | David Sanz |
| | Autor del projecte | EVECTRA | Marc Pérez |
| Equip Redactor 2 | Autor del projecte | SULMAG | Jordi Sánchez |
| | Autor del projecte | SULMAG | Rosa López |
| Equip Redactor 3 (BIM) | Responsable BIM del contracte | Ingreen Innovación | Alfonso Blazquez |
| | Coordinador BIM del contracte | Ingreen Innovación | Marc Cabanas |
| | Modeladora BIM | Ingreen Innovación | Isabel Chamizo |
| | Modelador BIM | Ingreen Innovación | Andrés Ramirez |

### 1.4 RESPONSABILITATS SOBRE EL FLUX D'INFORMACIÓ

Les responsabilitats dels agents contractuals queden definides per garantir el correcte flux de treball a la matriu de responsabilitats on quedaran reflectits els següents acrònims que corresponen al rang de responsabilitats i camps del conjunt del projecte.

Aquests acrònims i camps són els següents:

*Acrònims de les responsabilitats*

- **EIX**. TASQUES D'EXECUCIÓ. Elaboració de documents escrits o gràfics de qualsevol tipus i la generació, gestió i manipulació de models BIM i de la informació associada.
- **REV**. TASQUES DE REVISIÓ. Procés de revista de la informació continguda en documents, escrits o gràfics, de qualsevol mena, o en models BIM i la seva informació associada fins a garantir que és correcte.
- **APR**. TASQUES D'APROVACIÓ. Garantia que la informació continguda en documents escrits o gràfics de qualsevol tipus, o en models BIM i la seva informació associada, és correcta, i es dóna per bona expressant conformitat.
- **VER**. TASQUES DE VERIFICACIÓ. Garantia que la informació continguda en documents escrits o gràfics de qualsevol mena, o en models BIM i la seva informació associada, s'ajusta als requisits del contracte.
- **VAL**. TASQUES DE VALIDACIÓ. Acceptació i vist i plau de documents escrits o gràfics de qualsevol tipus, o de models BIM i de la seva informació associada.

*Camps de la matriu*

- **Gestió** Pla d'execució BIM
- **Producció** Cadascun dels lliurables compromesos
- **CQ i millora contínua** Control de qualitat dels models (CQ) i processos de millora contínua

Les responsabilitats dels agents contractuals en referència a la informació generada i als lliurables extrets del model BIM queden definides a la matriu següent:

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

| | | GESTIÓ | PRODUCCIÓ DE LLIURAMENTS I ACCIONS BIM | | | | | | | | | | CQ + MC | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PLA D'EXECUCIÓ BIM (PEB) | L3.2.1 Taula detallant els objectes modelats i les característiques informades | L2.3.1 Vistes 3D per analitzar interferències espacials dels principals objectes de diferents disciplines | L2.3.N3 Arxiu BCF amb col·lecció de col·lisions classificades i la traça de les accions per solucionar-les | L3.2.N4 Registre de decisions preses al llarg del desenvolupament en format BCF | L5.1.N4 Models IFC i federat amb el contingut geomètric i paramètric d'acabament informat ajustat als requisits de la Generalitat de Catalunya | L1.1.1 Plànols del projecte | L1.1.3-L3.2.2 Registre de plànols extrets del model | L6.1.1 Taules de partides mesures sobre la base del model | L8.1.1 Identificació dels objectes en funció del consum, les emissions i la petjada de carboni | L8.1.3 Taula de resultats, dels càlculs de consums, emissions i empremta de carboni, relacionats amb els objectes del model | AUDITÒRIA DE PROJECTE | INDICADORS |
| CLIENT | GERENT D'AREA | | | | | | | | | | | | | |
| | GESTOR DEL CONTRACTE | VAL | | | | | | | | | | | VAL | VAL |
| | GESTOR BIM DEL CONTRACTE | VER | VAL | VAL | VAL | VAL | VAL | VAL | VAL | VAL | VAL | VAL | VEURE | VEURE |
| EVECTRA | Responsable del contracte | | | VER | VER | VER | VER | VER | | VER | VER | VER | | |
| | Autor del projecte | | | REV | REV | REV | REV | REV | | REV | REV | REV | | |
| SULMAG | Responsable del contracte | | | VER | VER | VER | VER | VER | | VER | VER | VER | | |
| | Autor del projecte | | | REV | REV | REV | REV | REV | | REV | REV | REV | | |
| INGREEN | RESPONSABLE DEL CONTRACTE | APR | VER | VER | VER | VER | VER | VER | VER | VER | VER | VER | APR | APR |
| | COORDINADOR/A DEL CONTRACTE | EXE | APR | APR | APR | APR | APR | APR | APR | APR | APR | APR | REV | REV |
| | COORDINAT/A BIM DEL CONTRACTE | REV | REV | REV | REV | REV | REV | REV | REV | REV | REV | REV | EXE | EXE |
| | MODELADOR/A BIM | | EXE | EXE | EXE | EXE | EXE | EXE | EXE | EXE | EXE | EXE | | |

Aquesta taula es pot veure en detall al document annex al PEB "IG_PEB_PC_Taules" al full "1.4 Matriu de responsabilitats".

## 2 ESTRATÈGIA BIM

L'estratègia BIM defineix la manera com l'equip utilitzarà el model per millorar el rendiment en fase de projecte, mitigant riscos i aprofitant les oportunitats que ofereixen les competències de l'equip i les circumstàncies del projecte.

L'estratègia de desenvolupament del Building Information Modeling (BIM) per al model de projecte procura que s'estableixi un mètode de treball en entorn BIM per afavorir una bona col·laboració i un model final en coherència amb els objectius fixats. D'aquesta manera s'elabora un model el que s'anirà desenvolupant al llarg del projecte, per informar-ne els avenços i consolidar definicions, fins al lliurament final.

Dins dels processos de la metodologia BIM els agents implicats han d'afavorir la col·laboració, complir el temps d'actuació i les fites indicades al Pla d'Execució BIM (PEB) per garantir el compliment dels objectius fixats dins del contracte.

| | ÀREES DE TREBALL | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | DEFINICIÓ SOLUCIONS | GENERACIÓ DE MODEL D'INFORMACIÓ | SEGUIMENT DE PROJECTE | LLIURAMENT PROJECTE CONSTRUCTIU | LLIURAMENT PROJECTE CONSTRUCTIU BIM |
| CONTRACTE 1 (EVECTRA) | | | | | |
| CONTRACTE 2 (SULMAG) | | | | | |
| CONTRACTE 3 (INGREEN) | | | | | |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Aquesta taula es pot veure en detall al document annex al PEB “IG_PEB_PC_Taules” al full “2 Estratègia BIM”.

### DEFINICIÓ SOLUCIONS

Les enginyeries EVECTRA i SULMAG són les responsables de estudiar i definir les solucions del projecte constructiu. Aquestes compartiran la informació tècnica a l'entorn comú de dades (ECD) establert a l'Annex 12 ECD del present PEB.

### GENERACIÓ DEL MODEL D'INFORMACIÓ

L'enginyeria i consultoria Ingreen Innovación és la responsable de generar el model BIM d'informació i els lliurables BIM del projecte constructiu descrits a **l'Annex 03 Lliurables** del present PEB.

### SEGUIMENT DEL PROJECTE

D'acord amb la naturalesa del projecte, es divideix l'actuació en 5 túnels segons els criteris de localització descrits a **l'Annex 08 Localització**. En base a aquesta divisió s'anirà desenvolupant el model de forma parcial i compartint l'avenç segons **Annex 05 Models** i complint el cronograma segons **Annex 04 Fites**.

Es farà un seguiment setmanal del desenvolupament del model a través de reunions establertes cada dijous a les 12h, les quals permetran anar consolidant i evolucionant les solucions de projecte per poder garantir la màxima qualitat del projecte.

En el procés del desenvolupament del projecte, mitjançant les eines de control, visualització o gestió de dades, assegurem que el projecte compleix amb les exigències i qualitat per al lliurament, complint amb els objectius i accions BIM acordades i compromeses en aquest PEB.

Es realitzarà la coordinació dels models seguint la matriu de col·lisions segons **Annex 13 Matriu Col·lisions** del PEB i es portarà el registre d'incidència, tant de coordinació com de revisió per part del client, centralitzat a través de la plataforma BIMCollab Cloud per al seguiment e històric de la presa de decisions.

### PROJECTE ACABAT

El projecte BIM acabat haurà de disposar de tota la informació geomètrica modelada dels diferents elements amb el nivell de desenvolupament geomètric, ubicats en subsistema i classificats segons definit a **l'Annex 06 Detall geomètric**, així com de la informació no gràfica dels paràmetres segons **l'Annex 07 DRIC**.

S'entregaran els models IFC de cada subsistema segons **Annex 03 Lliurables** amb els fitxers en format obert, (landxml) d'eines de traçat i nadiu (Civil 3D).

Al final del contracte, s'espera lliurar els indicadors requerits a **l'Annex 14 Indicadors**.

## 2.1 OBJECTIUS I ACCIONS BIM

S'han definit El conjunt d'objectius, accions, usos i lliurables BIM quedarà recollit en una taula a **l'Annex 01 Accions** que conté el fitxer IG_PEB_PC_Annexes.xls.

Els objectius i accions BIM aplicats en aquest projecte són les següents:

### Generar plànols més coherents

Cal garantir la coherència entre els models BIM i els plànols que defineixen l’actuació. Per aquest motiu, les formes generals definides a l'actuació del projecte han de provenir d'alçats, plantes i seccions dels models BIM que hagin estat coordinats, lliures d'interferències rellevants i validats.

No s'espera que els models BIM siguin la font exclusiva de tota la documentació continguda als plànols, però la central i la informació relacionada amb les geometries rellevants de l'actuació. S´admet que certa informació de detall s´obtingui des de mitjans CAD que se superposen a les formes generals provinents dels models BIM.

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

S'haurà de definir la procedència dels plànols. Per això, cal indicar els plànols la font d'informació principal dels quals siguin els models BIM.

### Resolució de problemes de coordinació entre disciplines, lots i/o oficis

Els models BIM seran la base de la coordinació entre els diferents agents participants durant el procés de desenvolupament del projecte. Aquesta coordinació serà centralitzada i basada en models.

Cadascuna de les disciplines involucrades serà responsable d'actualitzar amb la periodicitat requerida (mai més gran de dues setmanes) l'objecte de disseny de la seva disciplina. Aquests models individuals seran posats en comú en el procés continu de coordinació dut a terme per la direcció del contracte que utilitzarà aquest procés per coordinar els diferents avenços de disseny.

En el procés iteratiu de coordinació es detectaran i identificaran les incidències de coordinació que seran gestionades per mitjà d’arxius BCF que recolliran el conjunt d’incidències de coordinació, així com el seu històric de resolució.

Complementàriament, el Coordinador BIM de l'equip consultor especificarà a l'inici dels treballs la matriu d'interferències que serà utilitzada durant el procés de disseny, per tal de garantir-ne l'aplicació, i posterior seguiment i resolució de les incidències detectades. Aquestes incidències seran gestionades al mateix procés de coordinació de l'arxiu BCF. Aquesta matriu d’interferències serà incorporada a la documentació continguda al PEB en l’Annex 14 Matiu

### Seguiment del desenvolupament de l’actuació

Els models BIM seran la base del seguiment i avenç del projecte. S'utilitzaran els models com a centre per al seguiment de les solucions de disseny, de manera que les reunions de seguiment es faran servir els models per explicar-les. Per això, cadascuna de les disciplines involucrades serà responsable d'actualitzar amb la periodicitat establerta al PEB (mai més gran de dues setmanes), l'objecte de disseny de la seva disciplina i compartir-la a l'espai habilitat dins de l'Entorn Comú de Dades (ECD ) del projecte. Aquests models individuals seran posats en comú pel responsable BIM en el procés continu de coordinació dut a terme per la direcció del contracte per al seguiment de l’avenç del projecte.

Tot i això, s'espera la compartició contínua del registre de decisions preses al llarg del desenvolupament en format BCF. per poder visualitzar-les i consultar-ne en tot moment l'estat, així com l'actualització del registre de plànols extrets del model BIM com a indicador del desenvolupament del projecte.

### Identificar i ubicar elements en l'àmbit de l'actuació per prendre decisions

Els models estaran correctament classificats i localitzats segons allò establert i indicat al Pla d'execució BIM (PEB) i complint amb el Manual BIM de la Generalitat de Catalunya, per poder identificar i ubicar tots els elements que componen el model de Projecte.

Es disposarà d'un sistema de classificació estàndard reconegut que tingui un codi i una descripció per a cada element (GUBIMClass de forma obligatòria). No obstant això, els elements que componen els models estaran atribuïts amb els mateixos valors particulars de nivell, zona, taxonomia de materials, disciplina o subsistema, etc., així com tots els documents vinculats als elements estaran nomenats en base a la codificació establerta a el PEB.

Per dur a terme una visualització correcta dels models i tots els elements que el componen, caldrà visualitzar els models en la seva globalitat a través de l'ús d'un visor que permeti federar els models en format obert IFC compartits. En la mesura que sigui possible es recomana que aquest visor s'integri o formi part de l'entorn comú de dades (ECD).

### Verificar els mesuraments a les diferents fases de l'actuació

La majoria dels mesuraments del pressupost seran extretes dels models, amb l'objectiu de verificar i mesurar en el model els mesuraments del projecte constructiu (volums, cubicatge de formigó, distàncies, gruixos, m2 de superfície, etc.).

S'informarà a través de parametrització en els elements del model de manera que es pugui identificar el codi de partida del pressupost i el mesurament associat, així com fer constar els mesuraments extretes del model en documents en format full de càlcul, guardant relació amb els components del model i seguint la nomenclatura d'atributs definida al PEB.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Per a tots els mesuraments del pressupost, caldrà aportar una justificació dels mesuraments inclosos, justificant aquells mesuraments pels quals el valor s'extreu de forma directa dels models; aquells mesuraments per als quals el valor del mesurament dels elements dels models és un mesurament auxiliar que permet mitjançant fórmules obtenir el mesurament de la unitat d'obra en qüestió; i aquells mesuraments pels quals el valor no està extret dels models.

#### Calcular els consums, les emissions i la petjada de carboni durant les diferents fases del cicle de vida dels actius (integrant solucions de baix impacte ambiental)

El model BIM estarà informat amb el conjunt de paràmetres (Pset) de Sostenibilitat amb paràmetres de consum i emissions per permetre extreure aquests valors del model i a partir d'aquest poder fer el càlcul de la petjada de carboni. Es considera adequat també que s'informi el model del valor calculat de la petjada de carboni per a cada fase del cicle de vida de l'actiu.

A priori, aquesta dada permetrà valorar les actuacions pel seu impacte ambiental a part de l'impacte econòmic. Es considera oportú que s'integri el càlcul en fases de disseny per tenir la dada com un factor més per ajudar a prendre decisions

## 2.2 DEFINICIÓ D'USOS BIM

L'equip de projecte ha de definir els usos BIM del model necessaris per al desenvolupament de les accions BIM definides a l'apartat anterior. Les fitxes dels usos BIM d'aplicació al contracte estan detallades a **l'Annex 02 Usos** que conté el fitxer IG_PEB_PC_Annexes.xls.

Els usos BIM aplicats en aquest projecte són els següents:

#### Documentació 2D

**Ús del model per extreure Plans 2D que inclou habitualment plantes, seccions, alçats i detalls 2D.**
Procés en què s'utilitzen els models BIM per generar tota o quasi tota la documentació gràfica sobre l'actuació. És important disposar d'un registre clar de la procedència, aquest serà inclòs al PEB, de cadascun dels plànols lliurats, per poder tenir una traçabilitat sobre l'origen dels lliurables, ja que el 100% de la documentació gràfica no procedirà a exclusiva dels models (exemple: plànols topogràfics) i cal identificar les fonts de la informació.

#### Visualització 3D

**Ús del model generat amb el propòsit de comunicar les qualitats visuals, espacials o funcionals a través de vistes 3D, renders, passejos virtuals, escenografies i holografies.**
Procés en què s'utilitzen els models BIM per comunicar visualment, la informació espacial i funcional, les solucions adoptades entre els agents que participen en el desenvolupament de l'actuació, al llarg del cicle de vida de l'actiu. De manera que es millora la coordinació i comunicació entre aquest.
Aquest ús permet poder seguir l'avenç de l'actuació més detallada, ja que permet tenir una millor comprensió dels processos i solucions, facilitant l'anticipació de la presa de decisions en relació al disseny.

#### Disseny 3D

**Generació de model virtual definint les característiques geomètriques i els paràmetres adequats per a la funcionalitat de l'edifici, complint les condicions de satisfacció establertes pel client. El Disseny 3D és una activitat BIM clau per a l'obtenció de Documentació 2D, Detalls 3D i altres lliurables basats en el model**.
Procés en què es fa servir un programari de modelatge 3D per desenvolupar un model digital de l'actiu. Aquest procés és el primer pas cap al BIM, ja que a partir de la generació d'aquest model digital es poden realitzar la resta dels usos del BIM.
Tot i això, aquest disseny gràfic pot ser generat per programari GIS o BIM, segons la tipologia i necessitats del projecte.

#### Coordinació 3D

**Ús del model per coordinar la ubicació dels elements i tenir en compte els requeriments espacials en un espai 3D.**
Procés en què s'utilitzen els models BIM per revisar la correcta relació espacial i funcional, entre els diferents models i els elements que componen cadascun. D'aquesta manera s'aconsegueix que tots els models estiguin coordinats respecte a allò que s'ha desenvolupat en cada model.
La manera de saber que està coordinat és que cada model comparteixi un origen de coordenades ubicant un element tridimensional de referència i quan es federen els diferents models, aquest element ha de ser coincident exactament amb cada model.

#### Selecció i especificació

**Ús del model per identificar, seleccionar, especificar o prescriure elements/materials.**
Procés en què es fan servir els models BIM per associar aquells elements geomètrics que el componen amb sistemes o elements constructius. De manera que cada element conté un conjunt d'informació específica, que en facilita la identificació i la prescripció en el pressupost de l'actuació.
Per al seguiment de l'actuació tant en fase de disseny com en la fase de construcció per part de tots els agents implicats, cal informar el model segons els requeriments d'informació, que serviran de referència per poder filtrar el model sobre la base de cert paràmetre o cert valor dels possibles.

#### Gestió de registres

**Ús del model per registrar, consultar o comprovar documents/informació associada a espais o components del model**.
Procés en què es fan servir els models per documentar totes les incidències que es van succeint al llarg del cicle de vida de l'actiu. Aquestes incidències poden ser: peticions d'informació, notificació d'errors (en models BIM o documents), interferències geomètriques, avisos de desenvolupament de l'actuació, etc.
Dins aquest procés és important que els models BIM disposin d'informació útil i pràctica per poder disposar de més eines per fer un registre òptim. Tot i això, tota la informació documental (certificacions, assaigs, fitxes tècniques, etc.) estarà únicament vinculada al model.

#### Quantificació

**Ús del model per calcular la quantitat d'elements i/o materials que hi ha en un edifici o zona concreta del mateix**.
Procés on els models BIM s'utilitzen per extreure mesuraments amb precisió i fer una estimació del cost en totes les fases del cicle de vida de l'actiu. Això no obstant, mitjançant aquest ús permet identificar la traçabilitat i coherència de les partides del pressupost.
Aquest procés permet que es pugui disposar d'un pressupost en les fases més inicials, ajudant a la presa de decisions. Això ajuda a evitar sobrecostos, mantenir el pressupost per sota del llindar establert i valorar econòmicament les propostes de solucions constructives quan l'impacte en l'actuació és molt baix.

## 2.3 LLIURABLES

Els lliurables a fer efectius durant el transcurs del contracte, resultat de l'aplicació dels usos BIM sobre el model, estan definits en aquest punt. Els lliurables es determinen a partir dels objectius i les accions d'aplicació i es detallen a **l'Annex 03 Lliurables.**

Els lliurables BIM aplicats en aquest projecte són les següents:

- L3.2.1 Taula detallant els objectes modelats i les característiques informades
- L2.3.1 Vistes 3D per analitzar interferències espacials dels principals objectes de diferents disciplines
- L2.3.N3 Arxiu BCF amb col·lecció de col·lisions classificades i la traça de les accions per solucionar-les
- L3.2.N4 Registre de decisions preses al llarg del desenvolupament en format BCF
- L5.1.N4 Models IFC i federat amb el contingut geomètric i paramètric degudament informat ajustat als requisits de la Generalitat de Catalunya
- L1.1.1 Plànols del projecte
- L1.1.3-L3.2.2 Registre de plànols extrets del model
- L6.1.1 Taules de partides mesures sobre la base del model
- L8.1.1 Identificació dels objectes en funció del consum, les emissions i la petjada de carboni
- L8.1.3 Taula de resultats dels càlculs de consums, emissions i empremta de carboni, relacionats amb els objectes del model

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

### 2.4 DESENVOLUPAMENT DEL CONTRACTE

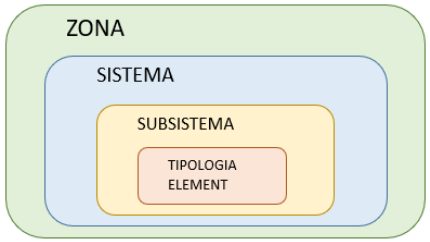
Per assolir els objectius fixats i garantir la col·laboració i la correcta coordinació entre els agents que intervenen en el contracte es defineixen el conjunt d'activitats a desenvolupar i la seva relació amb els lliurables definits al punt anterior. Els criteris de desenvolupament del contracte es detallen al document **MASTER** i la planificació de les activitats BIM a **l'Annex 04 Fites**.

## 3 OPERATIVA DE GENERACIÓ I GESTIÓ DEL MODEL

### 3.1 SEGREGACIÓ DEL MODEL

A l'apartat següent es descriu la nomenclatura dels arxius segregats del model BIM en diversos arxius, diferenciant les disciplines implicades i detallant les relacions que, si escau, puguin existir. El detall de la segregació del model a diferents arxius queda recollit a **l'Annex 05 Models**.

Per a la divisió dels models s'ha tingut en compte el projecte, la zona (localització) i el subsistema de l'element, seguint el següent esquema:




La nomenclatura dels fitxers es descriu a continuació:

**[Codi projecte]_ [TipusModel]_[Fase]_[Localització]_[Subdisciplina]_[Versió]_[Text complementari]**

| | |
|---|---|
| **Codi Projecte** | · PCCGB22062.1: Súria – Cardona |
| | · PCCGB22062.2: Súria – Cardona |
| | · PCCGL22063.1: Clariana de Cardener |
| | · PCCGL22063.2: Clariana de Cardener |
| **Tipus model** | · COOR: Coordinació |
| | · PROJ: Projecte |
| **Fase** | · PE: Projecte executiu |
| **Localització** | · SU01: Túnel Costafreda PK_45+500 |
| | · SU02: Túnel La Torre PK_47+500 |
| | · CL01: Túnel La Flauta PK_68+400 |
| | · CL02: Túnel La Guàrdia PK_71+100 |
| **Subsistema** | · EN: Entorn |
| | · IN: Instal·lacions |
| | · AG: Actius geotècnics |
| **Versió** | · VXX: Versió 01, 02 i successiu |
| **Text complementari** | Aquest camp s'utilitza per facilitar la comprensió del contingut del fitxer. |

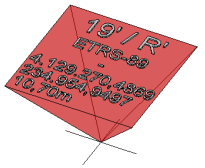
Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

### 3.2 COORDENADES DE REFERÈNCIA

El Sistema de Coordenades de Referència del projecte és: Sistema de Referència Geodèsic ETRS89 i Projecció UTM, Fus 31N. Tots els models estaran ubicats en aquest sistema.

S'utilitza el sistema mètric decimal. Les longituds s'han d'expressar en metres i 2 decimals, els angles s'han d'expressar en graus i 2 decimals. La separació de decimals a (.).

Els models estan coordinats per uns punts de control que asseguren que l'exportació dels models nadius a IFC estan ubicats correctament en el model de coordinació. Els punts de control en elements lineals són coincidents amb el vèrtex corresponents a les bases de replanteig dels taquimètrics. Cada punt ve definit amb un símbol de piràmide invertida.




A continuació, es representa la taula de coordenades del control del projecte:

| REFERÈNCIA | LOCALITZACIÓ | X | I | Z |
|---|---|---|---|---|
| **Piràmide invertida 01** | Túnel La Torre PK_47+500 | 395890,864 | 4631669,763 | 325,370 |
| **Piràmide invertida 02** | Túnel Costafreda PK_45+500 | 396796,869 | 4630137,439 | 314,040 |
| **Piràmide invertida 03** | Túnel La Guàrdia PK_71+100 | 383794,178 | 4645089,304 | 633,950 |
| **Piràmide invertida 04** | Túnel La Flauta PK_68+400 | 385459,815 | 4643464,723 | 537,430 |

### 3.3 DEFINICIÓ DE LES REFERÈNCIES GEOMÈTRIQUES DEL MODEL

A **l'Annex 08 Localització** s'indica la localització considerada.

Projecte PCCGB22062:

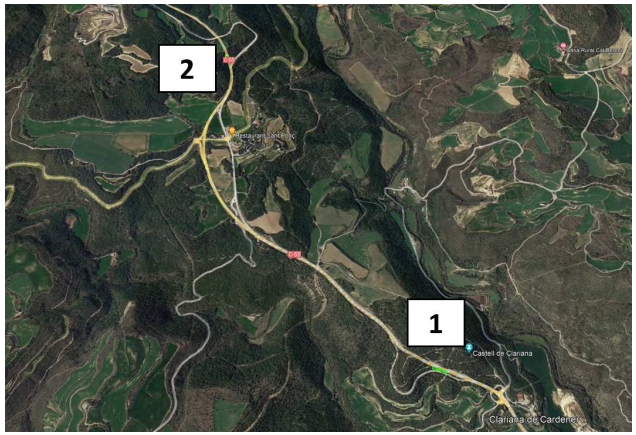
- Túnel Costafreda PK_45+500 (Súria 1)
- Túnel La Torre PK_47+500 (Súria 2)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Projecte PCCGL22063:

- Túnel La Flauta PK_68+400 (Clariana 1)
- Túnel La Guàrdia PK_71+100 (Clariana 2)




Els nivells de localització han estat dividits en 5 apartats; Projecte, Població, Carretera, Nom i Pk's.

| PROJECTE | POBLACIÓ | CARRETERA | PK | NOM | Codi Localització | Descripcio Localització |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PCCGB22062 | SÚRIA | C-55 | 45+500 | Túnel Costafreda | SU01 | Túnel Costafreda PK_45+500 |
| PCCGB22062 | SÚRIA | C-55 | 47+500 | Túnel La Torre | SU02 | Túnel La Torre PK_47+500 |
| PCCGL22063 | CLARIANA | C-55 | 68+400 | Túnel La Flauta | CL01 | Túnel La Flauta PK_68+400 |
| PCCGL22063 | CLARIANA | C-55 | 71+100 | Túnel La Guàrdia | CL02 | Túnel La Guàrdia PK_71+100 |

- Projecte: PCCGB22062 d'EVECTRA i PCCGL22063 de SULMAG.
- Població: A la localitat propera a la ubicació del túnel.
- Carretera: Els projectes s'ubiquen a 3 túnels de la C-55.
- Pk's: punt quilomètric de referència del túnel a què pertany l'element.
- Nom: Nom característic assignat a cada ubicació

### 3.4 CONTINGUT GEOMÈTRIC DEL MODEL

El contingut del model i totes les especificacions es troben d'acord amb els requeriments del projecte que es detalla a **l'Annex 06 Detall geomètric.** Aquesta definició es recull en una taula basada en la classificació GUBIMCLASS, on definim el nivell de detall geomètric de cada element en funció del seu subsistema pertanyent.

A continuació, segons el Manual BIM de la Generalitat es mostra l'escalat del nivell de detall geomètric dels objectes d'un model.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

| Nivell de detall geomètric | Precisió | Escala | Components d'objecte | Dimensió mínima | Referència BIM Forum |
|---|---|---|---|---|---|
| G0 | Esquemàtica | 1>200 | N/A | N/A | LOD 100 |
| G1 | Mètrica | 1:200-1:100 | N/A | 1,00 m | LOD 200 |
| G2 | Centimètrica | 1:100-1:50 | Especificar | 20 cm | LOD 300 |
| G3 | Centimètrica | 1:50/20-1:10 | Segregar | 5 cm | LOD 350-400 |
| G4 | Mil·limètrica | 1:10-1:1 | Detallar | Sense límit | LOD 400 |

Aquesta taula mostra els criteris de:

- el nivell de precisió amb què es generarà la representació gràfica de l'objecte al model.
- l'escala a la qual es realitzaran els lliurables gràfics basats en el model.
- la necessitat de descriure o segregar els components dels objectes.
- la dimensió mínima dels objectes que s'inclouran al model.

### 3.5 CONTINGUT PARAMÈTRIC DEL MODEL

En funció dels requisits del client i dels usos a implementar fixats, es definiran els criteris d'aplicació i codificació dels paràmetres a informar i dels possibles valors. El detall del contingut paramètric del model es troba a **l'Annex 07 DRIC**.

Totes les descripcions dels valors dels paràmetres s'hauran d'escriure a UpperCamelCase per evitar errors tipogràfics.

La nomeclatura a utilitzar per informar de la tipologia segueix l'estructura següent:

**[DescripCorta]_[referència]_[geom. Típica]**

La pauta per definir la geometria típica i les seues característiques bàsiques podran variar en funció de la disciplina.

Exemple:
Element Cuneta
**Cuneta_TTR10_100cm**

### 3.6 GESTIÓ I INTERCANVI D'INFORMACIÓ

L'equip definirà el repositori d'informació del contracte on cada un dels agents bolcarà la informació generada i tindrà accés a la informació generada per les altres parts. Aquest repositori ha de garantir un accés segur a la informació vigent a cada moment. L'estructura d'aquest dipòsit respondrà a les etapes de generació d'informació sobre els models BIM segons l'esquema següent:

1. **WIP. Treball en procés**
   Àrea de treball privada amb accés exclusiu per l'equip responsable del desenvolupament d'enginyeria BIM. En aquesta àrea es generen els models de disciplina específics de cadascuna de les fases del contracte. El material generat a partir dels models BIM d'aquesta àrea serà d'ús intern.

2. **COM. Informació compartida**
   Àrea de treball controlada pel responsable del contracte, amb accés limitat a aquells agents implicats al contracte i que tinguin alguna responsabilitat en el procés de validació dels models. La documentació generada a partir dels models BIM d'aquesta àrea serà d'ús compartit per presa de decisions de l'equip. En aquesta àrea es compartirà la documentació entre els 3 enginyers.

3. **PUB. Informació publicada**
   Àrea de gestió de documentació controlada pel responsable del contracte on es publicaran els lliurables vigents, en el format que correspongui, aprovats i validats, com a informació certa i accessible per la totalitat de l'equip.

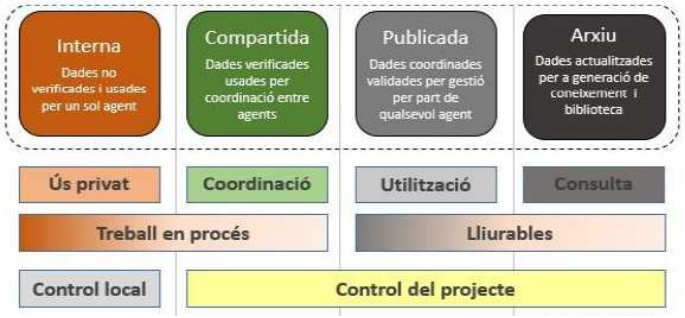
4. **ARX. Informació arxivada**
   Àrea de gestió de documentació controlada pel responsable del contracte on s'emmagatzemaran documentació útil i necessària per a l'interès del client (contractant) en properes fases. L'accés a aquesta àrea de gestió estarà restringit als agents que l'equip consideri oportú.

#### 3.6.1 MARC DE TREBALL COL·LABORATIU

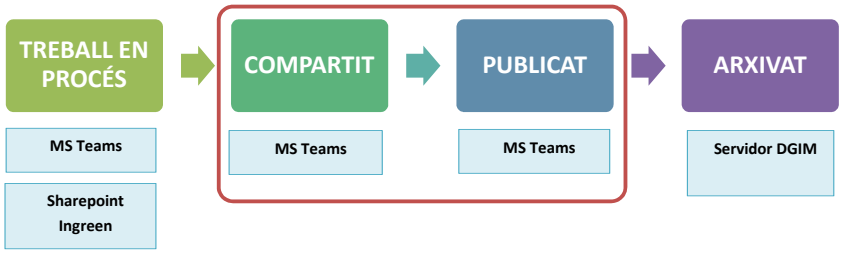
Per desenvolupar el contracte aplicant la metodologia BIM caldrà definir un marc de treball col·laboratiu, on intervenen tots els agents contractuals, incloent-hi els agents de la Generalitat de Catalunya. Per a la coordinació del contracte i la gestió de la documentació corresponent, cal un entorn tecnològic que recolzi aquest marc de treball amb els mitjans adequats.

L'equip haurà de definir l'entorn tecnològic que correspongui i que serà compatible amb els aspectes de la gestió i l'intercanvi de la informació definits al punt anterior.

En funció de l'etapa, s'utilitzaran diferents plataformes per a l'intercanvi d'informació tal com es mostra a continuació.




La principal plataforma de comunicació entre l'equip d'Ingreen és Microsoft Teams. El coordinador BIM del projecte crea el grup de treball en aquesta plataforma, que anirà associat a un repositori de fitxers del SharePoint. Es treballa en aquesta plataforma a la primera etapa que és d'ús intern. Cada cop que sigui necessària l'aprovació d'un lliurable, el Coordinador BIM compartirà la informació a l'espai compartit, a la carpeta "Compartit" del SharePoint del Teams.




El coordinador BIM del contracte pujarà la informació, a la carpeta Compartida, amb la següent estructura definida a

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

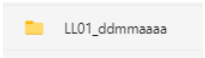
l'Annex 12 ECD:

**ESTRUCTURA DE CARPETES ECD TEAMS**

| NIVELL 1 | NIVELL 2 | NIVELL 3 | NIVELL 4 | NIVELL 5 | NIVELL 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| **02_COMPARTIT** | COM.1_Recursos | PEB | | | |
| | | EIR | | | |
| | COM.2_Comunicació | | | | |
| | COM.3_lliurables | F1-F2 SEGUIMENT DE PROJECTE | 01-MODELS BIM | LL01_ddmmaaaa | |
| | | | 02-DOCUMENTS | | |
| | | F3 MAQUETA | 01-MODELS BIM | LL01_ddmmaaaa | |
| | | | 02-DOCUMENTS | LL01_ddmmaaaa | |
| | | F4 PROJECTE | 01-MODELS BIM | LL01_ddmmaaaa | |
| | | | 02-DOCUMENTS | aaaammdd | |
| **03_PUBLICAT** | COM.1_Recursos | | | | |
| | COM.2_Comunicació | | | | |
| | COM.3_lliurables | F1-F2 SEGUIMENT DE PROJECTE | 01-MODELS BIM | LL01_ddmmaaaa | |
| | | | 02-DOCUMENTS | | |
| | | F3 MAQUETA | 01-MODELS BIM | LL01_ddmmaaaa | |
| | | | 02-DOCUMENTS | LL01_ddmmaaaa | |
| | | F4 PROJECTE | 01-MODELS BIM | LL01_ddmmaaaa | L1.1.1 |
| | | | 02-DOCUMENTS | aaaammdd | 04_PROJECTE_PDF |
| | | | | | 05_PROJECTE_SI |
| | | | | | 06_EXPROPIACIONS |

**Nivell 3.** Divisió dels lliurables en una estructura de carpetes per fases de projecte.

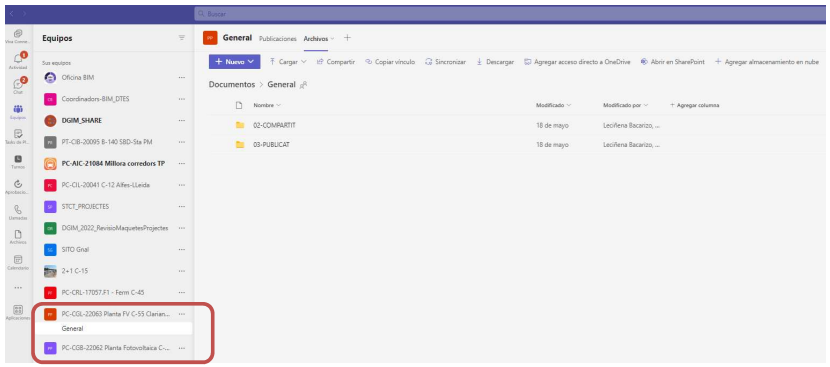
**Nivell 5.** A cada carpeta de fase de projecte com a subcarpetes es troben les carpetes nomenades amb la data de lliurament.




**Nivell 6.** En aquest nivell trobem les subcarpetes dels lliurables BIM desglossats per nombre de lliurable corresponents als lliurables descrits a **l'Annex 04 Fites**.

### Microsoft Teams

S'utilitzarà aquesta plataforma com a mitjà principal de comunicació entre agents i com a entorn comú de dades (ECD) Es generarà un equip de treball que contindrà diversos canals. A cada canal, s'assignaran els agents que correspongui en funció de la necessitat, i s'utilitzaran les diverses funcionalitats que ofereix el programa per fer xats en línia, obrir fils de debat o fer videoconferències. Cada canal tindrà un apartat d'arxius, que anirà vinculat a la carpeta compartida del SharePoint.






## 3.7 ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DE LA INFORMACIÓ

Per garantir la qualitat de la informació introduïda als models, es realitzaran les accions següents:

1. **Organització i segregació dels fitxers del model BIM**. Revisió de l'estructura de fitxers, nomenclatures, relacions i volum dels fitxers.
2. **Accés al model**. Anàlisi de l'accés a la informació del model assegurant que es disposa dels formats adequats definits al PEB.
3. **Geo-localització del model.** Comprovació de la correcta definició i la identitat entre les coordenades de referència dels diferents models.
4. **Classificació d'elements**. Identificació dels elements segons el criteri definit al PEB i verificació de la seva implementació.
5. **Tipificació d'elements.** Identificació i validació del nom de tipus dels elements segons el criteri definit al PEB i verificació de la seva implementació.
6. **Localització d'elements**. Localització de tots els elements del model ajustada a la definició del PEB i verificació de la implementació.
7. **Contingut geomètric dels models**. Revisió dels elements inclosos als models, del seu nivell de detall geomètric i de l'ajust a les especificacions del PEB.
8. **Contingut paramètric dels elements**. Verificació de la correcta aplicació dels paràmetres definits al document DRIC.
9. **Exportació IFC**. Verificació de l'assignació dels paràmetres a l'estàndard IFC i als conjunts de propietats definits al DRIC.

Com a document annex de revisió, es lliurarà el document Llista de comprovació emplenat i signat d'acord amb les responsabilitats definides a la matriu del punt 1.4.

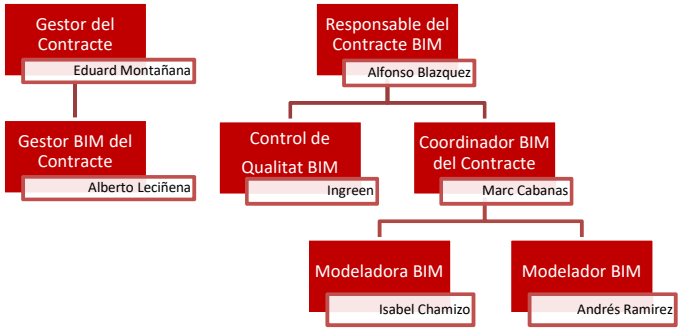
- El document de la Llista de comprovació **Annex 09.1** correspon a la llista de comprovació del Pla d'Execució BIM (PEB), que acompanyarà, si escau, al lliurament del PEB per aprovació d'acord amb el MÀSTER del contracte.
- El document de la Llista de comprovació **Annex 09.2** correspon a la llista de comprovació final de contracte que acompanyarà el lliurament final. Aquesta llista de comprovació inclou 4 apartats per controlar la qualitat dels lliurables finals corresponents a la darrera versió de Pla d'Execució BIM, dels arxius documentals i Models BIM.

## 3.8 RECURSOS

### EQUIP HUMÀ

Al següent organigrama es detalla l'estructura jeràrquica de l'equip BIM:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234




**PROGRAMARI**

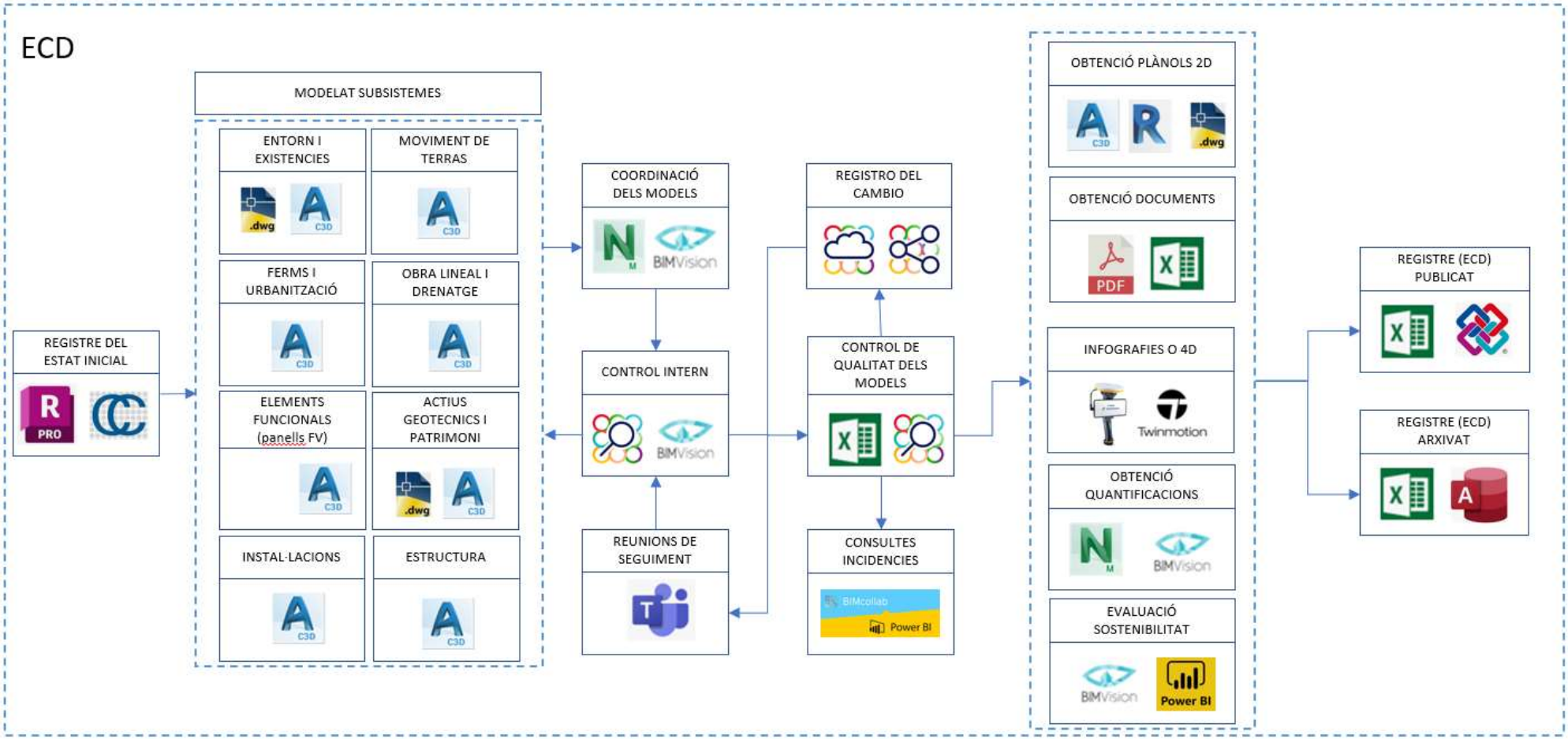
L'equip BIM disposarà dels recursos materials necessaris per al desenvolupament dels treballs, els quals podran ser modificats si fos necessari per emprendre els treballs de manera plenament satisfactòria.

- Ordinadors. Cadascun dels integrants de l'equip BIM disposarà d'un ordinador que, per la tipologia de treball, disposi d'almenys les característiques següents:
  - Generació de models digitals: Equips necessaris per generar models digitals, per exemple, RAM 16Gb, processador Intel I7 11800H, disc dur de 1 Tb SSD i targeta gràfica RTX 3061, o similars.
  - Revisió i gestió de models a IFC: característiques anteriorment esmentades compleixen aquesta funcionalitat, és a dir, una targeta de memòria gràfica adequada permet la visualització d'aquest tipus d'arxius d'intercanvi, la revisió d'interferències, la revisió de la planificació i l'extracció de els paràmetres necessaris per a la quantificació dels elements.
- Recursos materials de programari (llicències). Es disposarà dels recursos requerits per MTS per al desenvolupament dels treballs. Es descriu el mapa de programari a l'apartat següent.

Es planteja un sistema d'intercanvi i interoperabilitat Open BIM (format IFC) per facilitar l'autoria, la responsabilitat sobre els models i l'estandardització de la informació d'acord amb els objectius marcats. Independent de plantejar una capa d'intercanvi en format Open BIM, es podran intercanviar si procedís formats propietaris.

Es planteja un mapa de programari pensat per facilitar la col·laboració, la transparència i la integració senzilla entre agents, el qual es mostra a continuació:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# ANNEX M: AUDITORIA ENERGÈTICA TÚNEL

**ÍNDICE DEL PROYECTO**

1.1 Objecto del proyecto.....1

1.2 Antecedentes..... .....1

1.3 Emplazamiento y descripción geomètrica del túnel.. .....2

1.4 Normas y recomendaciones. .....2

1.5 Problemática visual en los túneles..... .....3

1.6 Tipos de sistemes de alumbrado. .....8

1.7 Determinación del tipo de túnel.....8

1.8 Criterios de calidad.... .....10

1.9 Elección del sistema de iluminación.. .....19

1.10 Relación de proyectores..... .....26

ANEJO I – ESTUDIO CAMBIO ALUMBRADO LED.....27

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# MEMORIA DESCRIPTIVA: Túnel Costafreda

## 1.1. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene por objeto dotar de una instalación de iluminación óptima, tanto desde el punto de vista luminotécnico como económico al túnel de Costafreda. Para ello se adopta la solución más acorde con la normativa actual existente al mismo tiempo que se tienen en cuenta todos los parámetros de calidad para conseguir la mayor eficiencia energética y seguridad vial.

## 1.2. ANTECEDENTES.

El problema visual fundamental en un túnel es el de la adaptación del ojo humano, desde las elevadas luminancias exteriores durante el día, a las bajas luminancias (prácticamente nulas) que existen en el interior del túnel, teniendo en cuenta además que, en una determinada distribución de luminancias, no puede verse un obstáculo si el contraste con el fondo resulta muy pequeño. Lo anterior da lugar al denominado "efecto de agujero negro" que impide, durante el día, que los conductores vean el interior del túnel cuando se encuentran a una cierta distancia de la boca de este.

Debe añadirse además que el tráfico en el interior de los túneles es extremadamente complejo debido a la escasez de espacio disponible, de forma que la presencia de un obstáculo en el interior de un túnel puede traer consecuencias desastrosas para el tráfico rodado. La existencia de vehículos no provistos de

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

alumbrado propio suficiente, tales como bicicletas u otros, elevan el riesgo de accidente en el interior de los túneles.

A la entrada del túnel, en la denominada **zona de umbral**, el alumbrado durante el día debe dimensionarse de forma que se asegure una visión suficiente de eventuales obstáculos sobre la calzada, pero con unos valores de luminancia inferiores a los naturales. Después de esta primera reducción, en la calificada **zona de transición**, la instalación debe concebirse para paliar el efecto de adaptación (paso de un nivel de iluminación muy elevado a un nivel más bajo), habituando progresivamente el ojo a los valores de iluminación considerablemente inferiores en la denominada **zona interior** del túnel, mediante la disminución paulatina de los niveles de iluminación hasta los valores constantes de dicha zona interior del túnel.

### 1.3. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DEL TÚNEL

- Situado en la C-55
- Longitud: Túnel bidireccional de 185 m.
- Orientación norte-sur.
- Velocidad máxima de tráfico: 80 km/h.
- Sección túnel: Aceras de 1,0m, arcenes de 1,5m, calzada de 7,0m. dos carriles.
- Pavimento asfáltico tipo R3 Qo = 0,07.
- Reflectancia en paredes túnel sentido Gerona: 50%.

### 1.4. NORMAS Y RECOMENDACIONES.

El estudio ha sido elaborado de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- Guía para el alumbrado de túneles de carreteras y pasos inferiores de la CIE88 de 2004
- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras y túneles. Ministerio de Fomento.
- UNE-CR 14380-2007 IN Aplicaciones de iluminación. Alumbrado de túneles.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (RD842/2002 de 2 de agosto).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

## 1.5. PROBLEMÁTICA VISUAL EN LOS TÚNELES.

La sensibilidad del ojo humano es función de la distribución de luminancias en el campo de visión, y sobre la misma influyen dos fenómenos: de inducción y de adaptación.

### 1.5.1. Efecto de inducción.

La inducción es el efecto producido por la influencia de las partes contiguas de la retina, a aquella en la que se forma la imagen del objeto que se está visualizando. Si los ojos del conductor se encuentran en un estado de adaptación a una determinada distribución de luminancias, únicamente puede ver aquellos objetos cuya luminancia sea próxima a la citada distribución.

### 1.5.2. Efecto de adaptación.

Es el que permite al ajuste de la sensibilidad del ojo humano a un cambio en la distribución de luminancias en el campo de visión. El tiempo que tarda en producirse la adaptación de la sensibilidad del ojo al cambio de la distribución de luminancias, se denomina tiempo de adaptación.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

La adaptación del ojo a los cambios rápidos de la distribución de luminancias en el campo de visión no es instantánea, por lo que durante un tiempo la capacidad de visión disminuye, llegando a producirse una ceguera momentánea, en el caso de un cambio brusco de la distribución de luminancias, es decir, en el caso de la entrada de túneles, el problema se traduce en que no pueda realizarse la función visual.

1.5.3. Efecto de las luminancias de velo.

La luz parásita sobre el ojo de los conductores (luminancia de velo foveal o de Fry), el estado de la atmósfera (luminancia atmosférica) y los reflejos del parabrisas del vehículo (luminancia del parabrisas), se combinan para formar un velo luminoso que reduce la visibilidad de los obstáculos por contraste de luminancias a la entrada de los túneles.

Por definición, el contraste se expresa de la forma siguiente:

$$C = \frac{L_0 - L_f}{L_f}$$

donde: $L_0$= luminancia del obstáculo

$L_f$= luminancia de fondo

El contraste C puede ser positivo o negativo:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Si $L_0 > L_f$ , $C > 0$ Contraste positivo (obstáculo más claro que el fondo)

Si $L_0 < L_f$ , $C < 0$ Contraste negativo (obstáculo más oscuro que el fondo)

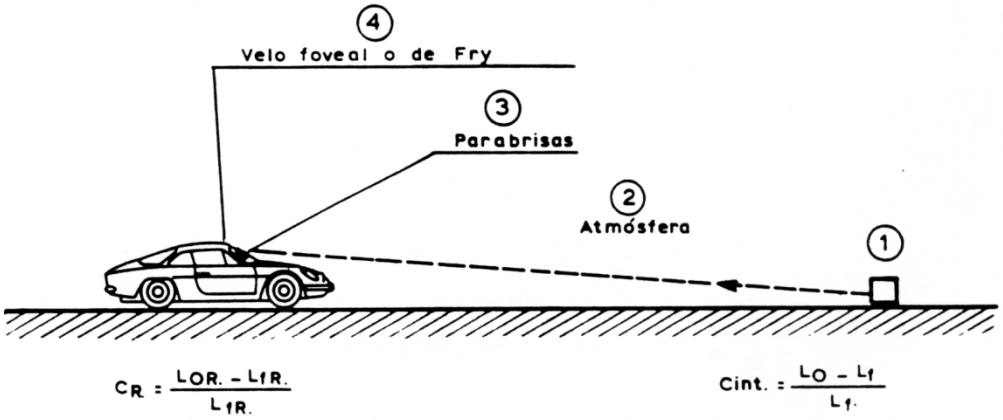



Figura 1.- Velos parásitos atmosféricos $L_{atm}$, de parabrisas $L_{pb}$ y de velo foveal o de Fry $L_V$.

En la figura 1 puede comprobarse que el contraste intrínseco $C_{int}$ se mide junto al obstáculo en (1), mientras que el contraste de retina $C_R$ se evalúa desde el ojo del observador en (4), interponiéndose entre ambos contrastes un conjunto de luminancias de velo denominadas atmosférica $L_{atm}$, de parabrisas $L_{pb}$ y foveal o de Fry $L_V$, que dan origen en el ojo del conductor a un deslumbramiento de velo que perturba la visión.

Las capas de aire de la atmósfera conteniendo partículas iluminadas por la luz solar, dan lugar a la luminancia atmosférica $L_{atm}$, debido a la refracción de la luz en dichas capas de aire de la atmósfera. Depende de las condiciones atmosféricas y de la posición del sol.

La luminancia de parabrisas $L_{pb}$ se produce como consecuencia de la existencia en los vehículos del parabrisas, que provoca efectos de difracción o reflexión según la posición del sol en el campo visual y el estado, curvatura e inclinación del propio parabrisas.

La luminancia de velo foveal o de Fry $L_V$ está causada por la perturbación en la visión que induce una luminancia ajena a la tarea visual a realizar, y que dificulta la percepción de las imágenes de dicha tarea

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

visual, debido al velo luminoso producido en el ojo del conductor a causa de la difracción de la luz en el humor acuoso del globo ocular.

Las luminancias de velo atmosférica, de parabrisas y foveal o de Fry que, tal como se representa en la figura 1 , se interponen entre el obstáculo y el conductor, reducen el contraste intrínseco $C_{int}$ del obstáculo ( $C_R < C_{int}$ ) sin cambiar el signo del contraste, disminuyendo la visibilidad de los obstáculos a la entrada de los túneles.

Las luminancias o velos parásitos que caracterizan los efectos del entorno del túnel, luminancia del parabrisas y luminancia de la atmósfera, y que perturban la visión del conductor, son variables según la región y zona donde se encuentra el túnel, así como su orientación, la estación del año, climatología, la hora de la jornada, etc.

1.5.4. Distancia de parada.

La distancia de parada es la distancia necesaria para que el conductor de un vehículo que circula a la velocidad de diseño pueda detenerse antes de alcanzar a un obstáculo situado en la calzada. Dicha distancia consta de dos sumandos: el recorrido del vehículo desde el instante en que el conductor divisa el obstáculo hasta que aplica los frenos, y la distancia de frenado propiamente dicha. En ningún punto de la carretera, la distancia de visibilidad disponible, medida hacia adelante a lo largo del recorrido, debe ser inferior a la distancia de parada.

Cuanto mayor es la velocidad de un vehículo, mayor resulta la distancia de parada (DP), lo que implica varias consecuencias:

- La percepción de un obstáculo es proporcional a la inversa del cuadrado de la distancia de parada ($DP^{-2}$), suponiendo que el contraste es constante.
- La luminancia de velo atmosférico $L_{atm}$ es proporcional a la distancia de parada (DP). La transmisión atmosférica es $T_{atm}=10^{-kDP}$.
- La velocidad de adaptación visual está relacionada con la velocidad de aproximación del vehículo.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Cuanto más elevada es la velocidad máxima autorizada, mayor es la distancia de parada (DP). Esto implica que, para un conductor en la zona de acceso, cuanto mayor es la velocidad de su vehículo mayor es la distancia, a la que el conductor tiene que ver dentro del túnel, lo que supone mayor longitud a iluminar de la zona de umbral.

Así mismo, a mayores distancias, un obstáculo situado en el interior del túnel subtiende un ángulo más pequeño en el ojo del conductor y, por tanto, es menos visible. Además, la capa de aire entre el conductor situado en la zona de acceso y la entrada del túnel es mayor, lo que significa mayor luminancia atmosférica $L_{atm}$, reducción del contraste intrínseco $C_{int}$ y, consecuentemente, disminución de la visibilidad de los obstáculos. Todo ello exige mayores niveles de iluminación en la zona umbral del túnel.

En resumen, a mayores velocidades máximas autorizadas corresponden distancias de parada DP más largas, lo que entraña mayor longitud de la zona umbral del túnel a dotar de alumbrado, así como más elevados niveles de iluminación en dicha zona y, por tanto, por ambas causas superiores costes económicos.

**DISTANCIA DE PARADA**

**DATOS DE CÁLCULO**

| | |
|---|---|
| **Velocidad de cálculo (v):** | **80km/h.** |
| **Tiempo de reacción (to):** | **1 seg.** |
| **Coeficiente fricción en seco (fs)** | **0,62** |
| **Coeficiente fricción en húmedo (fs)** | **0,33** |

**FORMULACIÓN**

$$DP = u \cdot t_0 + \frac{u^2}{2 \cdot g \cdot (f \pm s)}$$

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Siendo DP la distancia de parada, g la gravedad 9,81 m/s2, f el factor de fricción escogido y s la pendiente descendente o ascendente.

**RESULTADOS**

Con los datos de cálculo anteriormente indicados y la formulación se obtiene los siguientes resultados para la distancia de parada en cada sentido.

1. Distancia de parada: 99 m.

NOTA: Se escoge el coeficiente de fricción en húmedo para 80 km/h.

## 1.6 TIPOS DE SISTEMAS DE ALUMBRADO.

Los sistemas de alumbrado de túneles pueden dividirse en dos familias: simétrico y asimétrico, que a su vez comprende el sistema de alumbrado de flujo contrario al sentido de circulación de vehículos, también denominado a "contraflujo" y el sistema de alumbrado a favor de flujo, que carece de utilidad práctica.
La solución propuesta para este túnel es simétrica desde ambos hastiales.

## 1.7. DETERMINACIÓN DEL TIPO DE TÚNEL.

El parámetro que permite una clasificación de los túneles es el de sus condiciones geométricas y, en particular, su longitud. Las exigencias de alumbrado para túneles largos y cortos difieren de acuerdo con el grado en el que, el conductor de un vehículo que se aproxima puede ver a través del túnel. La capacidad de ver a través del túnel depende fundamentalmente de la longitud de este, pero también de otros parámetros de diseño (anchura, altura, curvaturas horizontal y vertical, etc.).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

El Real Decreto 635/2006, de 28 de mayo, "Sobre Requisitos mínimos de Seguridad en los túneles de carreteras del Estado", establece que los túneles de longitud mayor de 200 metros deben disponer de iluminación, dejando la conveniencia o no de iluminar los túneles cortos al análisis de cada caso en particular.

1.7.1. Clasificación de túneles

Los túneles se pueden clasificar en función de las características físicas y de uso siguientes:

- Intensidad de tráfico.
- Tipo y composición del tráfico.
- Guiado visual.

| Intensidad de tráfico | Tráfico unidireccional (vehículos/hora*carril) | Tráfico bidireccional (vehículos/hora*carril) |
|---|---|---|
| Alta | >1500 | >400 |
| Media | 500-1500 | 100-400 |
| Baja | <500 | <100 |

En el presente estudio se define una intensidad de tráfico media.

En cuanto a tipo y composición del tráfico, se consideran los tipos siguientes:

- A: Solo tráfico motorizado.
- M: Tráfico mixto incluyendo bicicletas.

En función de la intensidad y tipo de tráfico fijados anteriormente, se establecen las cuatro clases de alumbrado de túneles que figuran en la siguiente tabla.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

| Intensidad de tráfico | Alta | | Media | | Baja | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de tráfico | M | A | M | A | M | A |
| Clase de túnel | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 (guiado) |

**DETERMINACIÓN CLASE DEL TÚNEL**

Determinación de clase del túnel

Tipo de tráfico: A (motorizado)
Densidad tráfico: Media.

**CLASE DE TÚNEL: 2.**

## 1.8. CRITERIOS DE CALIDAD.

Las principales características fotométricas necesarias para establecer la calidad del alumbrado de un túnel son las siguientes:

- Nivel de luminancia de la calzada.
- Uniformidad de distribución de luminancia en la calzada.
- Limitación del deslumbramiento.
- Control del efecto flicker.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

1.8.1. Nivel de luminancia de la calzada.

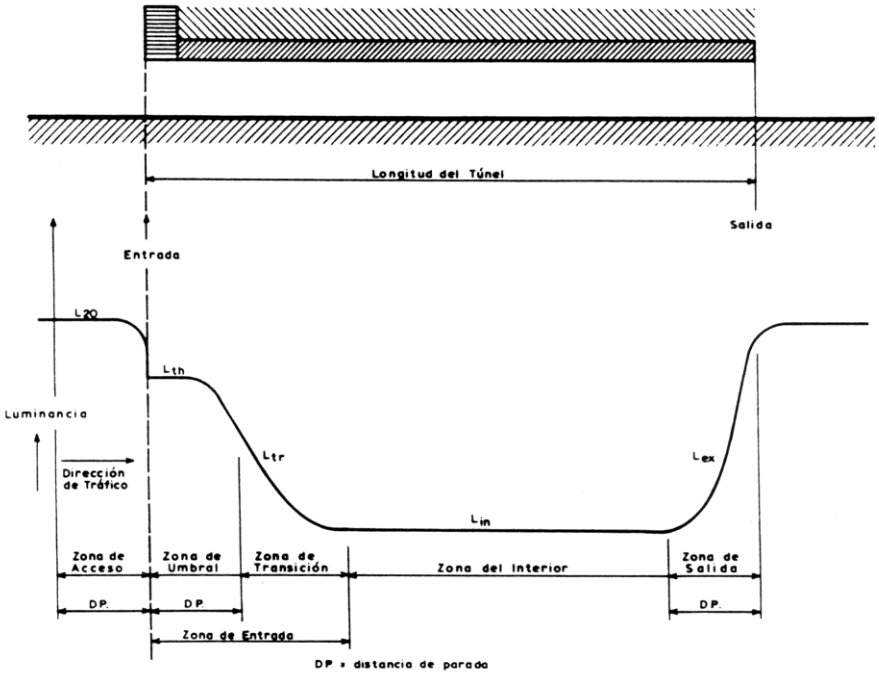



Figura 5.-Sección longitudinal de un túnel largo unidireccional, con especificación de las luminancias y longitudes de las diferentes zonas del mismo.

En la figura 5 se ha representado una sección longitudinal de un túnel largo unidireccional, detallando las longitudes y niveles de luminancia de las diferentes zonas del mismo. La nomenclatura y correspondiente definición de dichos niveles luminotécnicos se concreta a continuación:

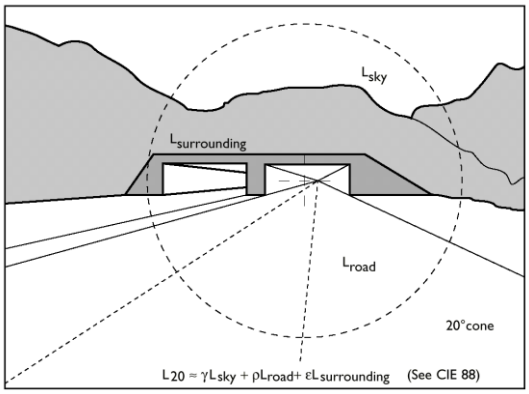
- $L_{20}$ = Luminancia en la zona de acceso.
- $L_{th}$ = Luminancia en la zona umbral.
- $L_{tr}$ = Luminancia en la zona de transición.
- $L_{in}$ = Luminancia en la zona del interior.
- $L_{ex}$ = Luminancia en la zona de salida.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

*1.8.1.1. Luminancia en la zona de acceso.*

La zona de acceso es la parte de la carretera a cielo abierto, situada inmediatamente anterior a la entrada o portal del túnel, que cubre la distancia a la que un conductor que se aproxima debe ser capaz de ver en el interior del túnel. La longitud de la zona de acceso es igual a la distancia de parada (DP), tal y como se ha indicado en la figura 5.

La luminancia de la zona de acceso $L_{20}$ es la luminancia media contenida en un campo cónico de visión que subtiende un ángulo de 20º, con el vértice en la posición del ojo del conductor, a una distancia ante el túnel igual a la distancia de parada, y orientado el cono hacia el portal del túnel a un punto situado a una altura de ¼ de la boca.




Para diseñar y proyectar la instalación de alumbrado de un túnel se necesita conocer el valor máximo de $L_{20}$ que se alcanza con una frecuencia suficiente durante todo el año. Como en la mayoría de los casos este valor depende de las condiciones estacionales y de la meteorología, por lo que se utilizan dos métodos empíricos simplificados para evaluarla.

*1.8.1.2. Alumbrado de la zona de entrada.*

Como se ha representado en la figura 5, la entrada del túnel consta de dos tramos consecutivos: la zona umbral, más próxima a la boca de este, y la zona de transición.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

1.8.1.2.1. Zona umbral.

La zona umbral es la primera parte del túnel, directamente después del portal comenzando, por tanto, en la boca de este. La longitud de la zona umbral debe ser como mínimo igual a la distancia de parada (DP).

El nivel de luminancia $L_{th}$ (luminancia en servicio de la superficie de la calzada), que debe ser proporcionado durante el día al comienzo de la zona umbral, es un porcentaje de la luminancia de la zona de acceso $L_{20}$, de forma que se verifica: $L_{th} = k * L_{20}$.

En la primera mitad la luminancia en la calzada será igual a $L_{th}$ , es decir, el valor al comienzo de la zona umbral. A partir de la mitad de la distancia de parada, la luminancia puede disminuir gradualmente hasta un valor, al final de dicha zona, igual a $0.4L_{th}$ (véase fig. 5). La reducción gradual en la segunda mitad de la zona umbral, puede realizarse de forma escalonada, de modo que el salto entre escalones no supere la relación 3 a 1, y la luminancia no caiga por debajo de los valores correspondientes a la disminución gradual lineal.

1.8.1.2.2. Zona de transición.

La zona de transición es la parte del túnel que sigue a la zona umbral, tal como se ve en la figura 5. Comienza al final de la zona umbral y termina al inicio de la zona interior.

Según la figura 6, la longitud de la zona de transición es la distancia que debe recorrer un vehículo para pasar, adaptándose visualmente, desde el nivel de luminancia del final de la zona umbral, hasta el valor de la luminancia en el comienzo de la zona interior. En consecuencia, para cada velocidad del vehículo, la reducción permisible de la luminancia en la zona de transición $L_{tr}$ , es función de la distancia recorrida en la mencionada zona.

La luminancia media en servicio de la calzada de la zona de transición $L_{tr}$ , disminuye gradualmente, desde la luminancia de la zona umbral, hasta la luminancia de la zona interior. En cualquier posición en la zona de transición, la luminancia de la superficie de la calzada debe ser igual o exceder a la luminancia establecida en la figura 6.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

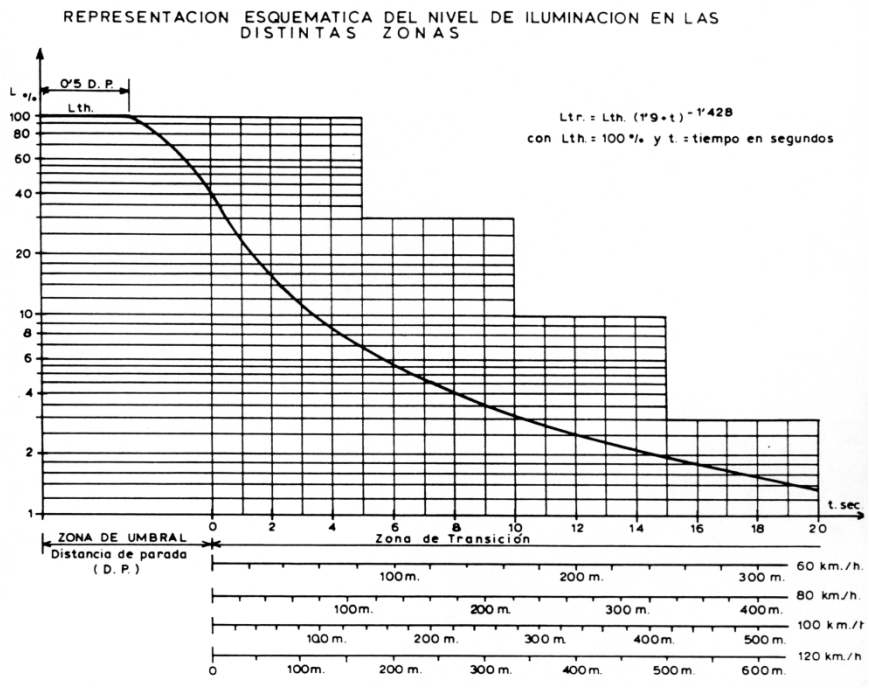



Figura 6.-Luminancia mínima en la zona de entrada. El valor de 100% corresponde a la primera mitad de la zona umbral.

La curva de la figura 6 es el resultado de numerosas pruebas experimentales respecto a la adaptación del ojo desde altos niveles de luminancia a valores muy bajos, que han dado lugar a una aproximación matemática que responde a la siguiente expresión:

$$L_{tr} = L_{th}\ (1.9 + t)^{-1.428}$$

siendo t el tiempo en segundos.

En la práctica, el decrecimiento de la luminancia en la zona de transición puede llevarse a cabo mediante una serie de escalones que deben ser menores que la relación 3:1 La relación máxima permitida al pasar de la zona de transición a la zona interior es de 1,5:1.
El último escalón no debe ser mayor de dos veces la luminancia de la zona interior.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

*1.8.1.3. Alumbrado de la zona interior.*

La zona interior es la parte del túnel que sigue directamente después de la zona de transición. Su longitud viene dada por la distancia existente entre el final de la zona de transición y el comienzo de la zona de salida. Los niveles de luminancia $L_{in}$ de la zona interior del túnel, que son constantes a lo largo de dicha zona, ya que ha finalizado la adaptación del ojo desde los altos valores luminosos del exterior, se establecen en función de la distancia de parada y del caudal y tipo de tráfico.

*1.8.1.4. Alumbrado de la zona de salida.*

La zona de salida es la parte del túnel en la que, la visión del conductor que se aproxima a dicha zona está influida por la elevada luminancia exterior del túnel. La zona de salida comienza al final de la zona interior y termina en el portal o boca de salida del túnel.
A fin de asegurar una iluminación directa adecuada de pequeños vehículos y una visión hacia atrás suficiente mediante los espejos retrovisores, la zona de salida debe ser iluminada del mismo modo que la zona interior del túnel.
En situaciones en las que se esperan peligros adicionales cerca de la salida del túnel y en túneles en los que la zona interior es larga, se recomienda que la luminancia durante el día en la zona de salida aumente linealmente sobre una longitud igual a la distancia de parada SD (antes del portal de salida), desde el nivel de la zona interior a un nivel cinco veces el de la zona interior a una distancia de 20 metros del portal de salida.
En el presente estudio, se considera el refuerzo de iluminación en la zona de salida. Dicha iluminación de refuerzo se realiza durante el día, aumentando linealmente sobre una longitud igual a la distancia de parada SD, desde el nivel de la zona interior a un nivel cinco veces el de la zona interior a una distancia de 20m. del portal de salida.

*1.8.1.5. Alumbrado nocturno.*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Cuando el túnel se encuentra en un tramo de carretera iluminado, la calidad del alumbrado dentro del túnel debe ser al menos igual al nivel, uniformidades y deslumbramiento de la carretera de acceso. La uniformidad durante la noche en los túneles satisfará los mismos requisitos que el alumbrado diurno.
Si el túnel es parte de un tramo de carretera que no está iluminado, la luminancia media de la superficie de la calzada interior no debe ser menor de 1 cd/m2, la uniformidad global al menos del 40% y la uniformidad longitudinal al menos el 60%.

1.8.2. Uniformidades de luminancia.

Debe preverse buena uniformidad de luminancia en la superficie de la carretera y en las paredes hasta una altura de 2 metros. Así ambas deben ser consideradas del mismo modo. Se recomienda una relación de 0,4 entre el valor mínimo y el medio de luminancia en la superficie de la carretera y en las paredes hasta una altura de 2 metros en condiciones limpias del túnel. Se recomienda para la carretera una uniformidad longitudinal de 0,6 a lo largo del eje de cada carril. Tales valores deben ser verificados para todos los escalones de reducción del flujo luminoso de la instalación de alumbrado.

1.8.3. Limitación del deslumbramiento.

Dado que el deslumbramiento reduce la visibilidad, es muy importante minimizarlo en el alumbramiento de túneles. El deslumbramiento perturbador, definido como el incremento de umbral de contraste (TI) necesario para ver un obstáculo cuando hay deslumbramiento, se especifica en las Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras mediante las siguientes expresiones:

$$TI = 65\frac{L_v}{\left(L_m\right)^{0.8}} \text{ en \% para } 0.05 \leq L_m \leq 5 \text{ cd / m}^2$$

$$TI = 95\frac{L_v}{\left(L_m\right)^{1.05}} \text{ en \% para } L_m > 5 \text{ cd / m}^2$$

donde:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

TI = Incremento de umbral correspondiente al deslumbramiento perturbador.

$L_v$ = Luminancia de velo total en cd/m$^2$.

$L_m$ = Luminancia media de la calzada en cd/m$^2$.

El incremento de umbral (TI) debe ser menor del 15% para la zona umbral, la zona de transición y la zona interior durante el día, y para todas las zonas durante la noche. Para la zona de salida durante el día no existe limitación en el deslumbramiento perturbador.

1.8.4. Modo de evitar el efecto flicker.

La sensación de parpadeo o efecto flicker es la impresión molesta e incómoda producida por las variaciones periódicas de la luminancia en el campo de visión. Tales sensaciones se experimentan cuando se conduce un vehículo a través de cambios periódicos espaciales de luminancia, como los producidos por las luminarias instaladas en las paredes de los túneles cuando existe una separación inadecuada entre las mismas, con una elevada velocidad de cambio en su distribución de la intensidad luminosa.

La incomodidad visual experimentada por el conductor, debida al parpadeo o efecto flicker, depende fundamentalmente de los siguientes factores:

- Número de cambios de la luminancia por segundo (frecuencia de parpadeo o efecto flicker).
- Duración total del efecto flicker.
- Velocidad de cambio de claro a oscuro, en un solo ciclo.
- Relación de pico-luz a valle-oscuridad, dentro de cada período (profundidad de modulación de luminancia).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

La influencia de los tres primeros puntos anteriores depende de la velocidad del vehículo y de la separación entre luminarias; el último punto depende también de las características fotométricas (distribución luminosa) e interdistancia entre luminarias.

Para calcular la frecuencia de parpadeo o flicker en una zona del túnel, se divide la velocidad de diseño en metros/segundo por la separación entre luminarias en metros.

En general, el efecto flicker es despreciable a frecuencias inferiores a 2,5 Hz y superiores a 15 Hz. Cuando la frecuencia está entre 4 Hz y 11 Hz, y tiene una duración de más de 20 segundos, puede aparecer falta de confort si no se toman otras medidas.
Se recomienda que, en instalaciones en las que la duración es de más de 20 segundos, se evite el intervalo de frecuencias entre 4 Hz y 11 Hz.

Para el túnel en estudio, con una velocidad de diseño de 80 Km/h, las zonas donde hay que tener en cuenta este fenómeno son aquellas que estén en el intervalo entre 1,48 m y 8,88m. con una duración de más de 20 sg.

### 1.8.5. Alumbrado de emergencia

Cuando exista un fallo en la alimentación de corriente eléctrica, se requiere un sistema de alumbrado de emergencia que asegure al menos que una parte del alumbrado de la implantación convencional funciones para minimizar las reacciones instintivas de pánico de los conductores de los vehículos, así como para ayudar a los trabajos de reparaciones que pudieran tener que realizarse.

Se recomienda que el nivel de iluminancia media del alumbrado de emergencia sea al menos de 10 lux siendo 2 lux el nivel mínimo en cualquier lugar del túnel.
Para su alimentación hay las siguientes opciones:

- una alimentación totalmente independiente de energía eléctrica a los aparatos destinados a constituir el circuito de alumbrado de emergencia.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

- una serie de baterías eléctricas y un generador o grupo electrógeno,
- un dispositivo de emergencia capaz de alimentar en cualquier momento parte de la carga que representa el alumbrado de emergencia en una fracción de segundo.

Como existen otras instalaciones en el túnel, será conveniente tener en cuenta el sistema de emergencia que se diseñe para las mismas a fin de hacerlo coherente con el elegido para el alumbrado.

1.8.6. Alumbrado de emergencia contra incendios

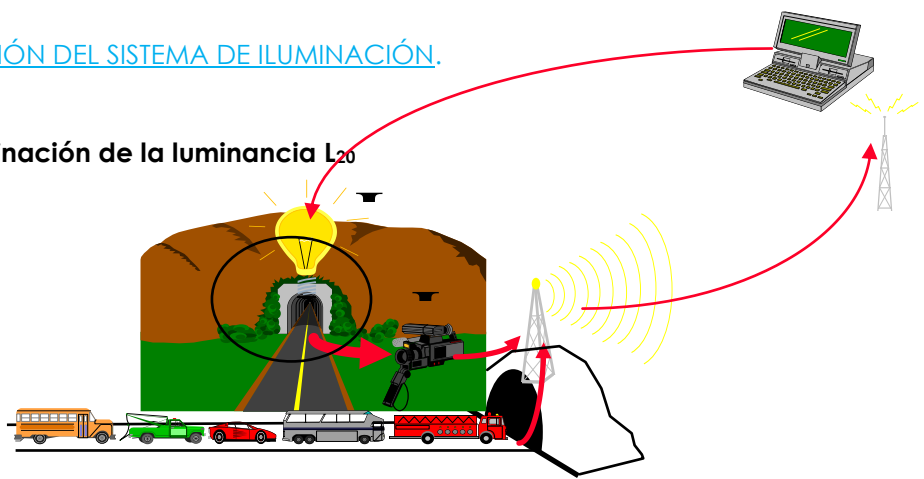
Cuando en el interior de un túnel existe un punto desde el que no se ve ninguna de las dos bocas, se requiere la instalación de alumbrado de emergencia en caso de incendio, y se situarán las luminarias a 0,50 m de altura sobre el suelo para que los humos no impidan su visión (el humo ascenderá), y poder orientar a los ocupantes de los vehículos del túnel hacia la salida más próxima. Dichos aparatos además de estar conectados a la alimentación principal dispondrán de baterías autónomas con una duración de tiempo fijada por el alumbrado de evacuación, y posibilidad de recargarse en el momento de volver el suministro principal.

1.8.7. Control de los encendidos o regímenes de los túneles

Dado que la luminancia ha sido establecida como el único criterio de calidad válido en la iluminación de túneles según la normativa citada, y dado que es el único criterio que permite diferenciar situaciones tales como: la orientación de las bocas, los cambios de coeficientes de reflexión, etc., los sistemas de control de regímenes estarán relacionados con la luminancia, y se preferirá el uso de luminancímetros al de células fotoeléctricas. En la práctica, el sistema será similar al mostrado esquemáticamente:

## 1.9. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

**Predeterminación de la luminancia $L_{20}$**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Para poder decidir el sistema de iluminación a adoptar, se procede al cálculo del valor teórico de Lth a obtener en la boca de entrada, partiendo de la L20 en el exterior y a la distancia de parada de la boca del túnel.

Método exacto para el cálculo de la luminancia $L_{20}$

Este método es usado si se tiene una fotografía tomada a la distancia de parada del portal del túnel. La evaluación de L20 se obtiene a partir de un croquis de los alrededores de la entrada del túnel y se calcula con la ayuda de la siguiente fórmula:

$$L_{20} = a \cdot Lc + b \cdot Lr + c \cdot Le + d \cdot Lth$$

donde:

*L*c = luminancia del cielo : **a** = % de cielo en el campo de 20°
*L*r = luminancia de la carretera **b** = % de carretera
*L*e = luminancia de alrededores: **c** = % de alrededores
*L*th = luminancia de la zona de umbral: **d** = % de entrada de túnel

$$a + b + c + d = 1$$

En esta formula el valor de Lth es la incógnita a determinar. Para distancias de parada mayores de 100m, el valor de d es bajo (menor del 10%) y como Lth es ya bajo con respecto a los otros valores de luminancia, puede despreciarse el termino Lth.

Para una distancia de parada de 100m, puede aplicarse la siguiente expresión:

$$L_{20} = (a \cdot Lc + b \cdot Lr + c \cdot Le + d \cdot Lth) / (1 - k)$$

Como k nunca puede ser mayor que 0,1, el producto $\tau \cdot k$ puede ser despreciado y la expresión puede escribirse como sigue:

$$L_{20} = \gamma \cdot Lc + \rho \cdot Lr + \varepsilon \cdot Le$$

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Donde:

a + b + c < 1

Si no hay valores de *L* de los alrededores disponibles, los datos para *Lc*, *Lr* y *Le* (expresados en kcd/m²) son dados en la Tabla 6.2.3 de la norma.

| Dirección de conducción (Hemisferio Norte) | *Lc* (cielo) kcd/m² | *Lr* (carretera) kcd/m² | *Le* (entorno) kcd/m² | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Rocas | Edificio | Nieve | Praderas |
| N | 8 | 3 | 3 | 8 | 15 (V)<br>15 (H) | 2 |
| E-O | 12 | 4 | 2 | 6 | 10 (V)<br>15 (H) | 2 |
| S | 16 | 5 | 1 | 4 | 5 (V)<br>15 (H) | 2 |

NOTA: En el hemisferio Sur deben intercambiarse N y S.

Lth puede expresarse como una fracción k de L20

Cuando la proporción tomada por la vista de la entrada es la función de la longitud de la zona de acceso, el valor mínimo de k que ha de cumplirse depende también de la distancia de parada de acuerdo con la siguiente tabla:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

| Distancia de parada SD (m) | <60 | *100* | 160 |
|---|---|---|---|
| Clase de túnel | | | |
| *4* | 0,05 | 0,06 | 0,10 |
| *3* | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| *2* | 0,03 | 0,04 | 0,05 |
| *1* | *no hay reqisitos* | *No hay requisitos* | *No hay requisitos* |

Boca norte: k= 0.040.

Boca sur: k= 0.040.

**CÁLCULO GRÁFICO L20.**

La medición de luminancia L20 se realza mediante luminancímetro situado en el borde de la calzada, a una altura correspondiente aproximadamente a la altura a la que se encuentra el conductor, simulando la visión hacia la boca del túnel que tendría el conductor de un vehículo que se aproxima a la misma. El valor de luminancia L20 medido en cada boca es el siguiente:

Boca norte.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

PHILIPS

signify

| DATOS DE LA BOCA DE ENTRADA DEL TUNEL | | |
|---|---|---|
| | Direccion de circulación Hacia el sur | Luminancia en portal (Kcd/m2) |
| CIELO (%) | 0% | 16 |
| CALZADA (%) | 36% | 5 |
| ROCA (%) | 0% | 1 |
| PRADERA (%) | 50% | 2 |
| NIEVE V (%) | 0% | 5 |
| NIEVE H (%) | 0% | 15 |
| EDIFICIOS (%) | 4% | 4 |
| | L20 (cd/m2) = | 2964 |
| | Lth (cd/m2) = | 119 |

| | |
|---|---|
| Velocidad (km/h) | 80 |
| Pendiente | 0 |
| Tiempo reaccion | 1 |
| Coeficiente friccion | 0,32 |
| K | 0,04 |

PHILIPS

Signify

Boca sur.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

PHILIPS

Signify

| DATOS DE LA BOCA DE ENTRADA DEL TUNEL | | |
|---|---|---|
| | Direccion de circulación Hacia el norte | Luminancia en portal (Kcd/m2) |
| CIELO (%) | 0% | 8 |
| CALZADA (%) | 38% | 3 |
| ROCA (%) | 0% | 3 |
| PRADERA (%) | 47% | 2 |
| NIEVE V (%) | 0% | 15 |
| NIEVE H (%) | 0% | 15 |
| EDIFICIOS (%) | 5% | 8 |
| | L20 (cd/m2) = | 2469 |
| | Lth (cd/m2) = | 99 |

| | |
|---|---|
| Velocidad (km/h) | 80 |
| Pendiente | 0 |
| Tiempo reaccion | 1 |
| Coeficiente friccion | 0,32 |
| K | 0,04 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

**DETERMINACIÓN LUMINANCIA INTERIOR (Lin)**

| Distancia de parada SD (m) | <60 | *100* | 160 |
|---|---|---|---|
| Clase de túnel | | | |
| *4* | 3 | 6 | 10 |
| *3* | 2 | 4 | 6 |
| *2* | 1,5 | 2 | 4 |
| *1* | *no hay requisitos* | *0,5* | *1,5* |

Lint.= **2 cd/m2** .

## 1.0. RELACIÓN DE PROYECTORES

Boca sentido Vic.

- 7 uds. Proyector Philips TubPoint BGP237 T25 DM12 LED680-4S/740 390W.
- 47 uds. Proyector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED520-4S/740 305W.
- 91 uds. Proyector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED360-4S/740 200W.
- 21 uds. Proyector Philips TubPoint BGP235 T25 DW10 LED90-4S/740 51W.

# ANEJO I - ESTUDIO CAMBIO ALUMBRADO LED

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# Túnel Costafreda

## Instalación : Boca norte

| | | |
|---|---|---|
| Nº del proyecto | : | 0400930552 |
| Cliente | : | |
| Responsable | : | |
| Fecha | : | 31.10.2023 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas, luminarias calibradas y en su disposición nominal. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## Índice


| | | |
|---|---|---|
| Portada | | 1 |
| Índice | | 2 |
| **1** | **Datos de luminarias** | |
| **1.1** | **PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP237 T25 DM12 /740 (Tubepoint gen2 Large)** | |
| 1.1.1 | Hoja de datos | 5 |
| **1.2** | **PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP236 T25 DM10 /740 (Tubepoint gen2 Medium)** | |
| 1.2.1 | Hoja de datos | 6 |
| **1.3** | **PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP235 T25 DW10 /740 (Tubepoint gen2 Small)** | |
| 1.3.1 | Hoja de datos | 7 |
| **1.4** | **PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP236 T25 DM10 /740 (Tubepoint gen2 Medium)** | |
| 1.4.1 | Hoja de datos | 8 |
| **2** | **Túnel Costafreda boca norte** | |
| **2.1** | **Descripción Túnel Costafreda boca norte** | |
| 2.1.1 | Datos del proyecto | 9 |
| 2.1.2 | Listado de luminarias | 12 |
| 2.1.3 | Planta horizontal | 17 |
| 2.1.4 | Representación-3D, Vista 1 | 18 |
| **2.2** | **Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte** | |
| 2.2.1 | Resumen de los resultados, Soleado: 100% | 19 |
| 2.2.2 | Resumen de los resultados, Nublado: 50% | 21 |
| 2.2.3 | Resumen de los resultados, Noche | 23 |
| 2.2.4 | Resumen de los resultados, Noche reducido | 24 |
| 2.2.5 | Operación transcurrida: Adaptación (L), Soleado: 100%, OBS.1 | 25 |
| 2.2.6 | Operación transcurrida: Adaptación (L), Nublado: 50%, OBS.1 | 26 |
| 2.2.7 | Operación transcurrida: Adaptación (L), Noche, OBS.1 | 27 |
| 2.2.8 | Operación transcurrida: Adaptación (L), Noche reducido, OBS.1 | 28 |
| **2.3** | **Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte** | |
| 2.3.1 | Tabla, Umbral 1 (L), Soleado: 100%, OBS.1 | 29 |
| 2.3.2 | Tabla, Umbral 1 (E), Soleado: 100% | 30 |
| 2.3.3 | Tabla, Umbral 1 (TI), Soleado: 100%, OBS.1 | 31 |
| 2.3.4 | Tabla, Umbral 1 (E), Nublado: 50% | 32 |
| 2.3.5 | Tabla, Umbral 1 (L), Nublado: 50%, OBS.1 | 33 |
| 2.3.6 | Tabla, Umbral 1 (TI), Nublado: 50%, OBS.1 | 34 |
| 2.3.7 | Tabla, Umbral 1, $em_{left1}$ (E), Soleado: 100% | 35 |
| 2.3.8 | Tabla, Umbral 1, $em_{left1}$ (E), Nublado: 50% | 36 |
| 2.3.9 | Tabla, Umbral 1, $em_{right1}$ (E), Soleado: 100% | 37 |
| 2.3.10 | Tabla, Umbral 1, $em_{right1}$ (E), Nublado: 50% | 38 |
| 2.3.11 | Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1 | 39 |
| 2.3.12 | Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1 | 40 |
| 2.3.13 | Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1 | 41 |
| 2.3.14 | Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1 | 42 |
| **2.4** | **Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte** | |
| 2.4.1 | Tabla, Umbral 2 (L), Soleado: 100%, OBS.1 | 43 |
| 2.4.2 | Tabla, Umbral 2 (E), Soleado: 100% | 44 |
| 2.4.3 | Tabla, Umbral 2 (TI), Soleado: 100%, OBS.1 | 45 |
| 2.4.4 | Tabla, Umbral 2 (E), Nublado: 50% | 46 |
| 2.4.5 | Tabla, Umbral 2 (L), Nublado: 50%, OBS.1 | 47 |
| 2.4.6 | Tabla, Umbral 2 (TI), Nublado: 50%, OBS.1 | 48 |
| 2.4.7 | Tabla, Umbral 2, $em_{left1}$ (E), Soleado: 100% | 49 |
| 2.4.8 | Tabla, Umbral 2, $em_{left1}$ (E), Nublado: 50% | 50 |
| 2.4.9 | Tabla, Umbral 2, $em_{right1}$ (E), Soleado: 100% | 51 |
| 2.4.10 | Tabla, Umbral 2, $em_{right1}$ (E), Nublado: 50% | 52 |
| 2.4.11 | Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1 | 53 |

## Índice

2.4.12 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1 54
2.4.13 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1 55
2.4.14 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1 56

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## Índice

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 1 Datos de luminarias

## 1.1 PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP237 T25 DM12 /740 (Tubepoint gen2 Large)

### 1.1.1 Hoja de datos

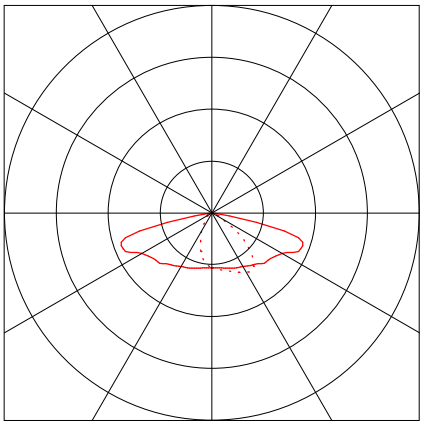
**Fabricante: PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

**Tubepoint gen2 Large** **BGP237 T25 DM12 /740**

| **Datos de luminarias** | | |
|---|---|---|
| Eficiencia de luminaria | : | 83% |
| Eficacia de luminaria | : | 144.72 lm/W |
| Clasificación | : | A30 ↓100.0% ↑0.0% |
| CIE Flux Codes | : | 39 75 98 100 83 |
| Deslumbramiento | : | G*3 / D4 |
| Potencia | : | 390 W |
| Flujo luminoso | : | 56440 lm |

| **Equipamiento con** | | |
|---|---|---|
| Cantidad | : | 1 |
| Designación | : | LED680-4S L96@100kh |
| Color | : | 4000 |
| Flujo luminoso | : | 68000 lm |
| Reproducción cromática | : | 70 |

Dimensiones : 486 mm x 1091 mm x 90 mm



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.ctic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 1 Datos de luminarias

## 1.2 PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP236 T25 DM10 /740 (Tubepoint gen2 Mediu

### 1.2.1 Hoja de datos

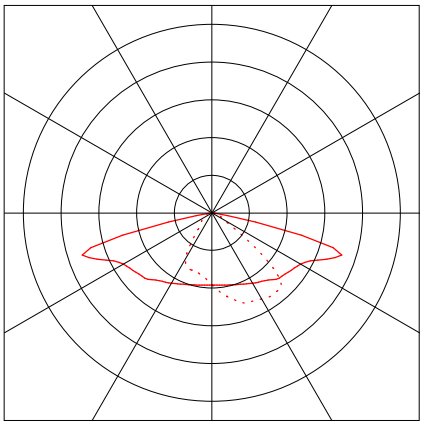
**Fabricante: PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

**Tubepoint gen2 Medium BGP236 T25 DM10 /740**

| **Datos de luminarias** | | |
|---|---|---|
| Eficiencia de luminaria | : | 82% |
| Eficacia de luminaria | : | 147.6 lm/W |
| Clasificación | : | A30 ↓100.0% ↑0.0% |
| CIE Flux Codes | : | 39 74 98 100 82 |
| Deslumbramiento | : | G*3 / D5 |
| Potencia | : | 200 W |
| Flujo luminoso | : | 29520 lm |

| **Equipamiento con** | | |
|---|---|---|
| Cantidad | : | 1 |
| Designación | : | LED360-4S L97@100kh |
| Color | : | 4000 |
| Flujo luminoso | : | 36000 lm |
| Reproducción cromática | : | 70 |

Dimensiones : 486 mm x 727 mm x 90 mm



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.ctic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 1 Datos de luminarias

## 1.3 PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP235 T25 DW10 /740 (Tubepoint gen2 Small)

### 1.3.1 Hoja de datos

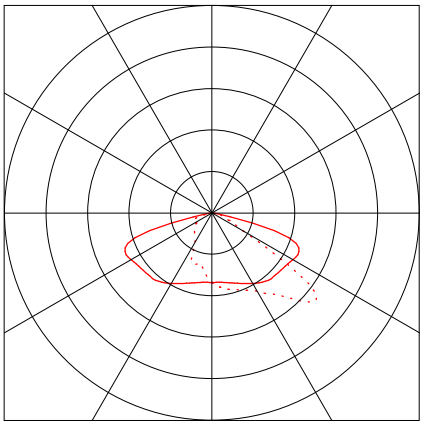
**Fabricante: PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

**Tubepoint gen2 Small** **BGP235 T25 DW10 /740**

| **Datos de luminarias** | | |
|---|---|---|
| Eficiencia de luminaria | : | 84% |
| Eficacia de luminaria | : | 148.24 lm/W |
| Clasificación | : | A30 ↓100.0% ↑0.0% |
| CIE Flux Codes | : | 33 73 98 100 84 |
| Deslumbramiento | : | G*4 / D6 |
| Potencia | : | 51 W |
| Flujo luminoso | : | 7560 lm |

| **Equipamiento con** | | |
|---|---|---|
| Cantidad | : | 1 |
| Designación | : | LED90-4S L97@100kh |
| Color | : | 4000 |
| Flujo luminoso | : | 9000 lm |
| Reproducción cromática | : | 70 |

Dimensiones : 486 mm x 364 mm x 90 mm



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visado.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 1 Datos de luminarias

## 1.4 PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP236 T25 DM10 /740 (Tubepoint gen2 Mediu

### 1.4.1 Hoja de datos

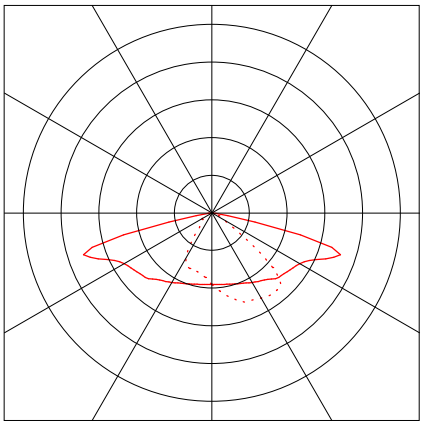
**Fabricante: PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

**Tubepoint gen2 Medium BGP236 T25 DM10 /740**

| **Datos de luminarias** | | |
|---|---|---|
| Eficiencia de luminaria | : | 82% |
| Eficacia de luminaria | : | 139.8 lm/W |
| Clasificación | : | A30 ↓100.0% ↑0.0% |
| CIE Flux Codes | : | 39 74 98 100 82 |
| Deslumbramiento | : | G*3 / D4 |
| Potencia | : | 305 W |
| Flujo luminoso | : | 42640 lm |

| **Equipamiento con** | | |
|---|---|---|
| Cantidad | : | 1 |
| Designación | : | LED520-4S L96@100kh |
| Color | : | 4000 |
| Flujo luminoso | : | 52000 lm |
| Reproducción cromática | : | 70 |

Dimensiones : 486 mm x 727 mm x 90 mm

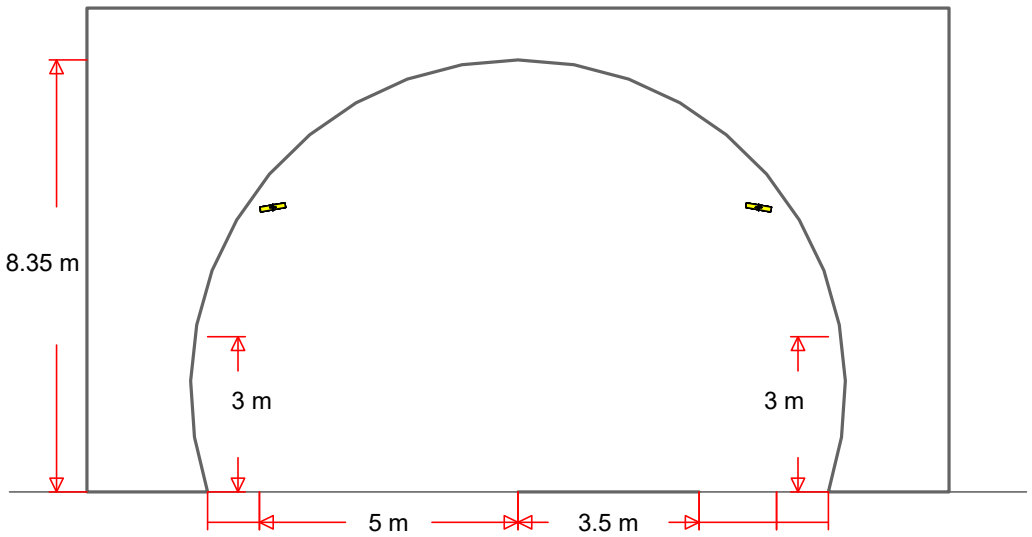


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.ctic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca norte

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

### 2.1.1 Datos del proyecto




**Geometría del túnel**

| | | |
|---|---|---|
| Longitud del túnel (real) | : | 185 m |
| Longitud del túnel (modelo de cálculo) | : | 92.5 m |
| Altura del túnel | : | 8.35 m |
| Anchura de la calzada | : | 3.5 m |
| Número de carriles | : | 1 |
| Revestimiento / material | : | R4, q0 = 0.08 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Zona limítrofe (y=3.50 m) | : | 5.00 m | Zona limítrofe (y=0.00 m) | : | 1.50 m |
| Revestimiento / material | : | diffus 22% | Revestimiento / material | : | diffus 22% |
| carril lateral izquierda | : | 1 m | carril lateral derecha | : | 1 m |
| Altura de la pared (a la derecha) | : | 3 m | Altura de la pared (a la izquierda) | | 3 m |
| Revestimiento / material | : | diffus 50% | Revestimiento / material | : | diffus 50% |

**Especificaciones para el cálculo**

| | | |
|---|---|---|
| Velocidad | : | 80 km/h |
| Longitud del trayecto de entrada | : | 99 m |
| Luminancia de la entrada | : | 120 cd/m² |
| Luminancia del trayecto interior | : | 2 cd/m² |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca norte

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

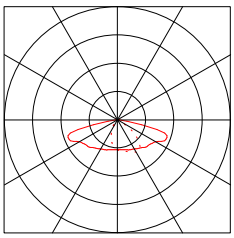
### 2.1.1 Datos del proyecto

**CDL en uso**

**PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

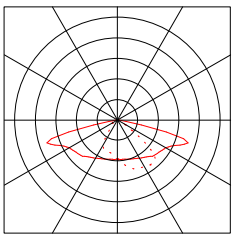
77

Nº de artículo : Tubepoint gen2 Large
Nombre de la lum. : BGP237 T25 DM12 /740
Equipamiento : 1 x LED680-4S L96@100kh 390 W / 68000 lm
Factor de mant. : 0.85



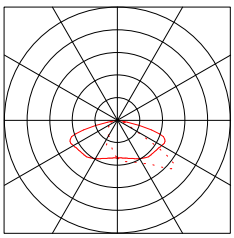
79

Nº de artículo : Tubepoint gen2 Medium
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DM10 /740
Equipamiento : 1 x LED360-4S L97@100kh 200 W / 36000 lm
Factor de mant. : 0.85



82

Nº de artículo : Tubepoint gen2 Small
Nombre de la lum. : BGP235 T25 DW10 /740
Equipamiento : 1 x LED90-4S L97@100kh 51 W / 9000 lm
Factor de mant. : 0.85



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

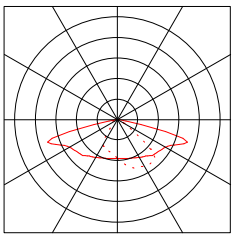
# 2 Túnel Costafreda boca norte

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

### 2.1.1 Datos del proyecto

85

Nº de artículo : Tubepoint gen2 Medium
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DM10 /740
Equipamiento : 1 x LED520-4S L96@100kh 305 W / 52000 lm
Factor de mant. : 0.85



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

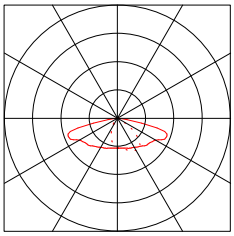
## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

### 2.1.2 Listado de luminarias

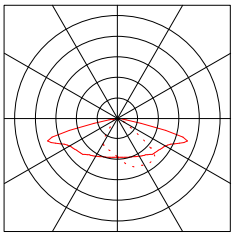
**Adaptación**
**CDL en uso**

**PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

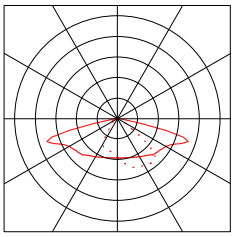
77 7 x
Nº de artículo : Tubepoint gen2 Large
Nombre de la lum. : BGP237 T25 DM12 /740
Equipamiento : 1 x LED680-4S L96@100kh 390 W / 68000 lm
Factor de mant. : 0.85



85 34 x
Nº de artículo : Tubepoint gen2 Medium
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DM10 /740
Equipamiento : 1 x LED520-4S L96@100kh 305 W / 52000 lm
Factor de mant. : 0.85



79 32 x
Nº de artículo : Tubepoint gen2 Medium
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DM10 /740
Equipamiento : 1 x LED360-4S L97@100kh 200 W / 36000 lm
Factor de mant. : 0.85



**Fila de luminarias: Refuerzo derecho 1-1 (5.1)**

Número de luminarias: 5
Posición base: x=0.25m y=-1.15m, z=5.50m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 1.9kW
Distancia constante: 2.25m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel de reducción | Gr. de control | Soleado | Nublado | Noche | Noche reducido |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.25 | 390W / 68klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 2.50 | 390W / 68klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 4.75 | 390W / 68klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 7.00 | 390W / 68klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 9.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

### 2.1.2 Listado de luminarias

**Fila de luminarias: Refuerzo derecho 1-2 (7.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.8kW
Posición base: x=13.75m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 16.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 18.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 20.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 22.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 25.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 27.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo derecho 1-3 (8.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.8kW
Posición base: x=31.75m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 34.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 36.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 38.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 40.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 43.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 45.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo derecho 1-4 (9.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.8kW
Posición base: x=49.75m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 49.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 52.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 54.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 56.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 58.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 61.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 63.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo derecho 1-5 (24.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.8kW
Posición base: x=67.75m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 67.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 70.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 72.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 74.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 76.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

### 2.1.2 Listado de luminarias

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 79.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 81.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo derecho 1-6 (25.1)**
Número de luminarias: 4 — Potencia del sistema (total): 0.8kW
Posición base: x=85.75m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 85.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 88.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 90.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 92.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo izqdo. 1-1 (10.1)**
Número de luminarias: 1 — Potencia del sistema (total): 0.4kW
Posición base: x=0.25m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 1.00m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.25 | 390W / 68klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo izqdo. 1-2 (11.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 2.2kW
Posición base: x=4.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.75 | 390W / 68klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 7.00 | 390W / 68klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 9.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 11.50 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 13.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 16.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 18.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo izqdo. 1-4 (13.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.8kW
Posición base: x=40.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 40.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 43.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 45.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 47.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 49.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 52.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 54.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

### 2.1.2 Listado de luminarias

**Fila de luminarias: Refuerzo izqdo. 1-3 (12.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.8kW
Posición base: x=22.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 25.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 27.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 29.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 31.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 34.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 36.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo izqdo. 1-5 (14.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.7kW
Posición base: x=58.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 58.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 61.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 63.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 65.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 67.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 70.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 72.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo izqdo. 1-6 (26.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.6kW
Posición base: x=76.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 76.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 79.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 81.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 83.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 85.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 88.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 90.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Tránsito**
**CDL en uso**
**PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

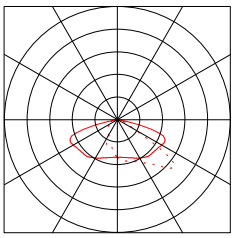
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

### 2.1.2 Listado de luminarias

82

Nº de artículo : Tubepoint gen2 Small
Nombre de la lum. : BGP235 T25 DW10 /740
Equipamiento : 1 x LED90-4S L97@100kh 51 W / 9000 lm
Factor de mant. : 0.85



**Fila de luminarias: Permanente derecho (4.1)**

Número de luminarias: 10
Posición base: x=11.50m y=-1.15m, z=5.50m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 0.5kW (0.19 km)
Distancia constante: 18.00m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 1.2 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubl | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 2 | 29.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 3 | 47.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 4 | 65.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 5 | 83.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| : | : | : | : | | | | |
| 6 | 101.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 7 | 119.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 8 | 137.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 9 | 155.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 10 | 173.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |

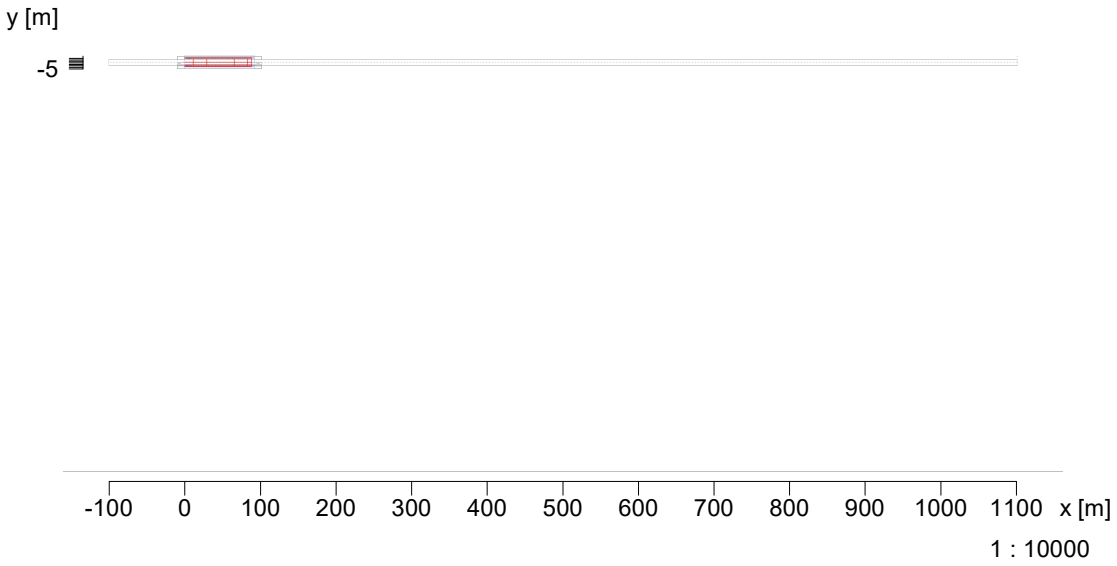
**Fila de luminarias: Permanente izquierdo (6.1)**

Número de luminarias: 11
Posición base: x=2.50m y=8.24m, z=5.50m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 0.6kW (0.19 km)
Distancia constante: 18.00m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 1.2 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubl | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 2 | 20.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 3 | 38.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 4 | 56.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 5 | 74.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 6 | 92.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| : | : | : | : | | | | |
| 7 | 110.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 8 | 128.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 9 | 146.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 10 | 164.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 11 | 182.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

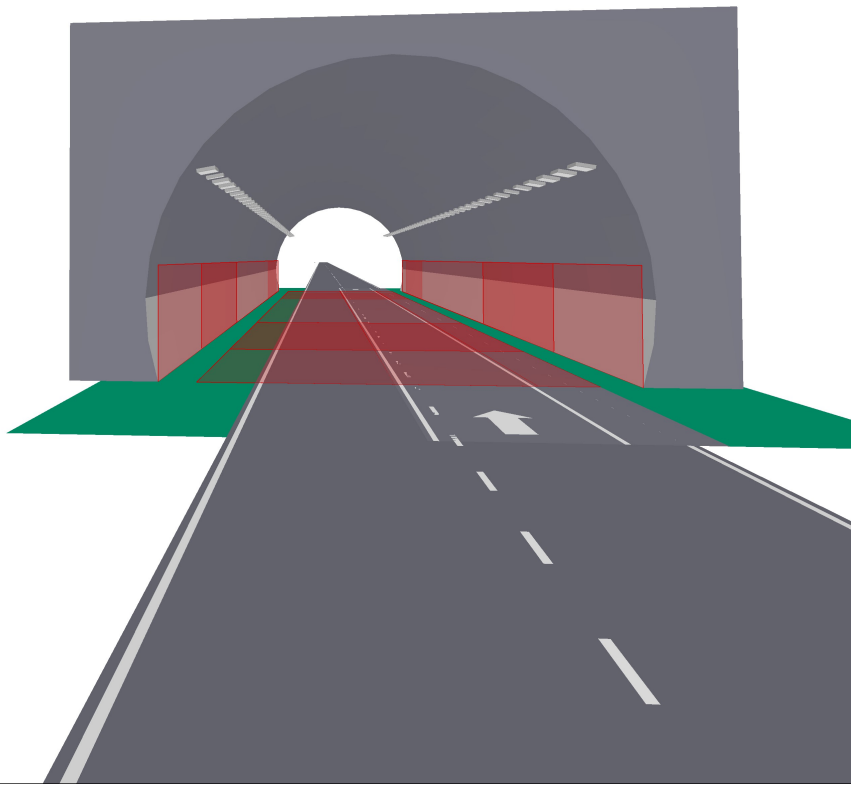
### 2.1.3 Planta horizontal




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca norte

### 2.1.4 Representación-3D, Vista 1



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca norte

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.1 Resumen de los resultados, Soleado: 100%

**Paso de regulación: Soleado: 100%**
Adaptación
1: 100%
Tránsito-interior
2: 100%

**Umbral 1, Área de entrada (constante)**
Área de medición: 11.50 m - 29.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -48.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Adaptación, Tramo de adaptación**
Área de medición: 0.00 m - 88.71 m puntos: nx = 46, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -84.97 m; z = 1.50 m dx = 85.93 m (móvil)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Umbral 2**
Área de medición: 65.50 m - 83.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 5.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca norte

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.1 Resumen de los resultados, Soleado: 100%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.2 Resumen de los resultados, Nublado: 50%

**Paso de regulación: Nublado: 50%**
Adaptación
1: 50%
Tránsito-interior
2: 100%

**Umbral 1, Área de entrada (constante)**
Área de medición: 11.50 m - 29.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -48.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Adaptación, Tramo de adaptación**
Área de medición: 0.00 m - 88.71 m puntos: nx = 46, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -84.97 m; z = 1.50 m dx = 85.93 m (móvil)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Umbral 2**
Área de medición: 65.50 m - 83.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 5.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.2 Resumen de los resultados, Nublado: 50%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.3 Resumen de los resultados, Noche

**Paso de regulación: Noche**
Adaptación
1: 0%
Tránsito-interior
2: 100%

**Umbral 2**
Área de medición: 65.50 m - 83.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 5.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.4 Resumen de los resultados, Noche reducido

**Paso de regulación: Noche reducido**
Adaptación
1: 0%
Tránsito-interior
2: 50%

**Umbral 2**
Área de medición: 65.50 m - 83.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 5.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

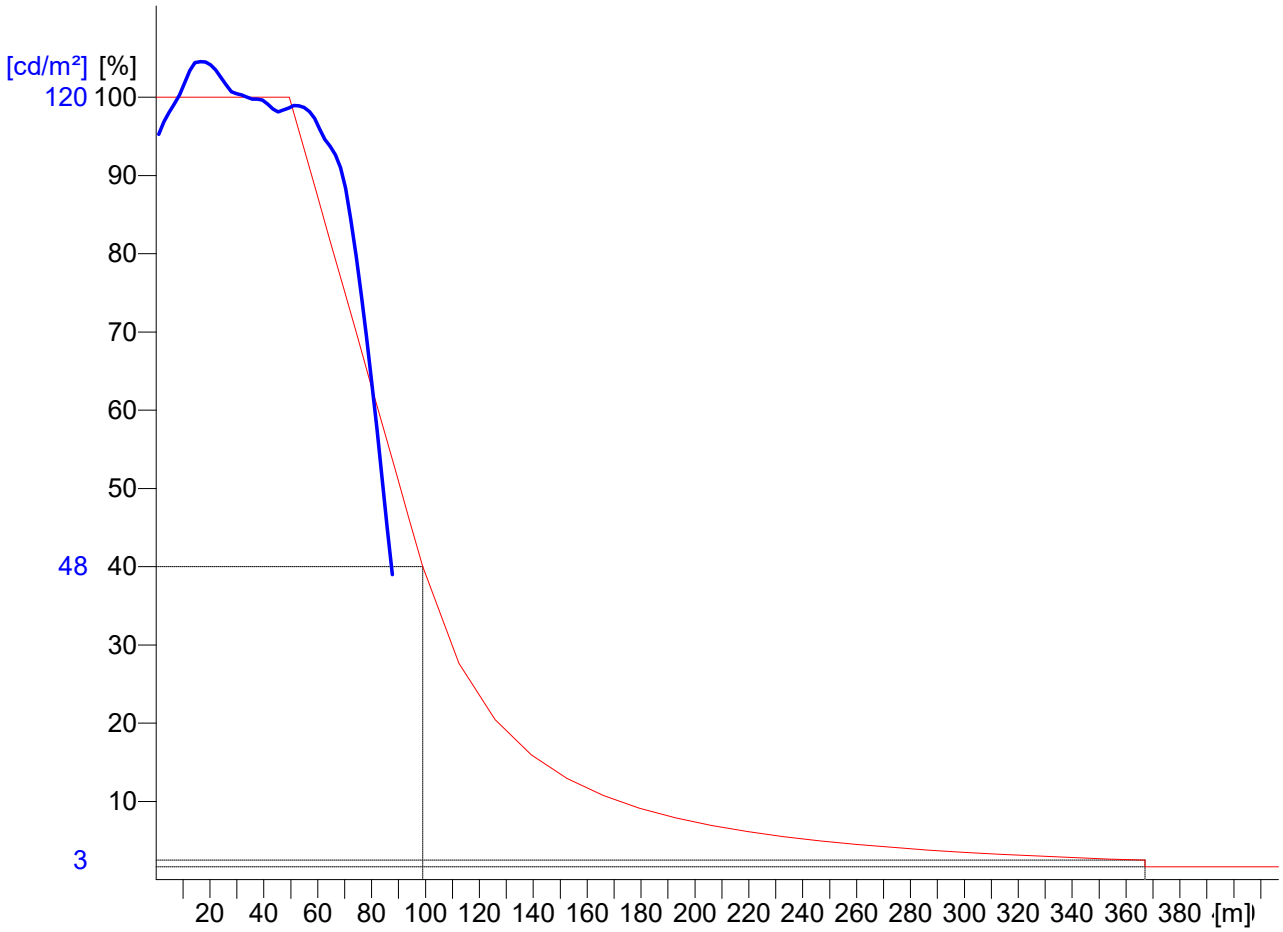
Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.5 Operación transcurrida: Adaptación (L), Soleado: 100%, OBS.1

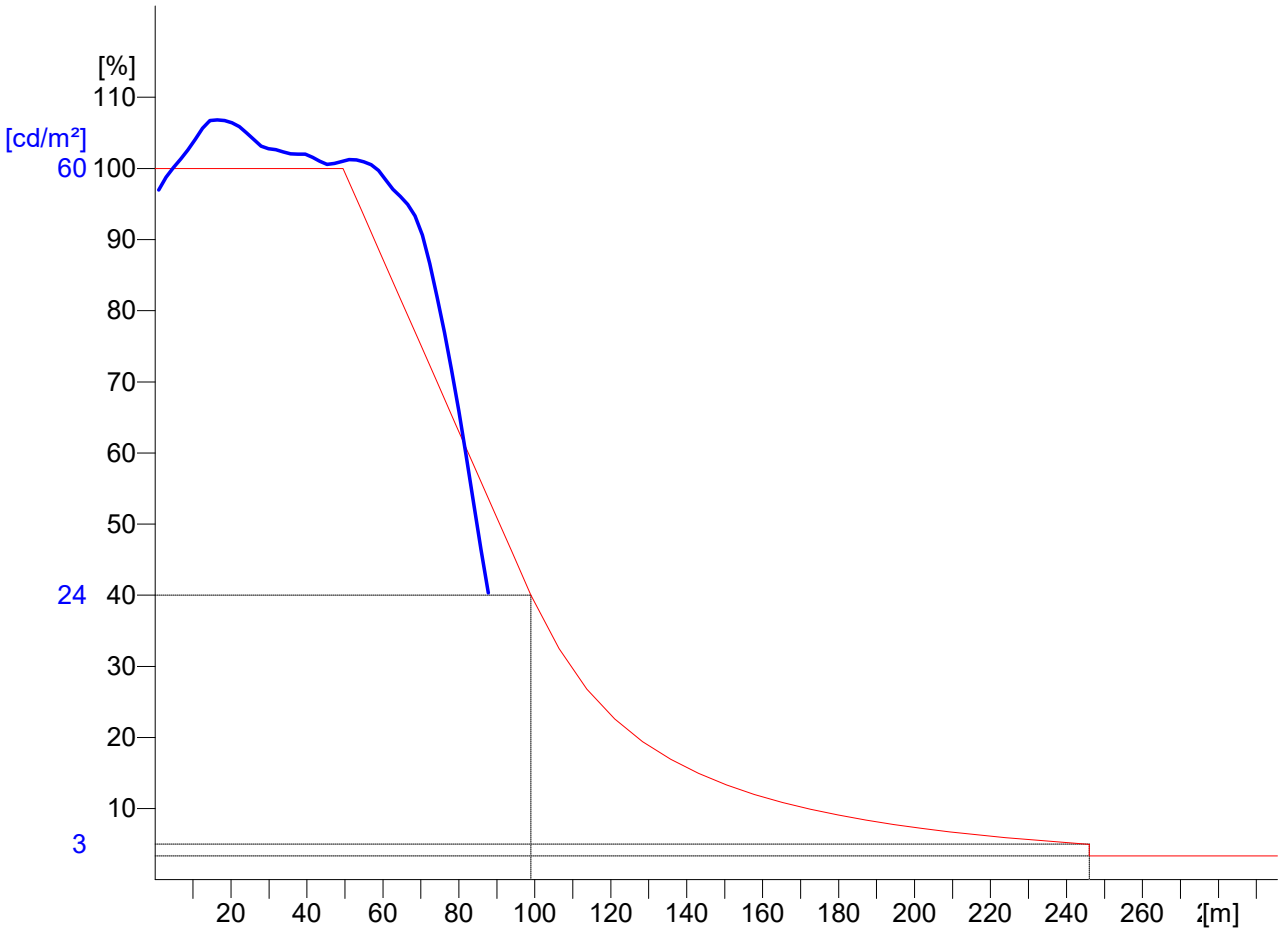



Posición del observador 1 : x = -85, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 85.93)
Valoración de L en la anchura total de la calzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.6 Operación transcurrida: Adaptación (L), Nublado: 50%, OBS.1

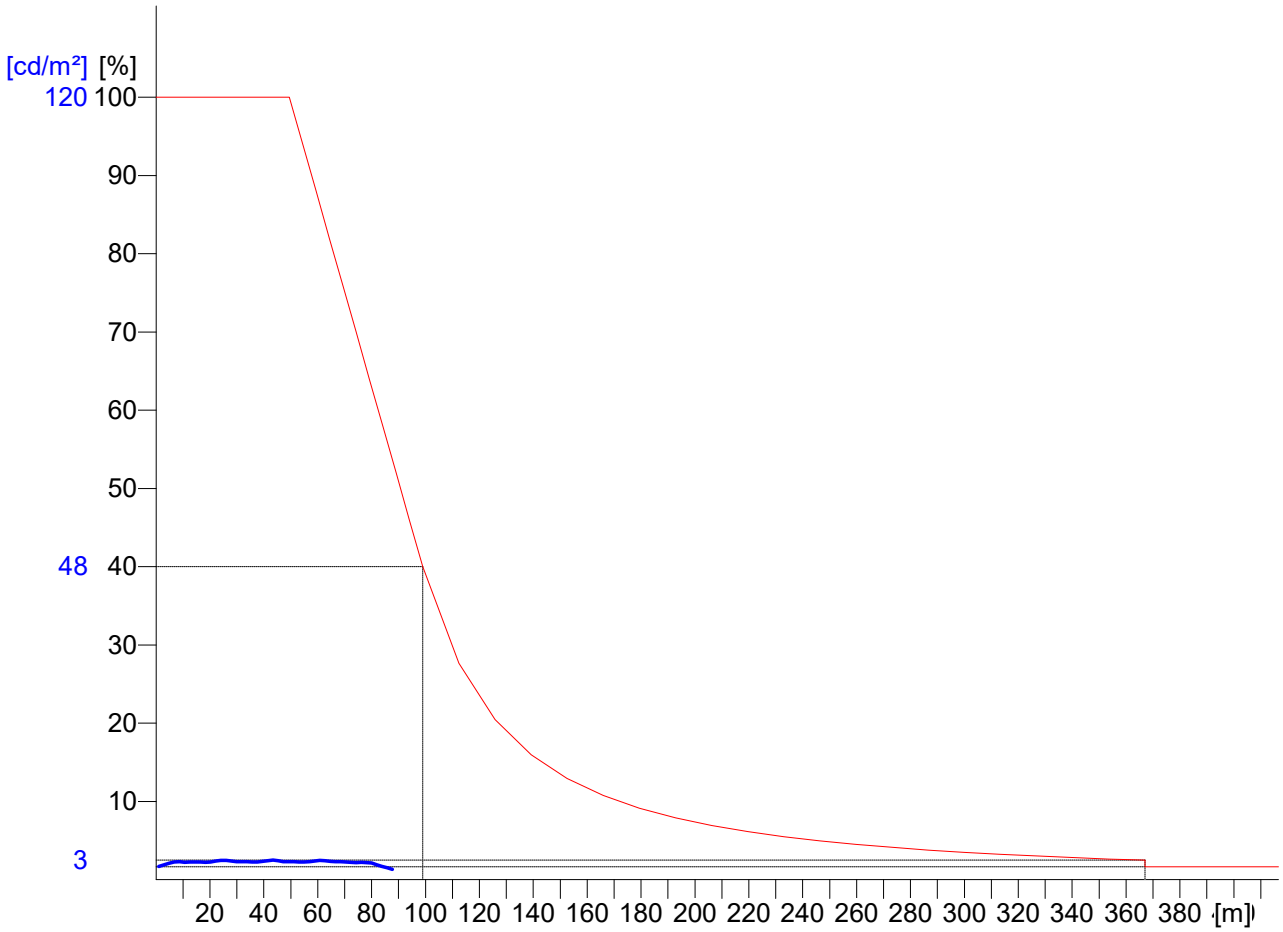



Posición del observador 1 : x = -85, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 85.93)
Valoración de L en la anchura total de la calzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.7 Operación transcurrida: Adaptación (L), Noche, OBS.1

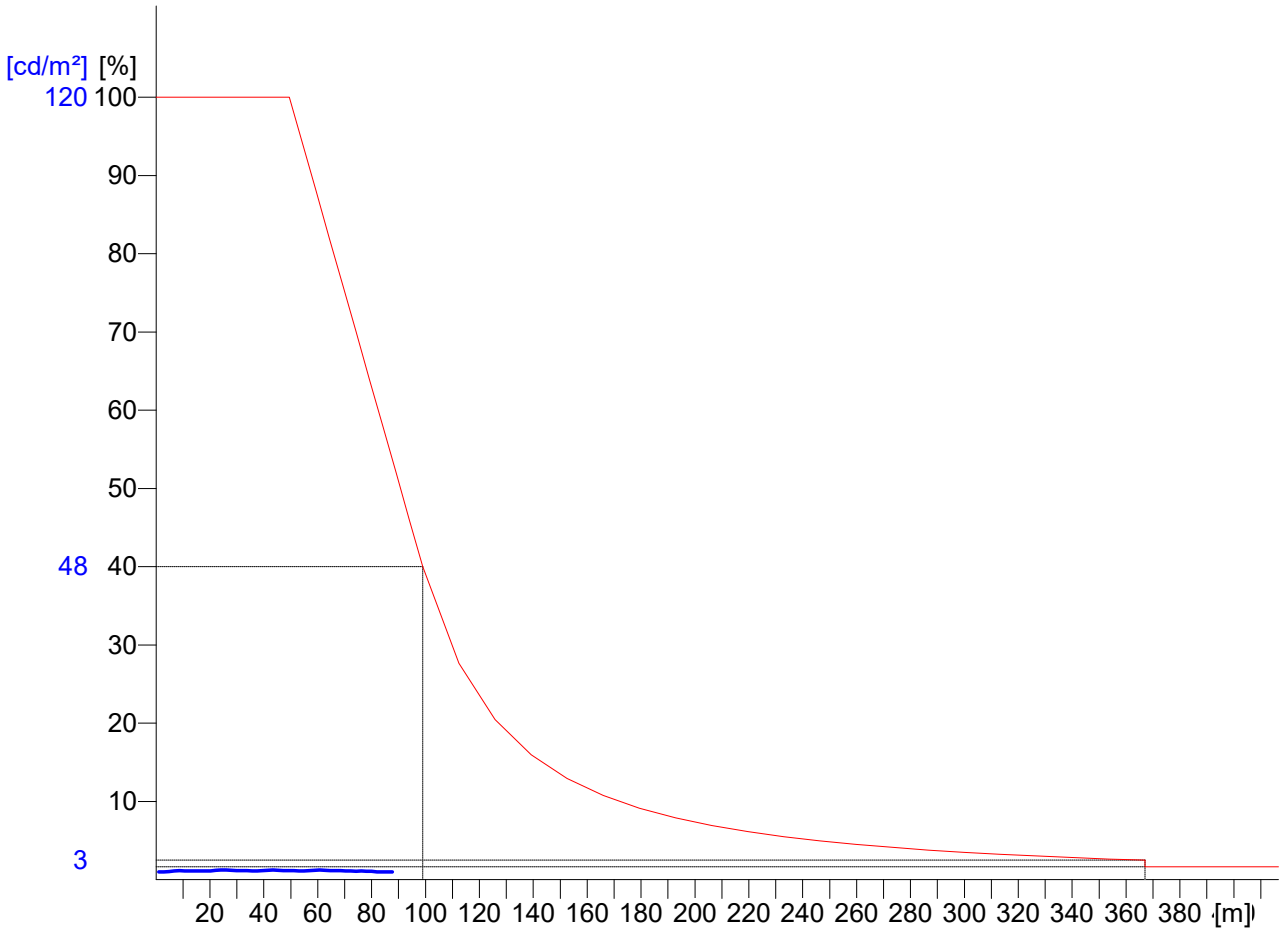



Posición del observador 1 : x = -85, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 85.93)
Valoración de L en la anchura total de la calzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.2.8 Operación transcurrida: Adaptación (L), Noche reducido, OBS.1



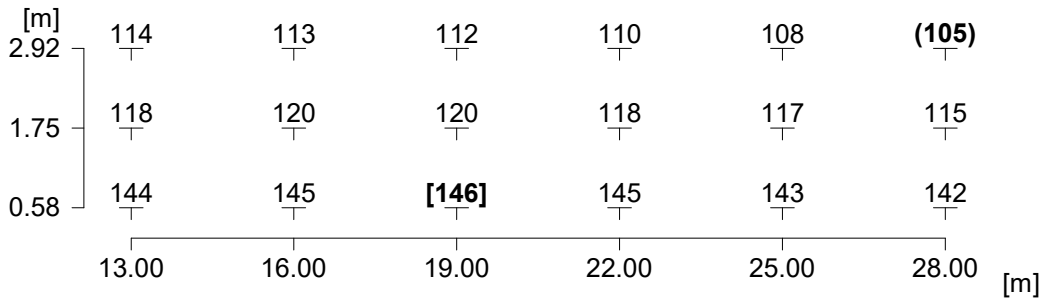

Posición del observador 1 : x = -85, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 85.93)
Valoración de L en la anchura total de la calzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca norte

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.1 Tabla, Umbral 1 (L), Soleado: 100%, OBS.1

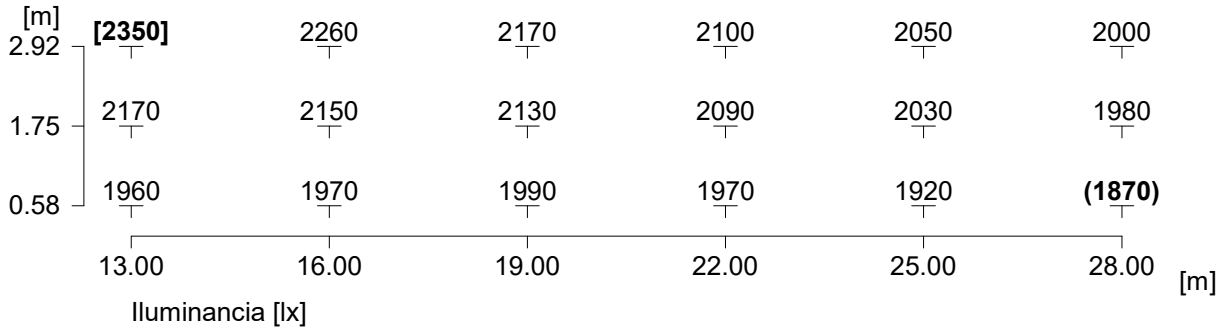



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -48.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 124 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 105 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.85 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.96 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.2 Tabla, Umbral 1 (E), Soleado: 100%

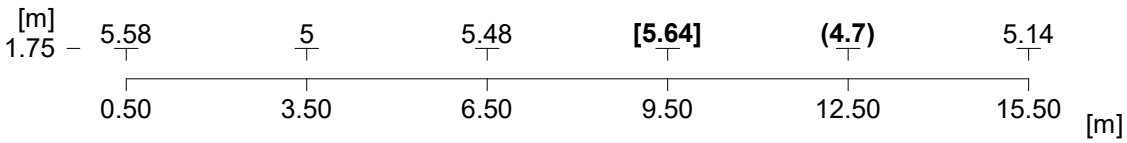



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 2060 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1870 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 2350 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.11 (0.9) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.26 (0.79) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.3 Tabla, Umbral 1 (TI), Soleado: 100%, OBS.1

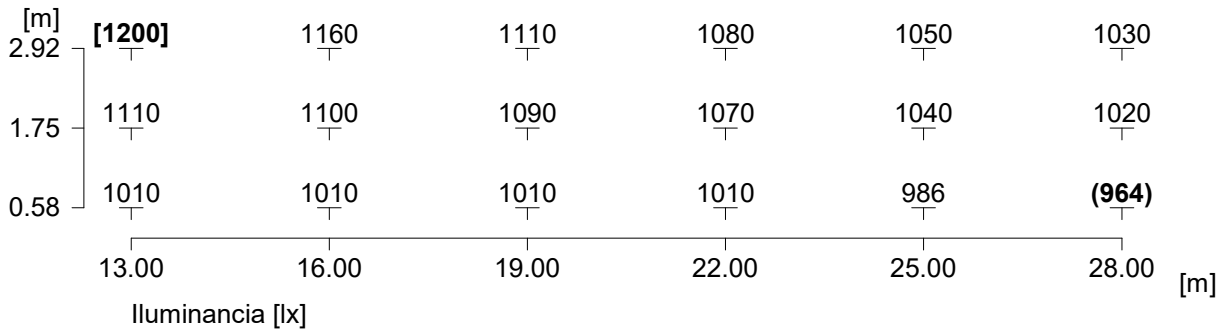



Posición del observador 1 : x = 0.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$ : 6 %

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.4 Tabla, Umbral 1 (E), Nublado: 50%

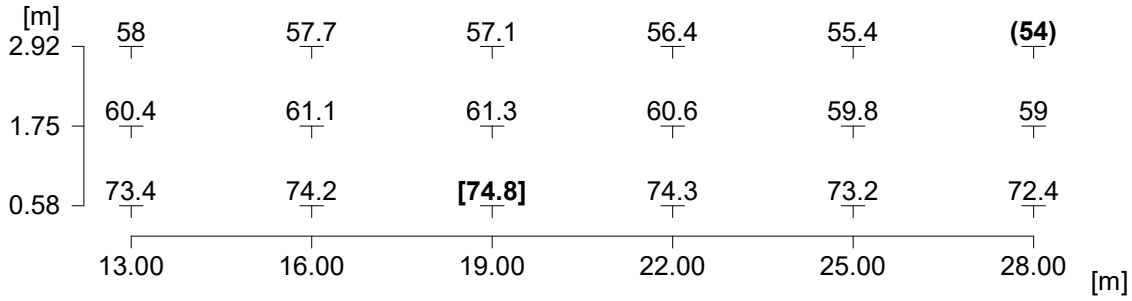



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1060 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 964 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1200 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.1 (0.91) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.25 (0.8) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.5 Tabla, Umbral 1 (L), Nublado: 50%, OBS.1

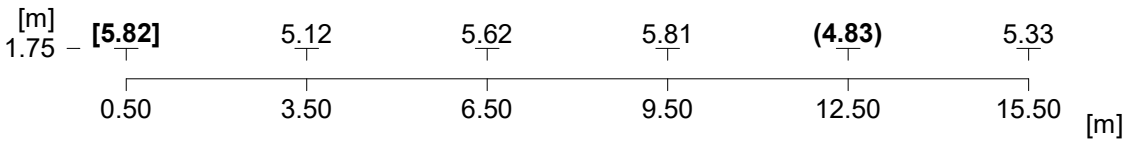



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -48.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 63.5 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 54 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.85 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.96 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.6 Tabla, Umbral 1 (TI), Nublado: 50%, OBS.1



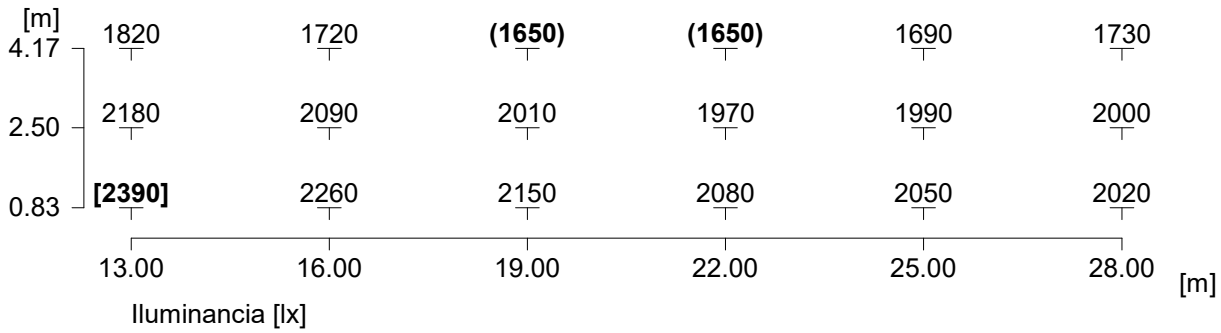

Posición del observador 1 : x = 0.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$ : 6 %



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.7 Tabla, Umbral 1, emıeft1 (E), Soleado: 100%

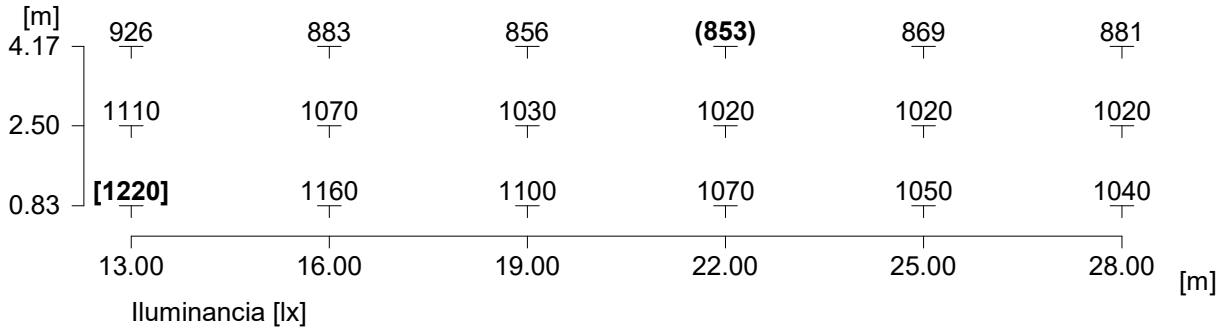



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1970 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1650 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 2390 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.19 (0.84) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.45 (0.69) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.8 Tabla, Umbral 1, emıeft1 (E), Nublado: 50%

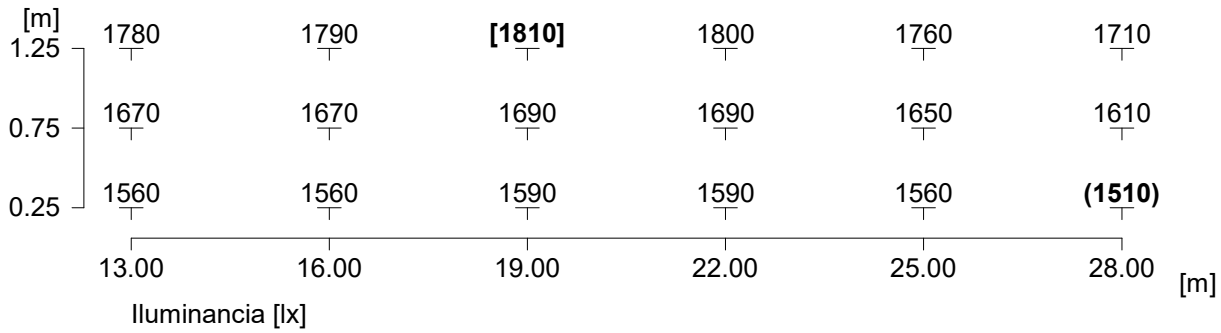



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1010 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 853 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1220 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.18 (0.84) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.43 (0.7) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.9 Tabla, Umbral 1, em$_{right_1}$ (E), Soleado: 100%

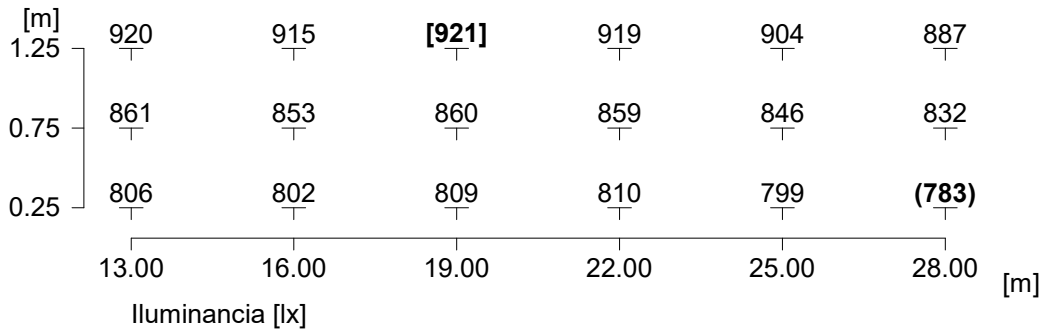



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1670 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1510 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1810 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.1 (0.91) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.19 (0.84) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.10 Tabla, Umbral 1, em$_{r}$ight$_{1}$ (E), Nublado: 50%

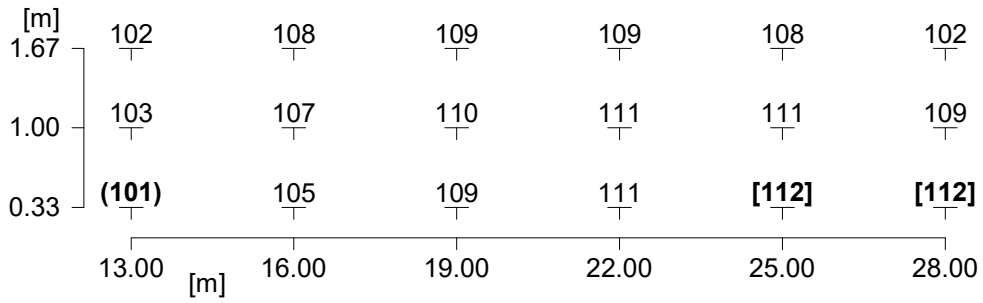



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 855 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 783 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 921 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.09 (0.92) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.18 (0.85) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.11 Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1

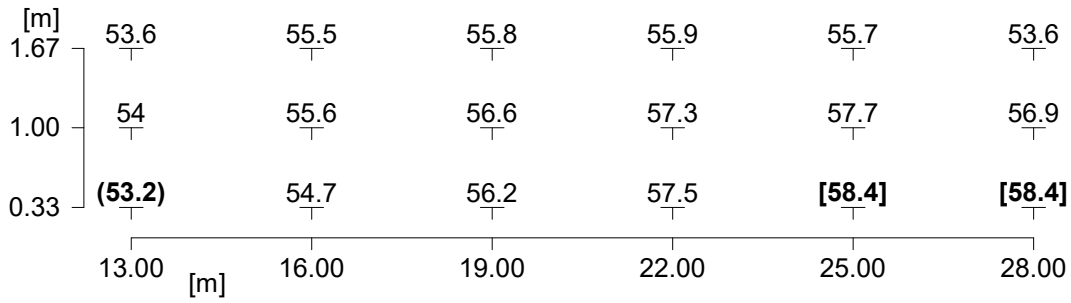



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -30.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 58.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 108 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 101 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.94 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.92 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.12 Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1

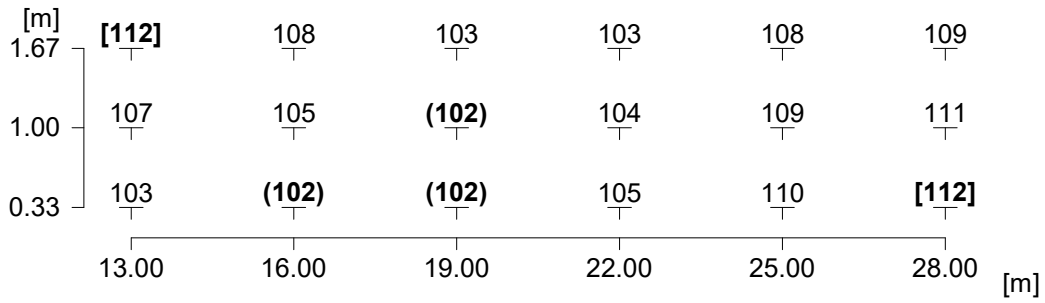



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -30.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 58.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 55.9 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 53.2 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.95 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.94 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.13 Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1

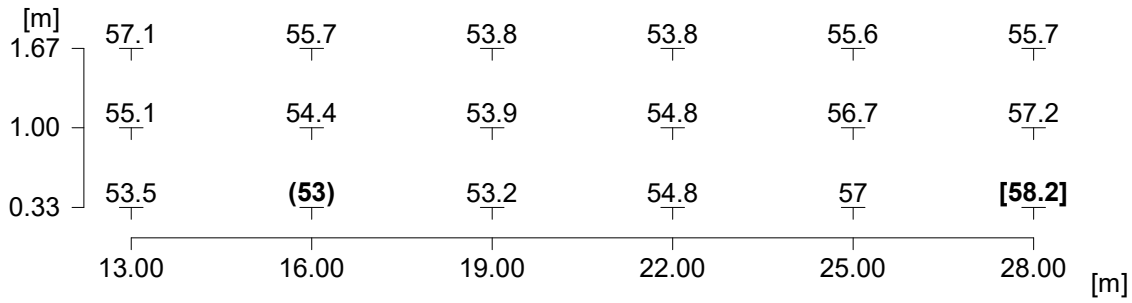



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -57.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 70.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 106 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 102 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.95 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.92 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.3.14 Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1



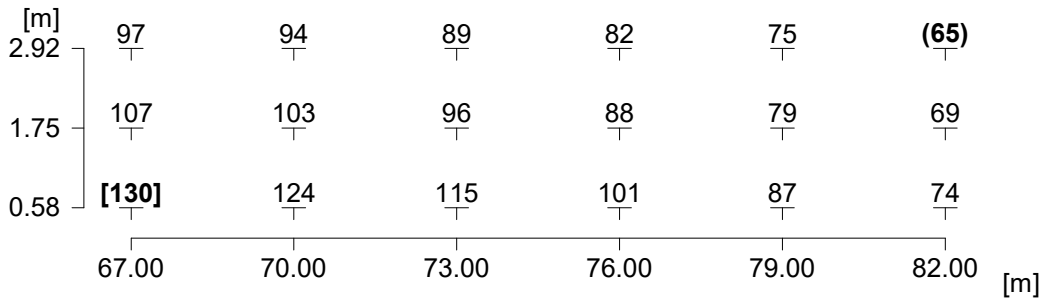

| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -57.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 70.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 55.2 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 53 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.96 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.94 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca norte

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.1 Tabla, Umbral 2 (L), Soleado: 100%, OBS.1



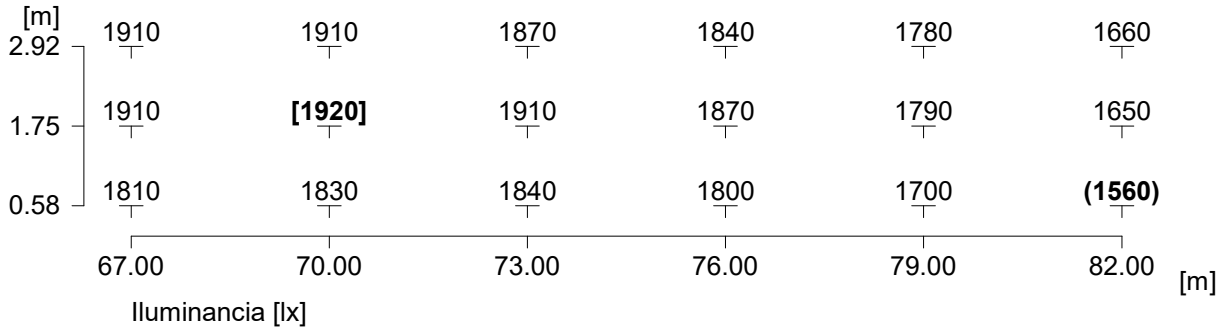



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = 5.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 93.1 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 64.7 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.69 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.65 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.2 Tabla, Umbral 2 (E), Soleado: 100%

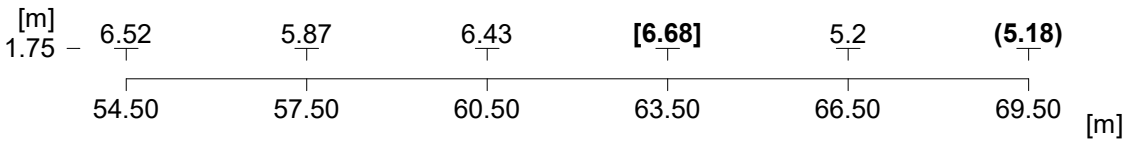



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1810 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1560 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1920 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.16 (0.86) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.23 (0.82) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.3 Tabla, Umbral 2 (TI), Soleado: 100%, OBS.1





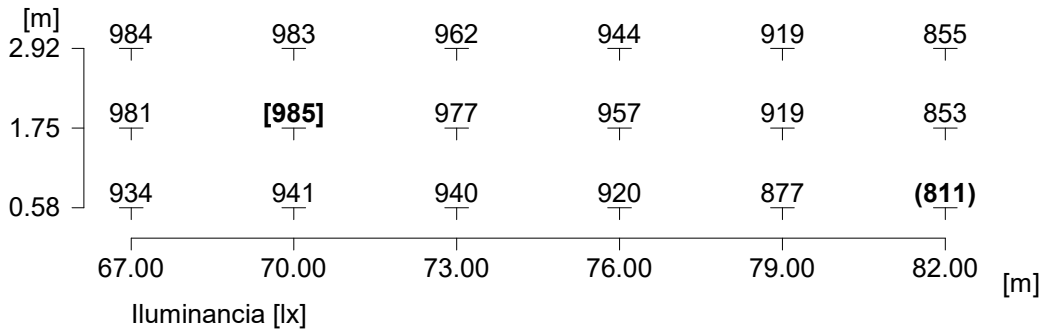

Posición del observador 1 : x = 54.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$ : 7 %



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.4 Tabla, Umbral 2 (E), Nublado: 50%

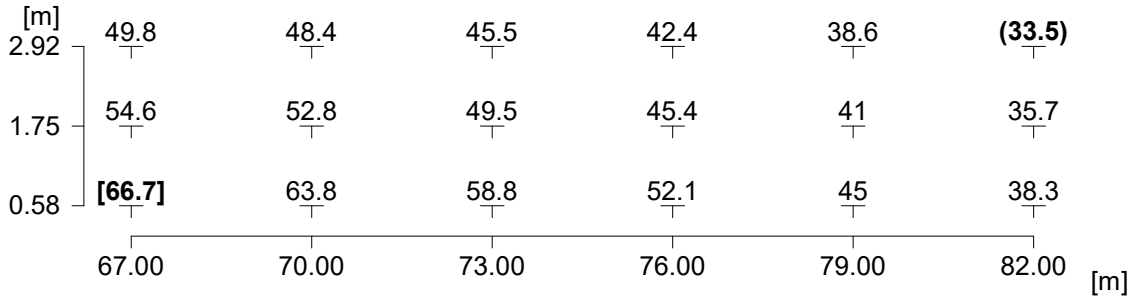



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 930 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 811 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 985 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.15 (0.87) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.21 (0.82) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.5 Tabla, Umbral 2 (L), Nublado: 50%, OBS.1



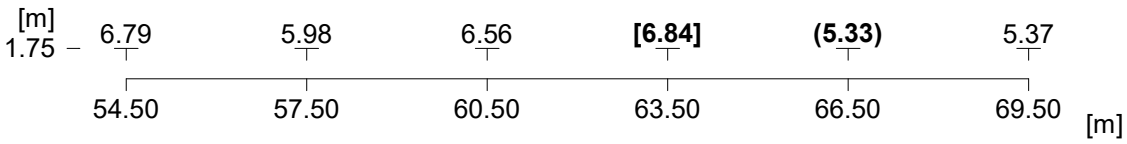

| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = 5.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 47.9 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 33.5 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.7 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.65 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.6 Tabla, Umbral 2 (TI), Nublado: 50%, OBS.1



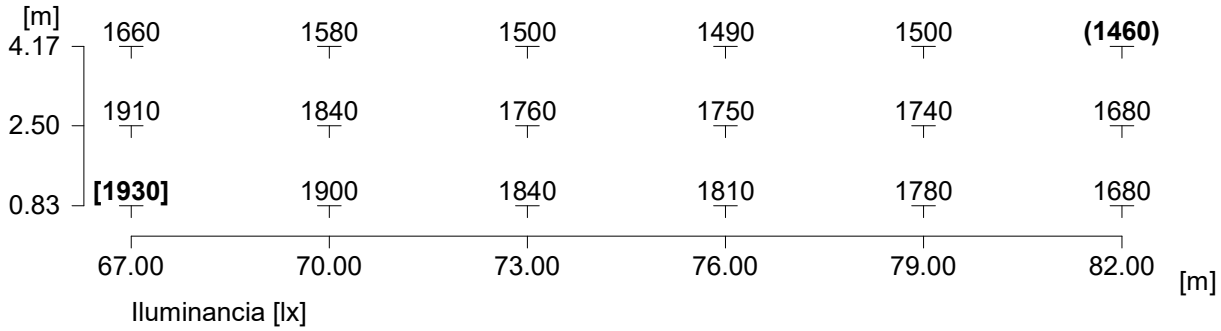



Posición del observador 1 : x = 54.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$ : 7 %

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.7 Tabla, Umbral 2, emıeft1 (E), Soleado: 100%

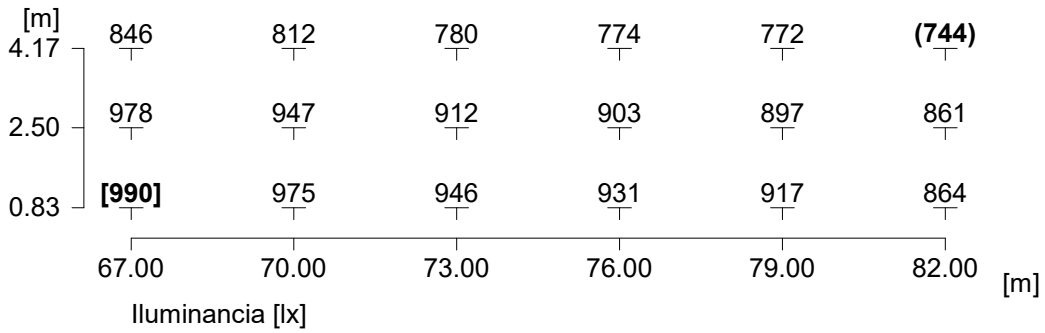



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1710 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1460 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1930 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.18 (0.85) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.33 (0.75) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.8 Tabla, Umbral 2, emıeft1 (E), Nublado: 50%

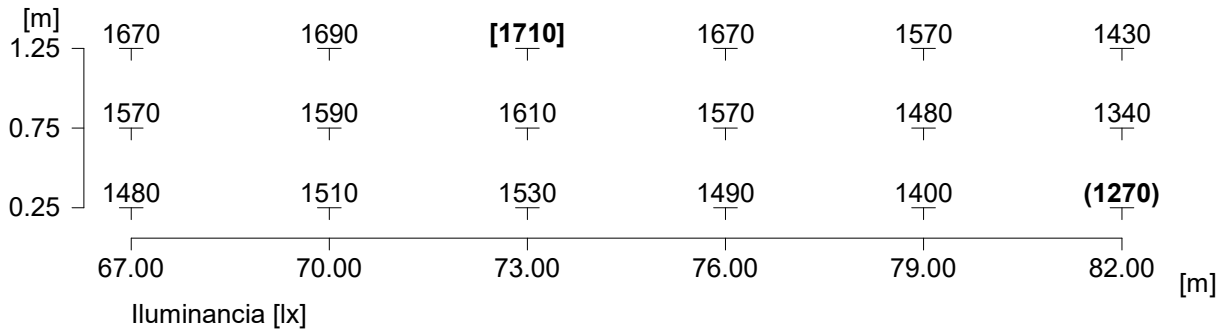



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 880 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 744 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 990 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.18 (0.84) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.33 (0.75) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.9 Tabla, Umbral 2, em$_{right_1}$ (E), Soleado: 100%



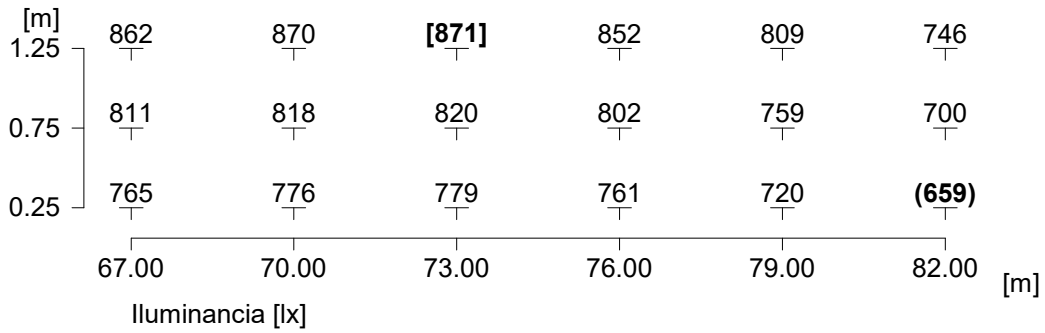



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1530 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1270 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1710 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.21 (0.83) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.35 (0.74) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.10 Tabla, Umbral 2, em$_{r}$ight$_{1}$ (E), Nublado: 50%

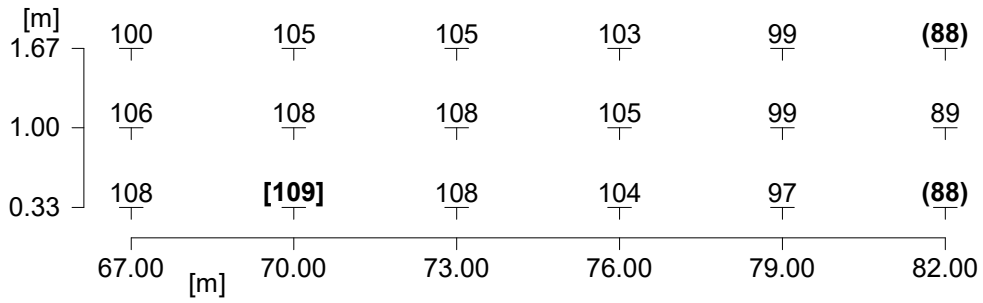



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 788 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 659 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 871 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.2 (0.84) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.32 (0.76) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.11 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1



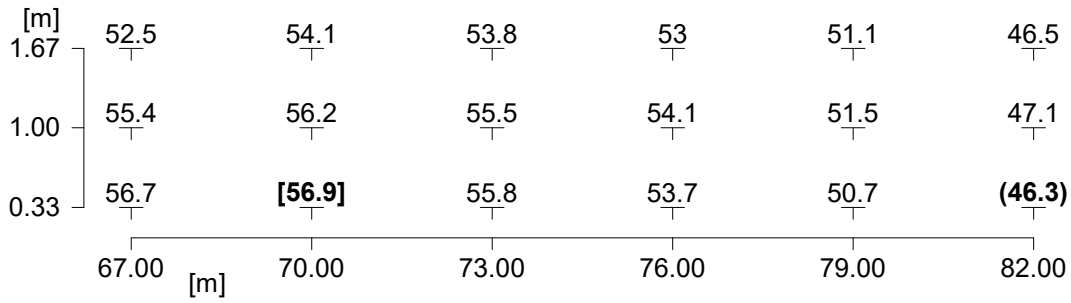

| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = 23.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 58.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 102 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 87.7 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.86 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.82 (1.00m) |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.12 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1

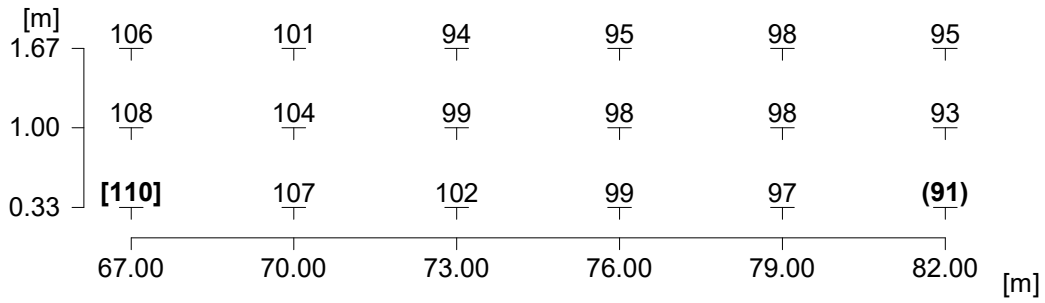



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = 23.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 58.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 52.8 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 46.3 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.88 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.84 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.13 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1



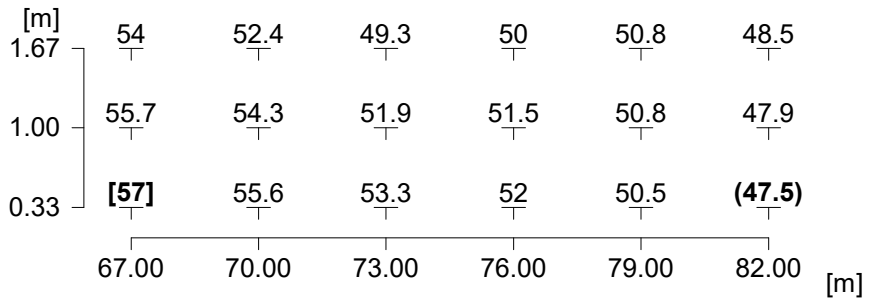

| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -3.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 70.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 99.6 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 91.4 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.92 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.86 (1.00m) |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca norte

### 2.4.14 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1




| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -3.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 70.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 51.8 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 47.5 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.92 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.86 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# Túnel Costafreda

## Instalación : Boca sur

| | | |
|---|---|---|
| Nº del proyecto | : | 0400930552 |
| Cliente | : | |
| Responsable | : | |
| Fecha | : | 02.11.2023 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Los siguientes valores se basan en los cálculos exactos en lámparas, luminarias calibradas y en su disposición nominal. En la práctica pueden producirse variaciones graduales. Quedan excluidos los derechos de garantía para los datos de luminarias. El fabricante no se responsabiliza de los daños subsiguientes o daños originados al usuario o a terceros.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## Índice


| | | |
|---|---|---|
| Portada | | 1 |
| Índice | | 2 |
| **1** | **Datos de luminarias** | |
| **1.1** | **PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP236 T25 DM10 /740 (Tubepoint gen2 Medium)** | |
| 1.1.1 | Hoja de datos | 5 |
| **1.2** | **PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP235 T25 DW10 /740 (Tubepoint gen2 Small)** | |
| 1.2.1 | Hoja de datos | 6 |
| **1.3** | **PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP236 T25 DM10 /740 (Tubepoint gen2 Medium)** | |
| 1.3.1 | Hoja de datos | 7 |
| **2** | **Túnel Costafreda boca sur** | |
| **2.1** | **Descripción Túnel Costafreda boca sur** | |
| 2.1.1 | Datos del proyecto | 8 |
| 2.1.2 | Listado de luminarias | 10 |
| 2.1.3 | Planta horizontal | 15 |
| 2.1.4 | Representación-3D, Vista 1 | 16 |
| **2.2** | **Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur** | |
| 2.2.1 | Resumen de los resultados, Soleado: 100% | 17 |
| 2.2.2 | Resumen de los resultados, Nublado: 50% | 19 |
| 2.2.3 | Resumen de los resultados, Noche | 21 |
| 2.2.4 | Resumen de los resultados, Noche reducido | 22 |
| 2.2.5 | Operación transcurrida: Adaptación (L), Soleado: 100%, OBS.1 | 23 |
| 2.2.6 | Operación transcurrida: Adaptación (L), Nublado: 50%, OBS.1 | 24 |
| 2.2.7 | Operación transcurrida: Adaptación (L), Noche, OBS.1 | 25 |
| 2.2.8 | Operación transcurrida: Adaptación (L), Noche reducido, OBS.1 | 26 |
| **2.3** | **Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur** | |
| 2.3.1 | Tabla, Umbral 1 (L), Soleado: 100%, OBS.1 | 27 |
| 2.3.2 | Tabla, Umbral 1 (E), Soleado: 100% | 28 |
| 2.3.3 | Tabla, Umbral 1 (TI), Soleado: 100%, OBS.1 | 29 |
| 2.3.4 | Tabla, Umbral 1 (E), Nublado: 50% | 30 |
| 2.3.5 | Tabla, Umbral 1 (L), Nublado: 50%, OBS.1 | 31 |
| 2.3.6 | Tabla, Umbral 1 (TI), Nublado: 50%, OBS.1 | 32 |
| 2.3.7 | Tabla, Umbral 1 (KG), Noche, OBS.1 | 33 |
| 2.3.8 | Tabla, Umbral 1 (E), Noche reducido | 34 |
| 2.3.9 | Tabla, Umbral 1, $em_{left1}$ (E), Soleado: 100% | 35 |
| 2.3.10 | Tabla, Umbral 1, $em_{left1}$ (E), Nublado: 50% | 36 |
| 2.3.11 | Tabla, Umbral 1, $em_{right1}$ (E), Soleado: 100% | 37 |
| 2.3.12 | Tabla, Umbral 1, $em_{right1}$ (E), Nublado: 50% | 38 |
| 2.3.13 | Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1 | 39 |
| 2.3.14 | Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1 | 40 |
| 2.3.15 | Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1 | 41 |
| 2.3.16 | Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1 | 42 |
| **2.4** | **Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur** | |
| 2.4.1 | Tabla, Umbral 2 (L), Soleado: 100%, OBS.1 | 43 |
| 2.4.2 | Tabla, Umbral 2 (E), Soleado: 100% | 44 |
| 2.4.3 | Tabla, Umbral 2 (TI), Soleado: 100%, OBS.1 | 45 |
| 2.4.4 | Tabla, Umbral 2 (E), Nublado: 50% | 46 |
| 2.4.5 | Tabla, Umbral 2 (L), Nublado: 50%, OBS.1 | 47 |
| 2.4.6 | Tabla, Umbral 2 (TI), Nublado: 50%, OBS.1 | 48 |
| 2.4.7 | Tabla, Umbral 2, $em_{left1}$ (E), Soleado: 100% | 49 |
| 2.4.8 | Tabla, Umbral 2, $em_{left1}$ (E), Nublado: 50% | 50 |
| 2.4.9 | Tabla, Umbral 2, $em_{right1}$ (E), Soleado: 100% | 51 |
| 2.4.10 | Tabla, Umbral 2, $em_{right1}$ (E), Nublado: 50% | 52 |
| 2.4.11 | Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1 | 53 |

## Índice

2.4.12 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1 54
2.4.13 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1 55
2.4.14 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1 56

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## Índice

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 1 Datos de luminarias

## 1.1 PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP236 T25 DM10 /740 (Tubepoint gen2 Mediu

### 1.1.1 Hoja de datos

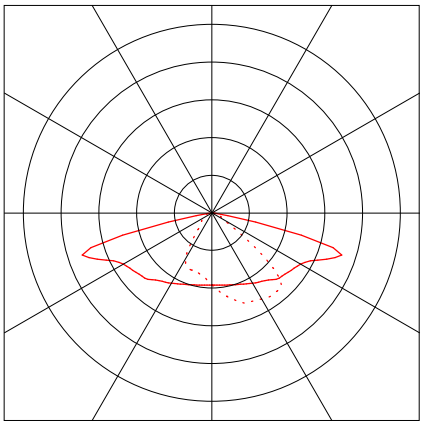
**Fabricante: PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

**Tubepoint gen2 Medium BGP236 T25 DM10 /740**

| **Datos de luminarias** | | |
|---|---|---|
| Eficiencia de luminaria | : | 82% |
| Eficacia de luminaria | : | 147.6 lm/W |
| Clasificación | : | A30 ↓100.0% ↑0.0% |
| CIE Flux Codes | : | 39 74 98 100 82 |
| Deslumbramiento | : | G*3 / D5 |
| Potencia | : | 200 W |
| Flujo luminoso | : | 29520 lm |

| **Equipamiento con** | | |
|---|---|---|
| Cantidad | : | 1 |
| Designación | : | LED360-4S L97@100kh |
| Color | : | 4000 |
| Flujo luminoso | : | 36000 lm |
| Reproducción cromática | : | 70 |

Dimensiones : 486 mm x 727 mm x 90 mm



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.gic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 1 Datos de luminarias

## 1.2 PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP235 T25 DW10 /740 (Tubepoint gen2 Small)

### 1.2.1 Hoja de datos

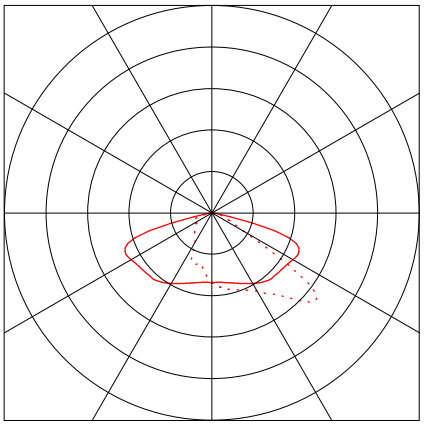
**Fabricante: PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

**Tubepoint gen2 Small** **BGP235 T25 DW10 /740**

| **Datos de luminarias** | | |
|---|---|---|
| Eficiencia de luminaria | : | 84% |
| Eficacia de luminaria | : | 148.24 lm/W |
| Clasificación | : | A30 ↓100.0% ↑0.0% |
| CIE Flux Codes | : | 33 73 98 100 84 |
| Deslumbramiento | : | G*4 / D6 |
| Potencia | : | 51 W |
| Flujo luminoso | : | 7560 lm |

| **Equipamiento con** | | |
|---|---|---|
| Cantidad | : | 1 |
| Designación | : | LED90-4S L97@100kh |
| Color | : | 4000 |
| Flujo luminoso | : | 9000 lm |
| Reproducción cromática | : | 70 |

Dimensiones : 486 mm x 364 mm x 90 mm



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visado.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 1 Datos de luminarias

## 1.3 PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00, BGP236 T25 DM10 /740 (Tubepoint gen2 Mediu

### 1.3.1 Hoja de datos

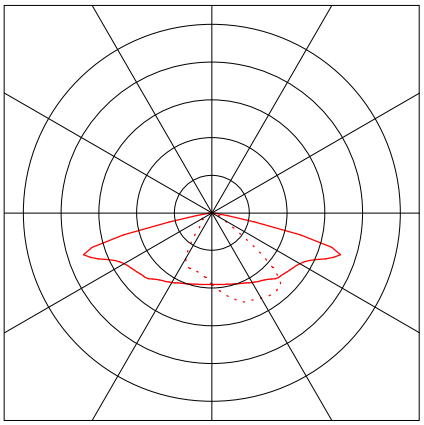
**Fabricante: PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

**Tubepoint gen2 Medium BGP236 T25 DM10 /740**

| **Datos de luminarias** | | |
|---|---|---|
| Eficiencia de luminaria | : | 82% |
| Eficacia de luminaria | : | 139.8 lm/W |
| Clasificación | : | A30 ↓100.0% ↑0.0% |
| CIE Flux Codes | : | 39 74 98 100 82 |
| Deslumbramiento | : | G*3 / D4 |
| Potencia | : | 305 W |
| Flujo luminoso | : | 42640 lm |

| **Equipamiento con** | | |
|---|---|---|
| Cantidad | : | 1 |
| Designación | : | LED520-4S L96@100kh |
| Color | : | 4000 |
| Flujo luminoso | : | 52000 lm |
| Reproducción cromática | : | 70 |

Dimensiones : 486 mm x 727 mm x 90 mm

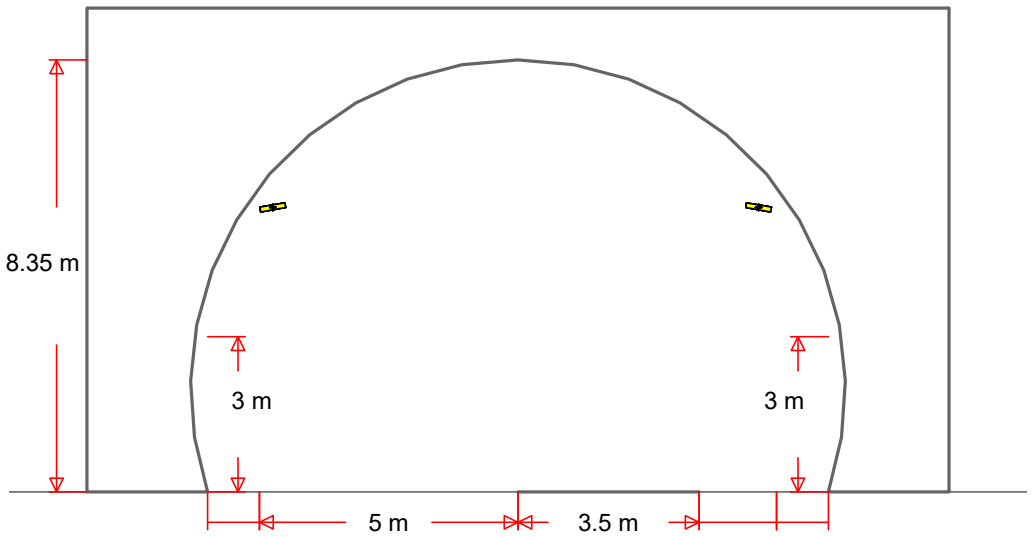


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.ctic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca sur

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

### 2.1.1 Datos del proyecto




**Geometría del túnel**

| | | |
|---|---|---|
| Longitud del túnel (real) | : | 185 m |
| Longitud del túnel (modelo de cálculo) | : | 92.5 m |
| Altura del túnel | : | 8.35 m |
| Anchura de la calzada | : | 3.5 m |
| Número de carriles | : | 1 |
| Revestimiento / material | : | R4, q0 = 0.08 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Zona limítrofe (y=3.50 m) | : | 5.00 m | Zona limítrofe (y=0.00 m) | : | 1.50 m |
| Revestimiento / material | : | diffus 22% | Revestimiento / material | : | diffus 22% |
| carril lateral izquierda | : | 1 m | carril lateral derecha | : | 1 m |
| Altura de la pared (a la derecha) | : | 3 m | Altura de la pared (a la izquierda) | | 3 m |
| Revestimiento / material | : | diffus 50% | Revestimiento / material | : | diffus 50% |

**Especificaciones para el cálculo**

| | | |
|---|---|---|
| Velocidad | : | 80 km/h |
| Longitud del trayecto de entrada | : | 99 m |
| Luminancia de la entrada | : | 99 cd/m² |
| Luminancia del trayecto interior | : | 2 cd/m² |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca sur

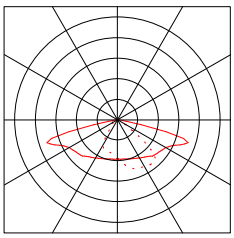
## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

### 2.1.1 Datos del proyecto

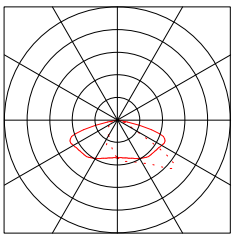
**CDL en uso**

**PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**

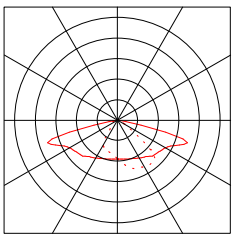
79
Nº de artículo : Tubepoint gen2 Medium
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DM10 /740
Equipamiento : 1 x LED360-4S L97@100kh 200 W / 36000 lm
Factor de mant. : 0.85



82
Nº de artículo : Tubepoint gen2 Small
Nombre de la lum. : BGP235 T25 DW10 /740
Equipamiento : 1 x LED90-4S L97@100kh 51 W / 9000 lm
Factor de mant. : 0.85



85
Nº de artículo : Tubepoint gen2 Medium
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DM10 /740
Equipamiento : 1 x LED520-4S L96@100kh 305 W / 52000 lm
Factor de mant. : 0.85



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

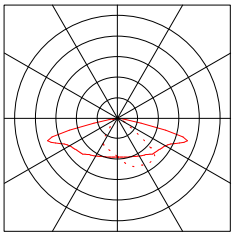
## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

### 2.1.2 Listado de luminarias

**Adaptación**
**CDL en uso**

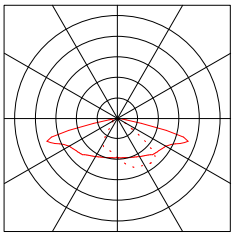
85 13 x

**PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**
Nº de artículo : Tubepoint gen2 Medium
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DM10 /740
Equipamiento : 1 x LED520-4S L96@100kh 305 W / 52000 lm
Factor de mant. : 0.85



79 60 x

Nº de artículo : Tubepoint gen2 Medium
Nombre de la lum. : BGP236 T25 DM10 /740
Equipamiento : 1 x LED360-4S L97@100kh 200 W / 36000 lm
Factor de mant. : 0.85



**Fila de luminarias: Refuerzo 1-1 lz (5.1)**
Número de luminarias: 5
Posición base: x=0.25m y=8.24m, z=5.50m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 1.5kW
Distancia constante: 2.25m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel de reducción | Grupo de control | Sobreacondicionado | Nublado | Noche | Noche reducido |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 2.50 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 4.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 7.00 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 9.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-2 lz (7.1)**
Número de luminarias: 7
Posición base: x=13.75m y=8.24m, z=5.50m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 1.5kW
Distancia constante: 2.25m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel de reducción | Grupo de control | Sobreacondicionado | Nublado | Noche | Noche reducido |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 16.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 18.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 20.50 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 22.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 25.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

### 2.1.2 Listado de luminarias

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 27.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-3 lz (8.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.5kW
Posición base: x=31.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 34.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 36.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 38.50 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 40.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 43.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 45.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-4 lz (9.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.4kW
Posición base: x=49.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 49.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 52.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 54.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 56.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 58.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 61.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 63.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-5 lz (24.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.4kW
Posición base: x=67.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 67.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 70.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 72.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 74.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 76.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 79.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 81.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo derecho 1-6 (25.1)**
Número de luminarias: 4 — Potencia del sistema (total): 0.8kW
Posición base: x=85.75m y=8.24m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 85.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 88.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 90.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 92.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

### 2.1.2 Listado de luminarias

**Fila de luminarias: Refuerzo . 1-1 dcho (10.1)**
Número de luminarias: 1 — Potencia del sistema (total): 0.3kW
Posición base: x=0.25m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 1.00m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-2 dcho (11.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.7kW
Posición base: x=4.75m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.75 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 7.00 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 9.25 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 11.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 13.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 16.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 18.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-4 dcho (13.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.5kW
Posición base: x=40.75m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 40.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 43.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 45.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 47.50 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 49.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 52.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 54.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-3 dcho (12.1)**
Número de luminarias: 7 — Potencia del sistema (total): 1.5kW
Posición base: x=22.75m y=-1.15m, z=5.50m — Distancia constante: 2.25m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0° — Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 22.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 25.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 27.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 29.50 | 305W / 52klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 31.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 34.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 36.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

### 2.1.2 Listado de luminarias

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-5 dcho (14.1)**

Número de luminarias: 7
Posición base: x=58.75m y=-1.15m, z=5.50m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°

Potencia del sistema (total): 1.4kW
Distancia constante: 2.25m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 58.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 61.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 63.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 65.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 67.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 70.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 72.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Fila de luminarias: Refuerzo 1-6 dcho (26.1)**

Número de luminarias: 7
Posición base: x=76.75m y=-1.15m, z=5.50m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°

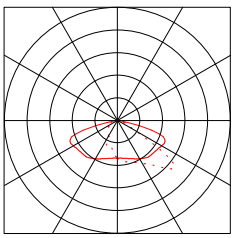
Potencia del sistema (total): 1.4kW
Distancia constante: 2.25m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 9.9 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 76.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 2 | 79.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 3 | 81.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 4 | 83.50 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 5 | 85.75 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 6 | 88.00 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |
| 7 | 90.25 | 200W / 36klm | 1 | 100% | 50% | 0% | 0% |

**Tránsito**
**CDL en uso**

82

**PHILIPS/2023-10-04 Eulumdat/1 B-Tilt = 0.00**
Nº de artículo : Tubepoint gen2 Small
Nombre de la lum. : BGP235 T25 DW10 /740
Equipamiento : 1 x LED90-4S L97@100kh 51 W / 9000 lm
Factor de mant. : 0.85



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

### 2.1.2 Listado de luminarias

**Fila de luminarias: Permanente izqdo. (4.1)**

Número de luminarias: 10
Posición base: x=11.50m y=8.24m, z=5.50m
Rotación: z=180.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 0.5kW (0.19 km)
Distancia constante: 18.00m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 1.2 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 2 | 29.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 3 | 47.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 4 | 65.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 5 | 83.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| : | : | : | : | | | | |
| 6 | 101.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 7 | 119.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 8 | 137.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 9 | 155.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 10 | 173.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |

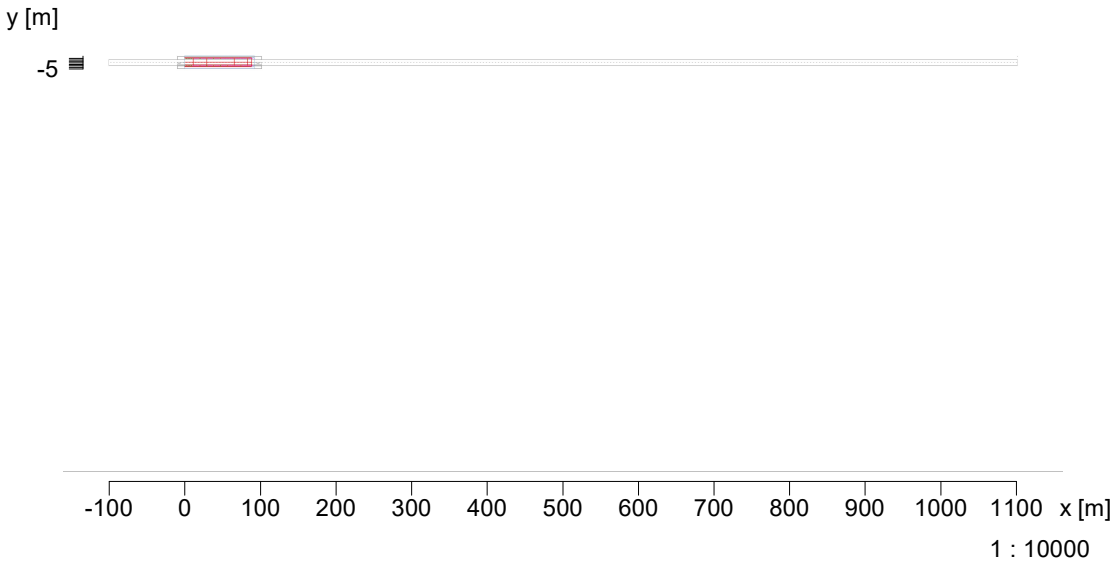
**Fila de luminarias: Permanente dcho (6.1)**

Número de luminarias: 11
Posición base: x=2.50m y=-1.15m, z=5.50m
Rotación: z=0.0° C0=10.0° C90=0.0°
Potencia del sistema (total): 0.6kW (0.19 km)
Distancia constante: 18.00m
Frecuencia de flicker (v=80 km/h): 1.2 Hz

| Nº | Pos. X[m] | Nivel Gr. de contr | Solea | Nubla | Noche | reducido | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 2 | 20.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 3 | 38.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 4 | 56.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 5 | 74.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 6 | 92.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| : | : | : | : | | | | |
| 7 | 110.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 8 | 128.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 9 | 146.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 10 | 164.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |
| 11 | 182.50 | 51W / 9klm | 2 | 100% | 100% | 100% | 50% |

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

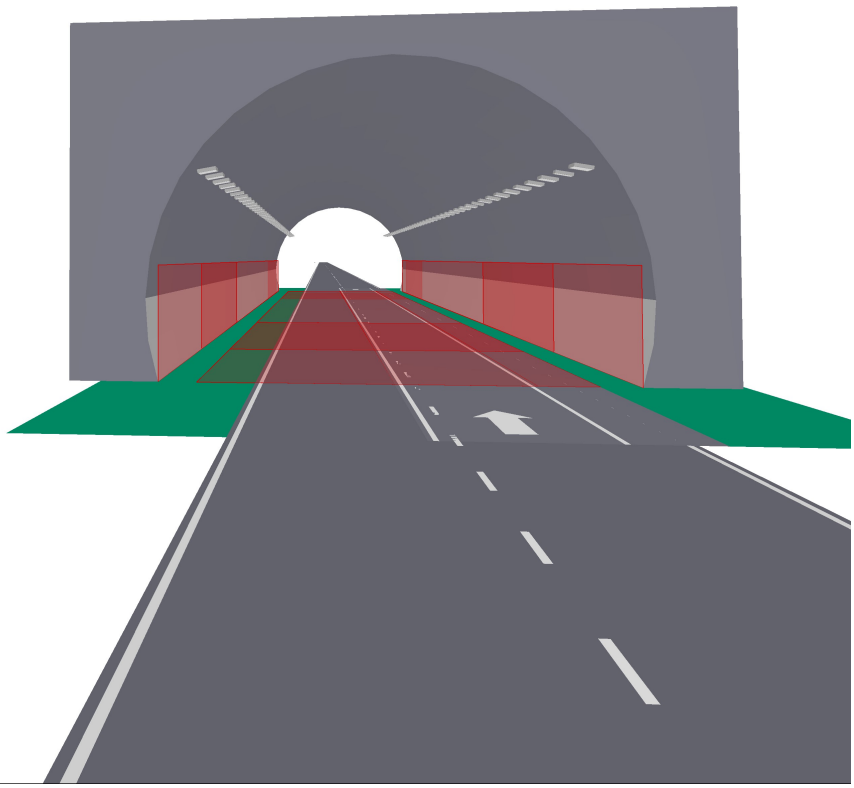
### 2.1.3 Planta horizontal




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.1 Descripción Túnel Costafreda boca sur

### 2.1.4 Representación-3D, Vista 1



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca sur

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.1 Resumen de los resultados, Soleado: 100%

**Paso de regulación: Soleado: 100%**
Adaptación
1: 100%
Tránsito-interior
2: 100%

**Adaptación, Tramo de adaptación**
Área de medición: 0.00 m - 88.71 m puntos: nx = 46, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -84.97 m; z = 1.50 m dx = 85.93 m (móvil)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Umbral 1**
Área de medición: 11.50 m - 29.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -48.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Umbral 2**
Área de medición: 65.50 m - 83.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 5.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca sur

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.1 Resumen de los resultados, Soleado: 100%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.2 Resumen de los resultados, Nublado: 50%

**Paso de regulación: Nublado: 50%**
Adaptación
1: 50%
Tránsito-interior
2: 100%

**Adaptación, Tramo de adaptación**
Área de medición: 0.00 m - 88.71 m puntos: nx = 46, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -84.97 m; z = 1.50 m dx = 85.93 m (móvil)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Umbral 1**
Área de medición: 11.50 m - 29.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -48.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Umbral 2**
Área de medición: 65.50 m - 83.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 5.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.2 Resumen de los resultados, Nublado: 50%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.3 Resumen de los resultados, Noche

**Paso de regulación: Noche**
Adaptación
1: 0%
Tránsito-interior
2: 100%

**Umbral 1**
Área de medición: 11.50 m - 29.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -48.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Umbral 2**
Área de medición: 65.50 m - 83.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 5.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.4 Resumen de los resultados, Noche reducido

**Paso de regulación: Noche reducido**
Adaptación
1: 0%
Tránsito-interior
2: 50%

**Umbral 1**
Área de medición: 11.50 m - 29.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = -48.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

**Umbral 2**
Área de medición: 65.50 m - 83.50 m puntos: nx = 6, ny = 3, nz = 3
Observador (coordenada inicial) x = 5.50 m; z = 1.50 m dx = 61.50 m (fijo)
y =1.75 m
calzada (R4, q0 = 0.08)

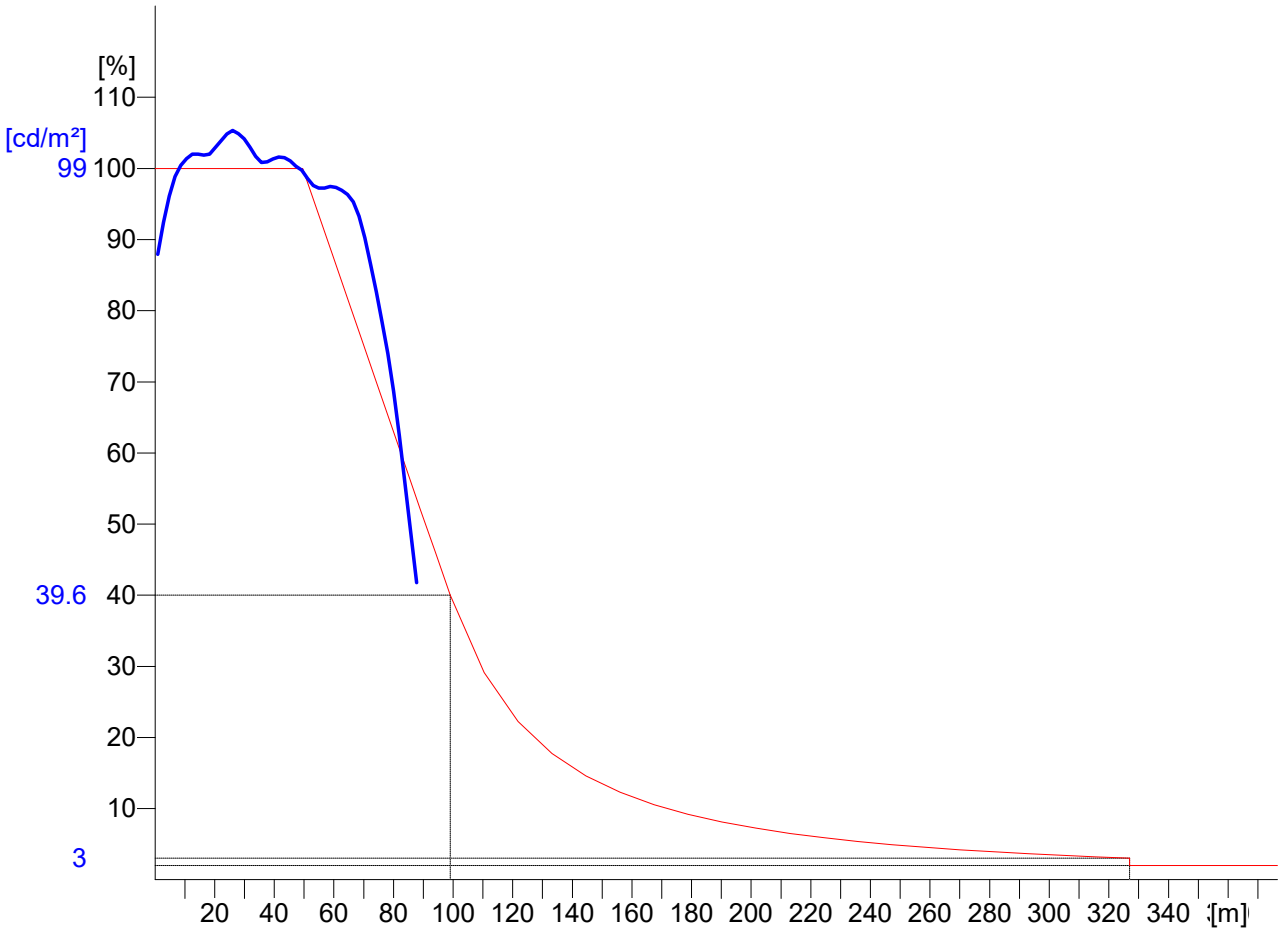
Pared a la izquierda (diffus 50%)

Pared a la derecha (diffus 50%)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.5 Operación transcurrida: Adaptación (L), Soleado: 100%, OBS.1

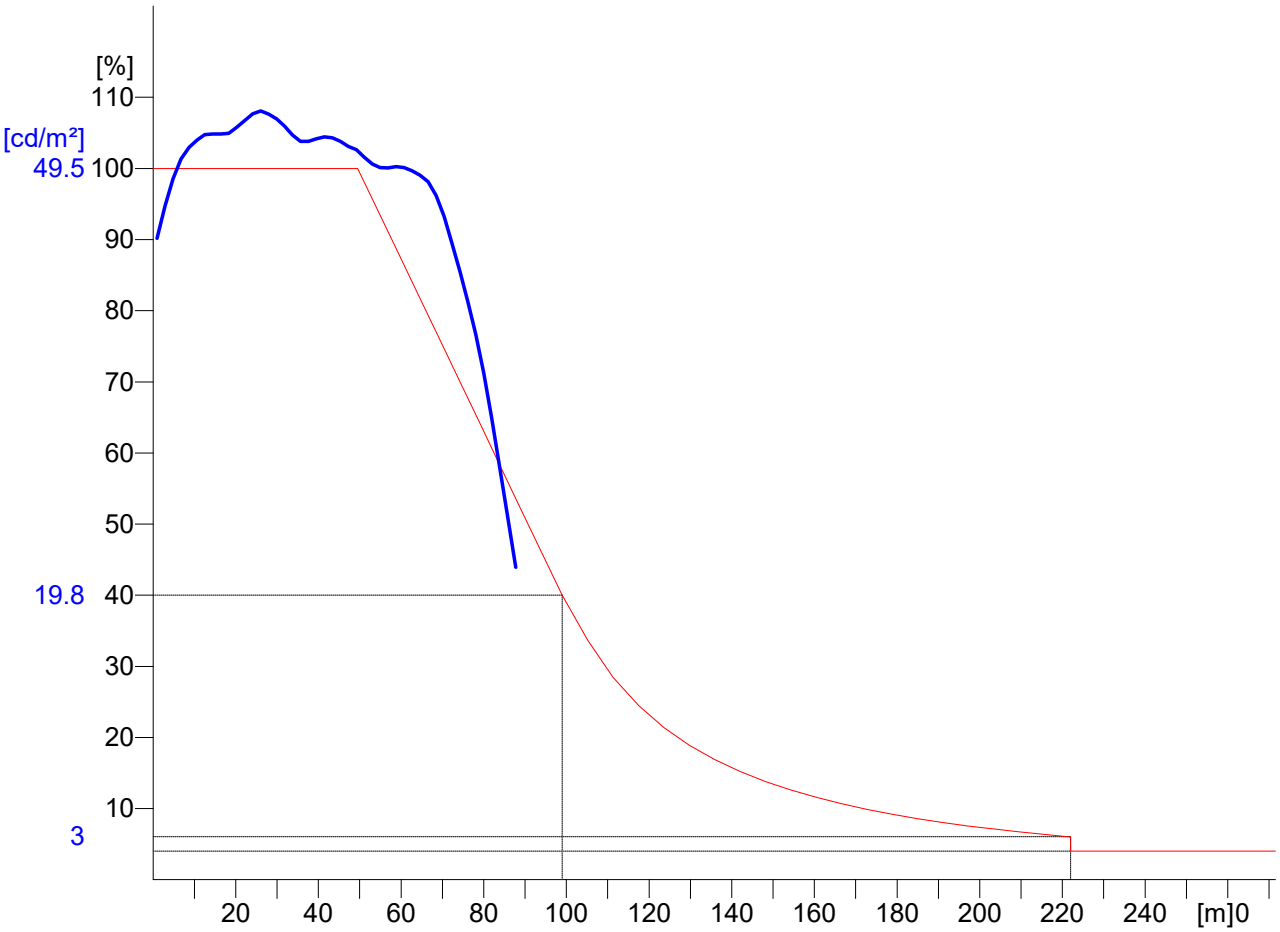



Posición del observador 1 : x = -85, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 85.93)
Valoración de L en la anchura total de la calzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.6 Operación transcurrida: Adaptación (L), Nublado: 50%, OBS.1

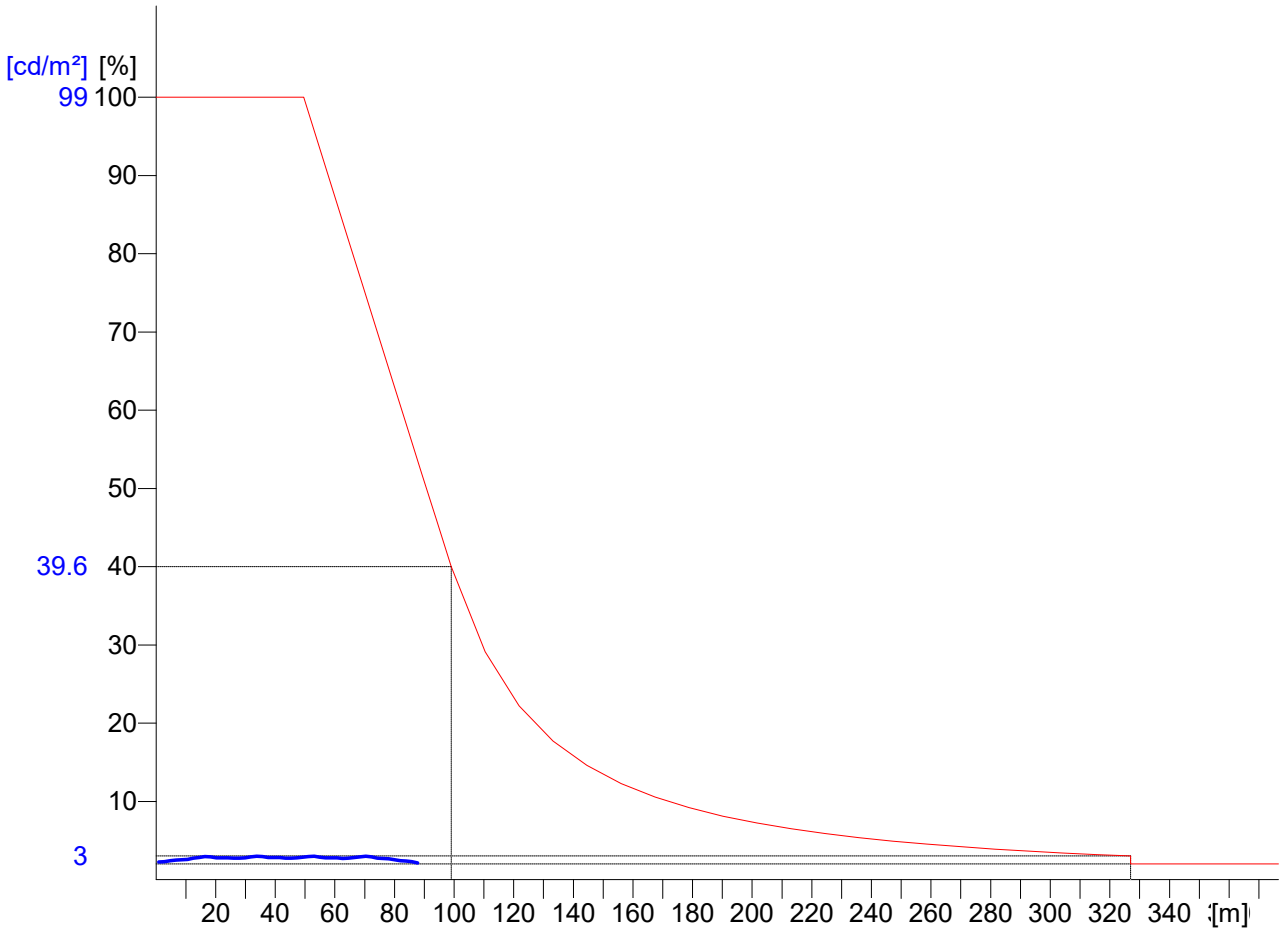



Posición del observador 1 : x = -85, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 85.93)
Valoración de L en la anchura total de la calzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.7 Operación transcurrida: Adaptación (L), Noche, OBS.1

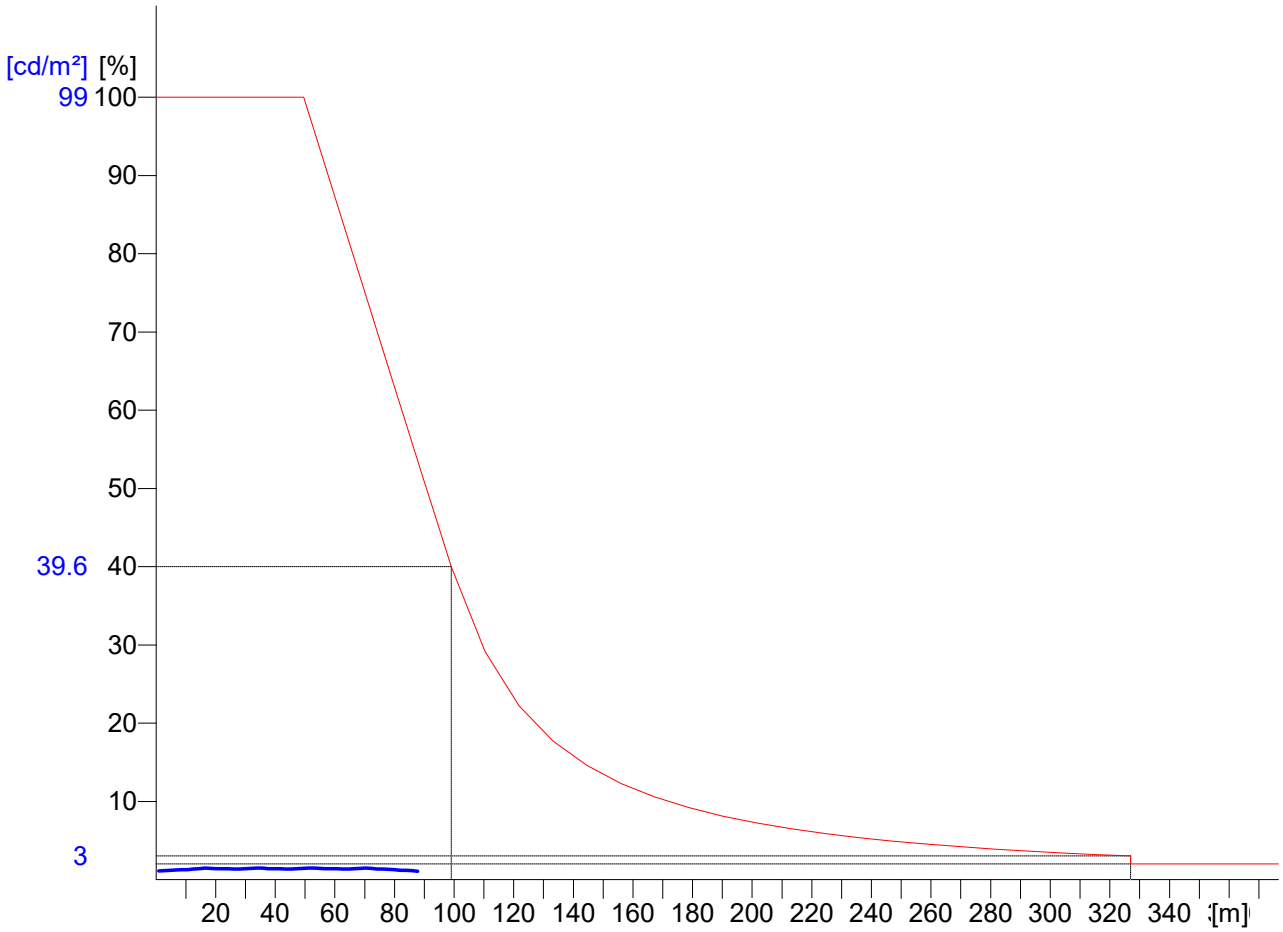



Posición del observador 1 : x = -85, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 85.93)
Valoración de L en la anchura total de la calzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.2 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.2.8 Operación transcurrida: Adaptación (L), Noche reducido, OBS.1



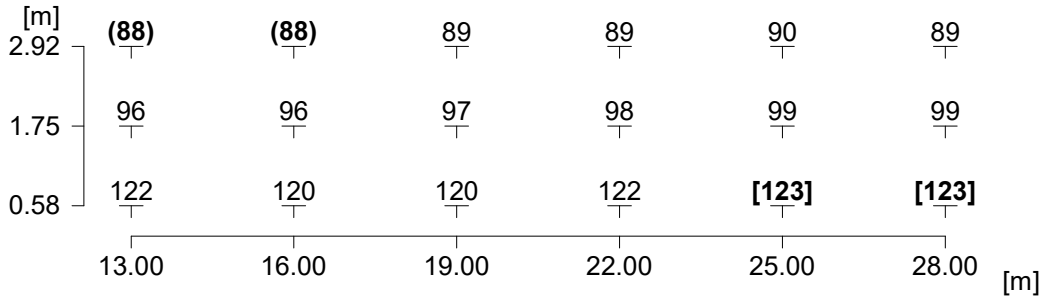

Posición del observador 1 : x = -85, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 85.93)
Valoración de L en la anchura total de la calzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca sur

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.1 Tabla, Umbral 1 (L), Soleado: 100%, OBS.1

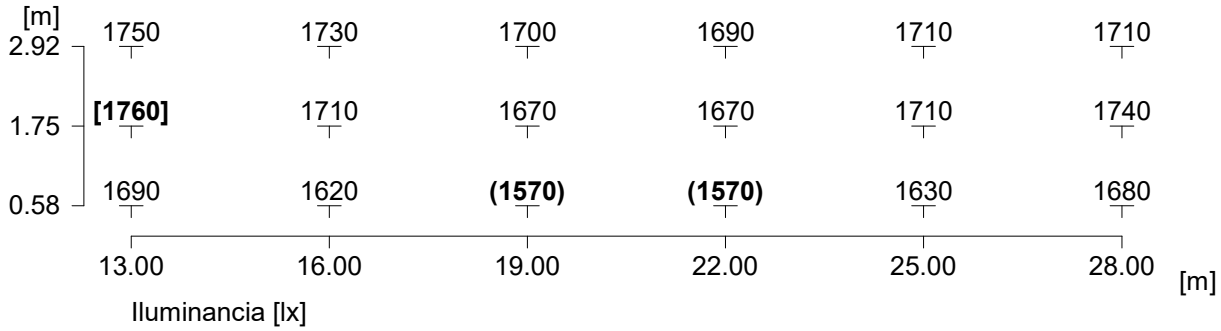



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -48.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 103 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 87.5 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.85 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.96 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.2 Tabla, Umbral 1 (E), Soleado: 100%

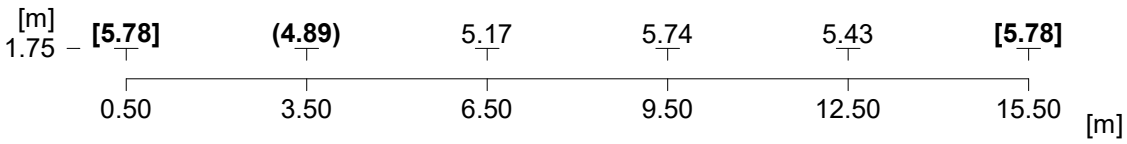



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1680 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1570 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1760 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.07 (0.93) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.12 (0.89) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.3 Tabla, Umbral 1 (TI), Soleado: 100%, OBS.1




Posición del observador 1 : x = 0.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$ : 6 %

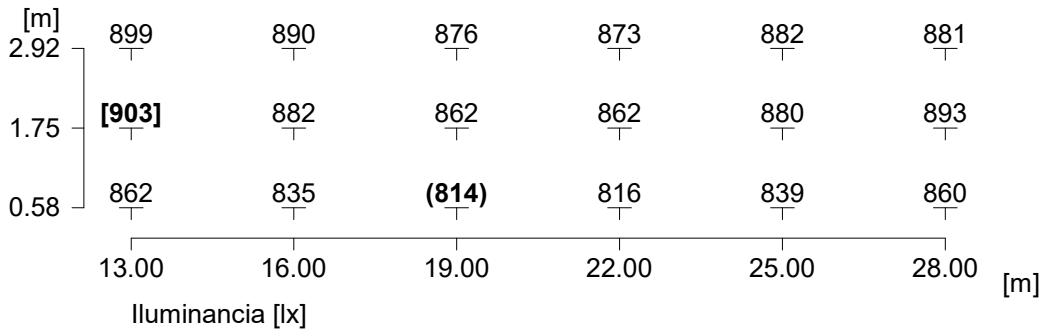


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

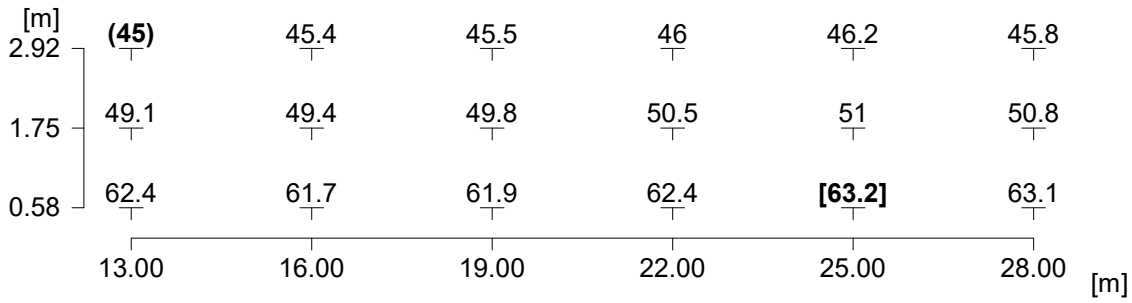
### 2.3.4 Tabla, Umbral 1 (E), Nublado: 50%




| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 867 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 814 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 903 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.07 (0.94) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.11 (0.9) |

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.5 Tabla, Umbral 1 (L), Nublado: 50%, OBS.1

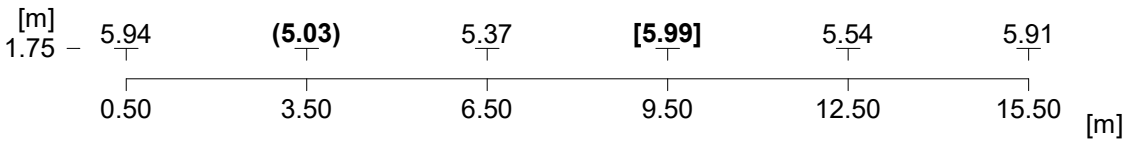



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -48.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 52.7 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 45 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.85 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.96 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.6 Tabla, Umbral 1 (TI), Nublado: 50%, OBS.1



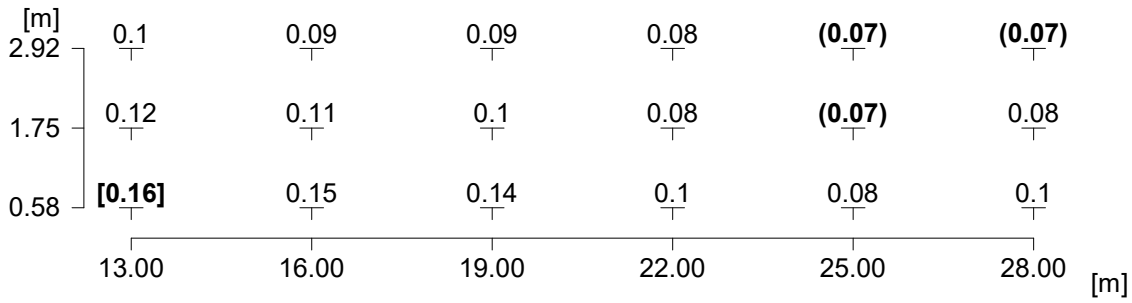

Posición del observador 1 : x = 0.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$ : 6 %



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.7 Tabla, Umbral 1 (KG), Noche, OBS.1

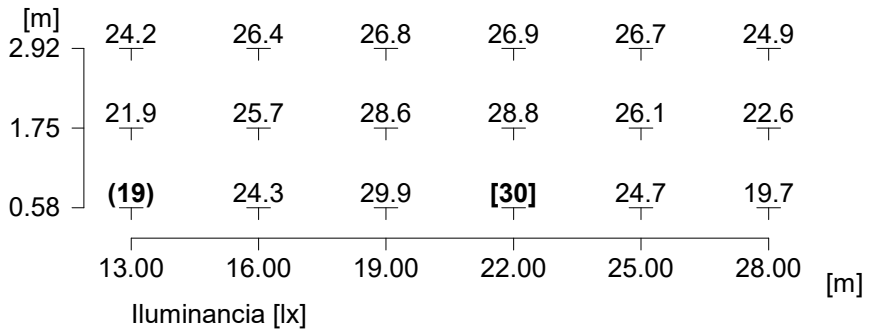



Posición del observador 1 : x = -60, y = 1.75, z = 1.5
Coeficiente medio de calidad del contraste Lr/Ev (av) : 0.099
Coeficiente mínimo de calidad del contraste Lr/Ev (min) : 0.067
qc: Se calculó el grado de reflexión orientado hacia atrás de la carretera.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.8 Tabla, Umbral 1 (E), Noche reducido

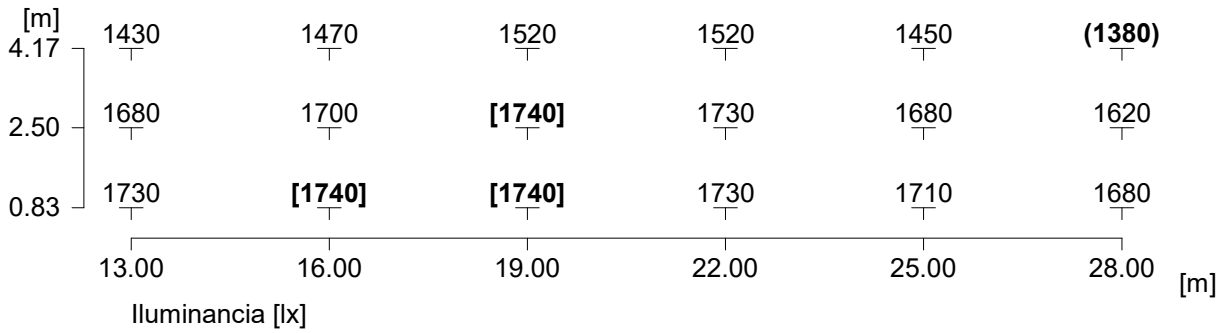



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 25.4 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 19 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 30 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.34 (0.75) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.58 (0.63) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.9 Tabla, Umbral 1, emıeft1 (E), Soleado: 100%

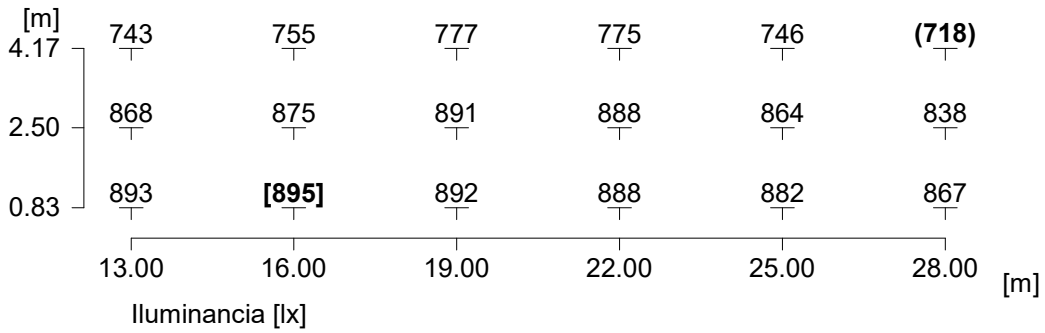



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1620 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1380 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1740 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.18 (0.85) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.26 (0.79) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.10 Tabla, Umbral 1, emıeft1 (E), Nublado: 50%

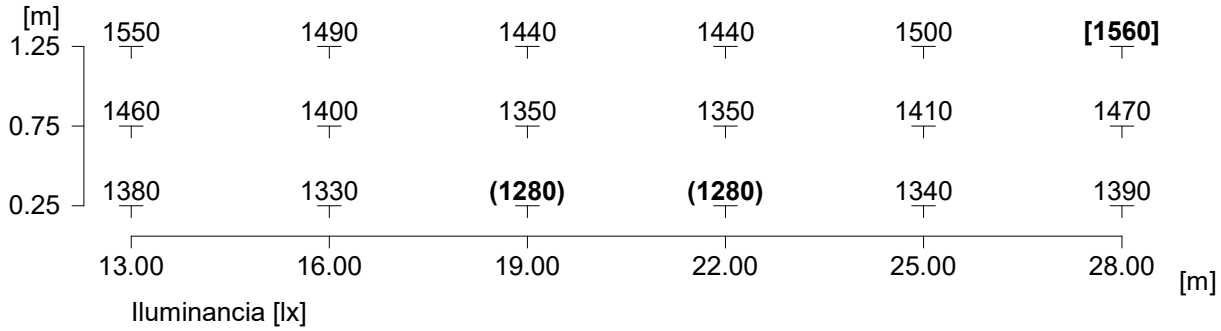



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 836 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 718 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 895 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.17 (0.86) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.25 (0.8) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.11 Tabla, Umbral 1, em$_{r}$ight$_{1}$ (E), Soleado: 100%

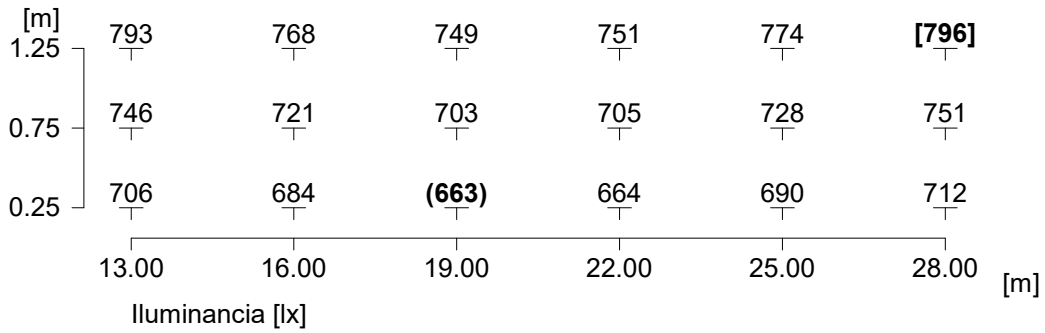



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1410 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1280 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1560 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.11 (0.9) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.22 (0.82) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.12 Tabla, Umbral 1, em$_{r}$ight$_{1}$ (E), Nublado: 50%

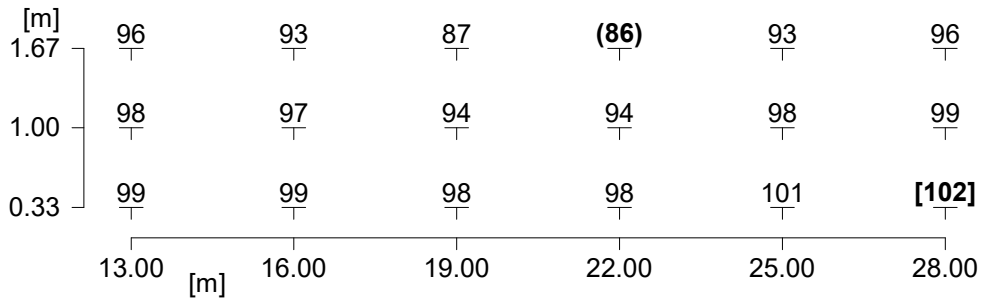



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 728 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 663 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 796 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.1 (0.91) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.2 (0.83) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.13 Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1

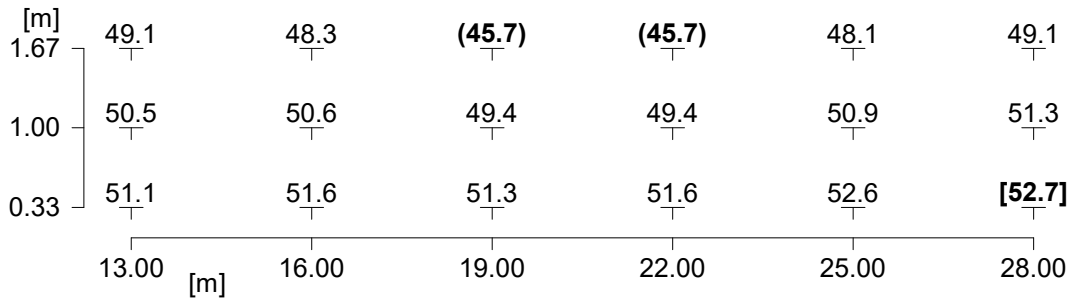



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -30.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 58.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 95.9 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 86.4 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.9 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.94 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.14 Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1

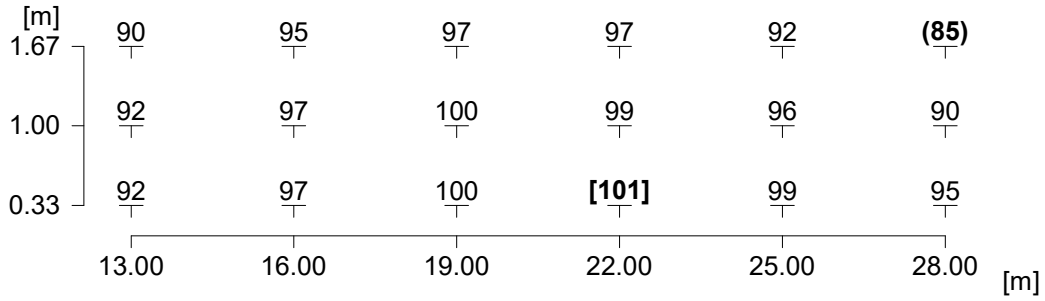



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -30.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 58.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 49.9 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 45.7 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.91 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.96 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.15 Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1

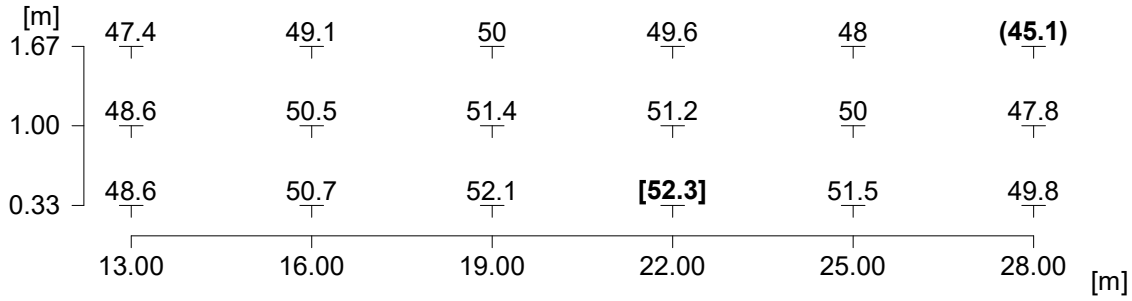



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -57.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 70.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 95.2 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 85.2 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.9 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.91 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.3 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.3.16 Tabla, Umbral 1 (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1



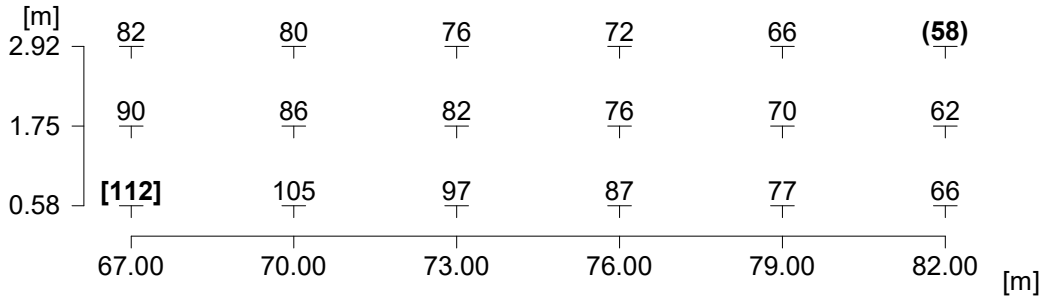

| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -57.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 70.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 49.6 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 45.1 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.91 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.93 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# 2 Túnel Costafreda boca sur

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.1 Tabla, Umbral 2 (L), Soleado: 100%, OBS.1

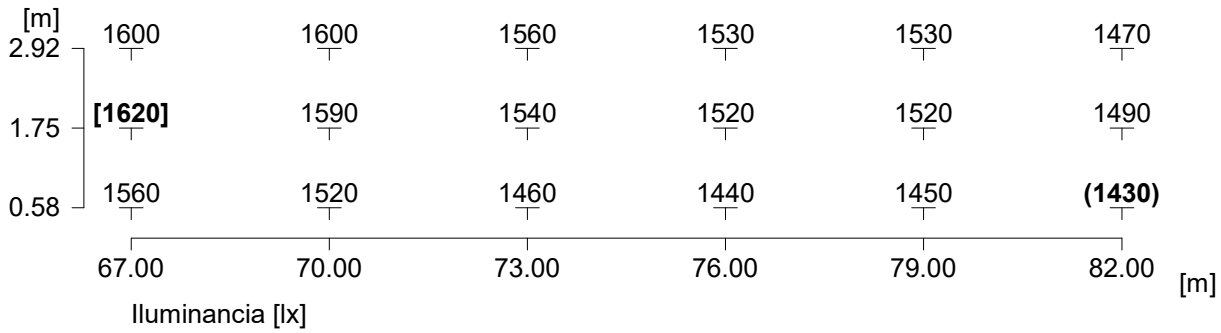



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = 5.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 80.2 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 58.2 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.73 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.69 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.2 Tabla, Umbral 2 (E), Soleado: 100%



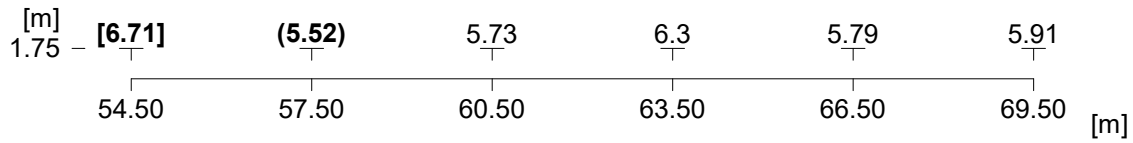



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1520 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1430 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1620 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.06 (0.94) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.13 (0.89) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.3 Tabla, Umbral 2 (TI), Soleado: 100%, OBS.1





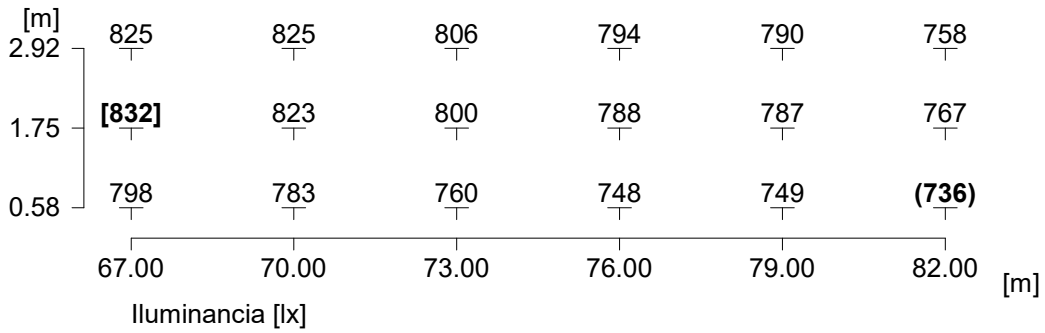

Posición del observador 1 : x = 54.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$ : 7 %



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.4 Tabla, Umbral 2 (E), Nublado: 50%

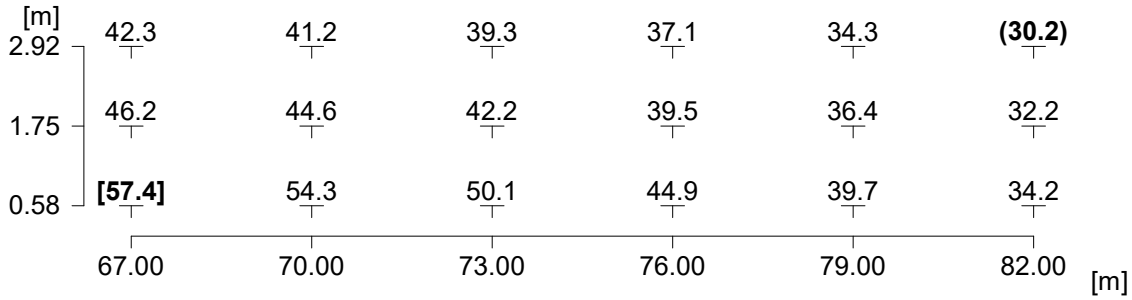



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 787 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 736 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 832 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.07 (0.94) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.13 (0.88) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.5 Tabla, Umbral 2 (L), Nublado: 50%, OBS.1

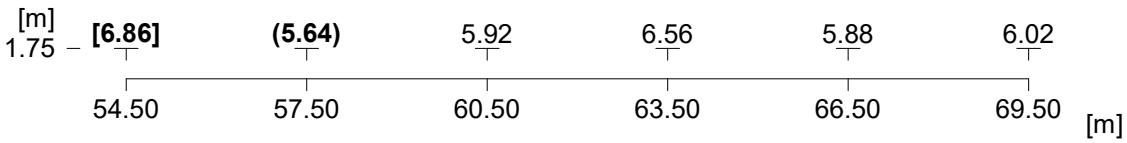



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = 5.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 61.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 41.5 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 30.2 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.73 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.7 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.6 Tabla, Umbral 2 (TI), Nublado: 50%, OBS.1



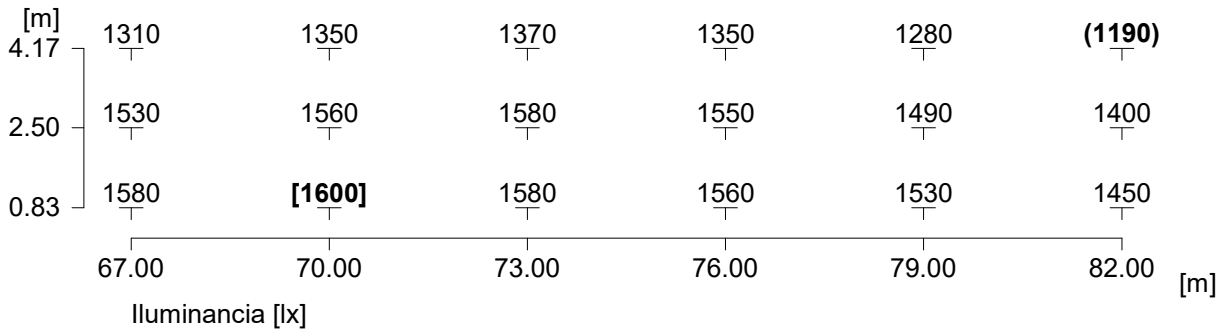



Posición del observador 1 : x = 54.5, y = 1.75, z = 1.5 (dx = 0.00)
Aumento del valor umbral $f_{TI,max}$ : 7 %

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.7 Tabla, Umbral 2, emıeft1 (E), Soleado: 100%

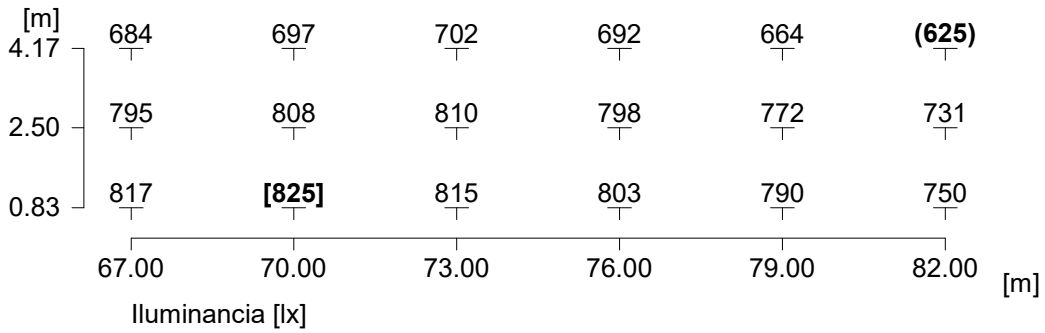



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1460 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1190 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1600 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.22 (0.82) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.34 (0.75) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.8 Tabla, Umbral 2, emıeft1 (E), Nublado: 50%

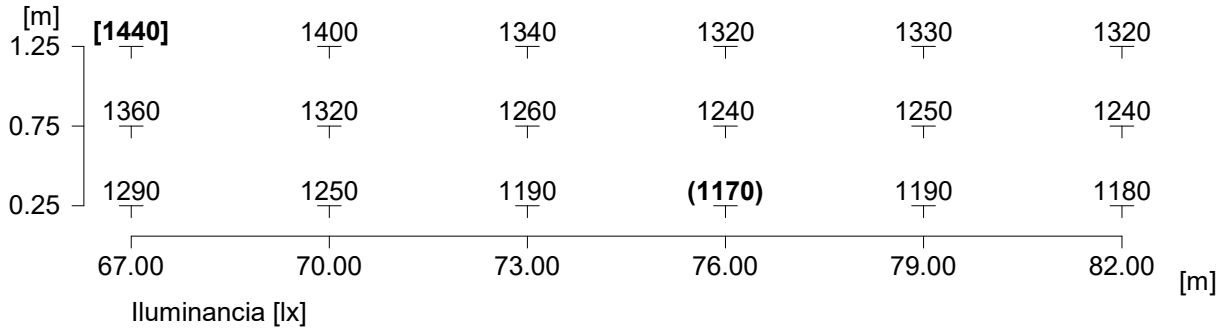



| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 754 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 625 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 825 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.21 (0.83) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.32 (0.76) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.9 Tabla, Umbral 2, em$_{r}$ight$_{1}$ (E), Soleado: 100%



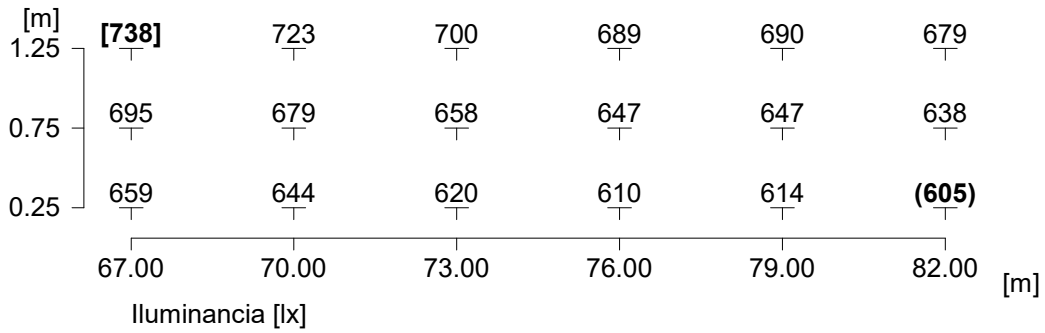

| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 1280 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 1170 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 1440 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.1 (0.91) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.23 (0.81) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

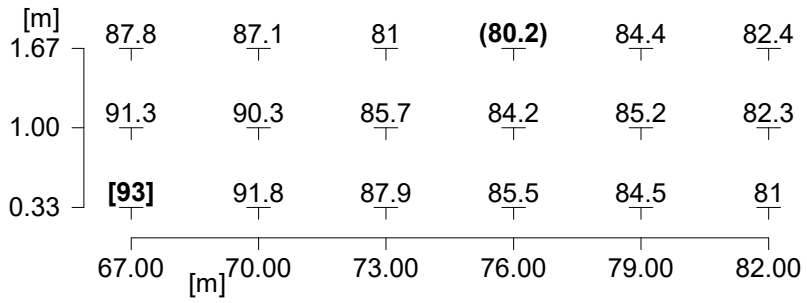
### 2.4.10 Tabla, Umbral 2, em$_r$ight$_1$ (E), Nublado: 50%




| | | |
|---|---|---|
| Altura del nivel de referencia | | : 0.00 m |
| Iluminancia media | $\bar{E}_m$ | : 663 lx |
| Iluminancia mínima | $E_{min}$ | : 605 lx |
| Iluminancia máxima | $E_{max}$ | : 738 lx |
| Uniformidad $U_o$ | $E_{min}/\bar{E}_m$ | : 1 : 1.1 (0.91) |
| Uniformidad $U_d$ | $E_{min}/E_{max}$ | : 1 : 1.22 (0.82) |

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.11 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la derecha, Soleado: 100%, OBS.1



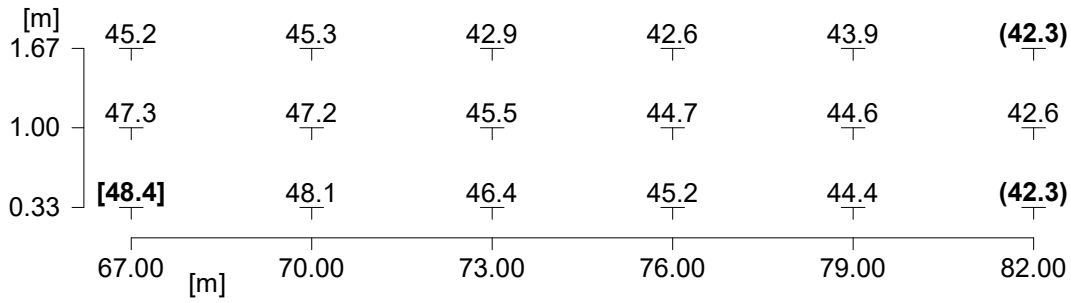



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = 23.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 58.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 85.9 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 80.2 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.93 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.9 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.12 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la derecha, Nublado: 50%, OBS.1

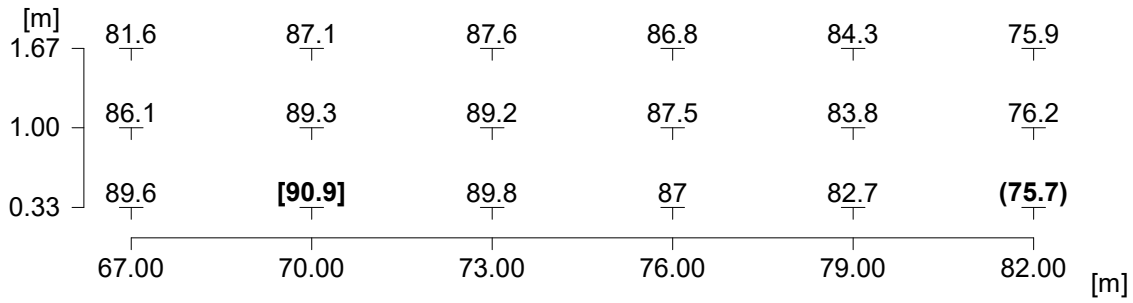



| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = 23.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 58.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 44.9 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 42.3 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.94 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.9 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.13 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la izquierda, Soleado: 100%, OBS.1



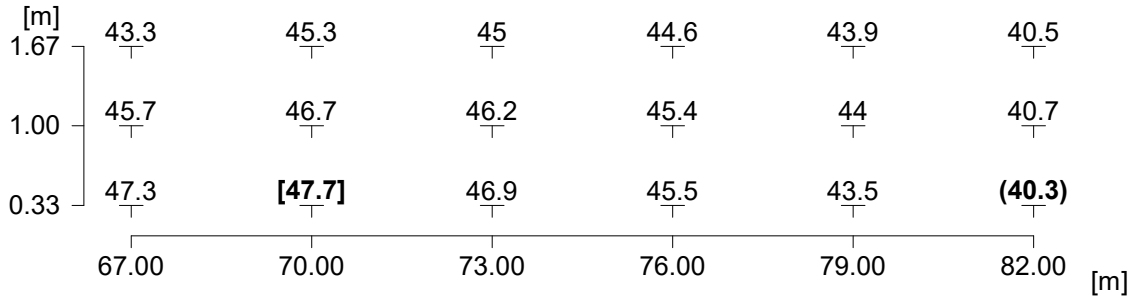

| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -3.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 70.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 85.1 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 75.7 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.89 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.85 (1.00m) |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## 2.4 Resultados del cálculo, Túnel Costafreda boca sur

### 2.4.14 Tabla, Umbral 2 (L), Pared a la izquierda, Nublado: 50%, OBS.1




| | | |
|---|---|---|
| Posición del observador 1 | | : x = -3.5, y = 1.67, z = 1.5 (dx = 70.50) |
| Luminancia media | $\bar{L}_m$ | : 44.6 cd/m² |
| Luminancia mínima | $L_{min}$ | : 40.3 cd/m² |
| Uniformidad total $U_o$ | $L_{min}/\bar{L}_m$ | : 0.9 |
| Uniformidad longitudinal $U_l$ | $L_{l,min}/L_{l,max}$ | : 0.87 (1.00m) |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# ANNEX N: EXPROPIACIONS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

## Full de control de qualitat

| | | | |
|---|---|---|---|
| Document | Annex M. Expropiacions | | |
| Projecte | PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria | | |
| Codi | PC-CGB-22062.1 | | |
| Autors: | Signat: | MCM | MCM |
| | Data: | 12/09/22 | 15/05/23 |
| Verificat | Signat: | SMR | SMR |
| | Data: | 13/09/22 | 18/05/23 |
| Destinatari | | | |

# Índex


1. Objecte ..... 1
2. Legislació aplicable ..... 1
3. Criteris adoptats ..... 1
   3.1. Expropiació per vialitat ..... 1
   3.2. Expropiació per serveis ..... 1
4. Superficies ..... 2
5. Valoració dels bens i drets afectats ..... 3
   5.1. Expropiació ..... 3
   5.2. Servitud de pas ..... 3
   5.3. Ocupació temporal ..... 3

Apèndix 1: Plànols
Apèndix 2: Taula de relació de bens i drets afectats





Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## 1. Objecte

L'objecte del present annex és estimar el valor dels bens i drets afectats a conseqüència de l'execució del projecte, tant pel que fa a les superfícies de sòl expropiades com altres superfícies afectades per servituds de pas i ocupacions temporals. Es quantifica també, en el seu cas, el valor d'altres béns i drets afectats.

## 2. Legislació aplicable

La normativa a aplicar és:

- Llei de 16 de desembre de 1954, sobre expropiació forçosa.
- Decret de 26 d'abril de 1957, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'expropiació forçosa.
- Decret legislatiu 2/2009, de 25 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de carreteres (DL 2/2009).
- Decret 293/2003, de 18 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament general de carreteres.
- Reial decret legislatiu 7/2015, de 30 d'octubre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei del sòl i rehabilitació urbana.
- Reial decret 1492/2011, de 24 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament de valoracions de la Llei del sòl.

L'article 35.1 del Decret 293/2003, estableix que els projectes de carreteres i les modificacions corresponents han de comprendre la definició del traçat i la determinació dels terrenys, les construccions i els altres béns i drets i drets que s'estimi necessari adquirir o ocupar per la construcció, defensa o el servei de la via i la seguretat de la circulació, així com la relació de les persones titulars.

## 3. Criteris adoptats

Als plànols d'expropiacions s'han representat el límit de les parcel·les, l'ocupació de les obres, les línies d'expropiació i les línies d'ocupació temporal. S'ha pres com a base la informació facilitada per la Seu Electrònica del Cadastre del Ministeri d'Economia i hisenda.

Els terrenys afectats per l'execució de les obres contemplades en el present estudi informatiu pertanyen al terme municipal de Seva, Sant Miquel de Balenyà és una entitat municipal descentralitzada (EMD) d'aquest municipi.

### 3.1. Expropiació per vialitat

L'article 34.1 del DL 2/2009, indica que la zona de domini públic compren els terrenys ocupats o d'ocupació futura prevista en el projecte constructiu per a la carretera i els seus elements funcionals i, llevat que excepcionalment es justifiqui per raons geotècniques del terreny que és innecessària, una franja de terreny, a cada costat de la via, mesurada des de l'aresta exterior d'esplanació, de vuit metres d'amplada en les autopistes i vies preferents i de tres metres en les carreteres convencionals.

L'aresta exterior d'explanació (article 73 del Decret 293/2003) és la definida per la intersecció dels talussos de terraplè o de desmunt amb el terreny natural. Cas d'existir cuneta de peu de terraplè o de coronació de desmunt, és la intersecció del talús exterior d'aquesta amb el terreny natural la que la defineix. En el cas de ponts, viaductes i d'altres estructures o obres similars, es defineix com la projecció ortogonal dels extrems de l'estructura sobre el terreny, considerant també com estructura els seus propis fonaments, i sempre amb salvetat de la definició general pels terraplens o desmunts d'accés. En els supòsits especials dels túnels, es defineix com la intersecció amb el terreny natural dels talussos de les boques del propi túnel incloent-hi en aquest possibles galeries de serveis o altres elements construïts fora del túnel principal.

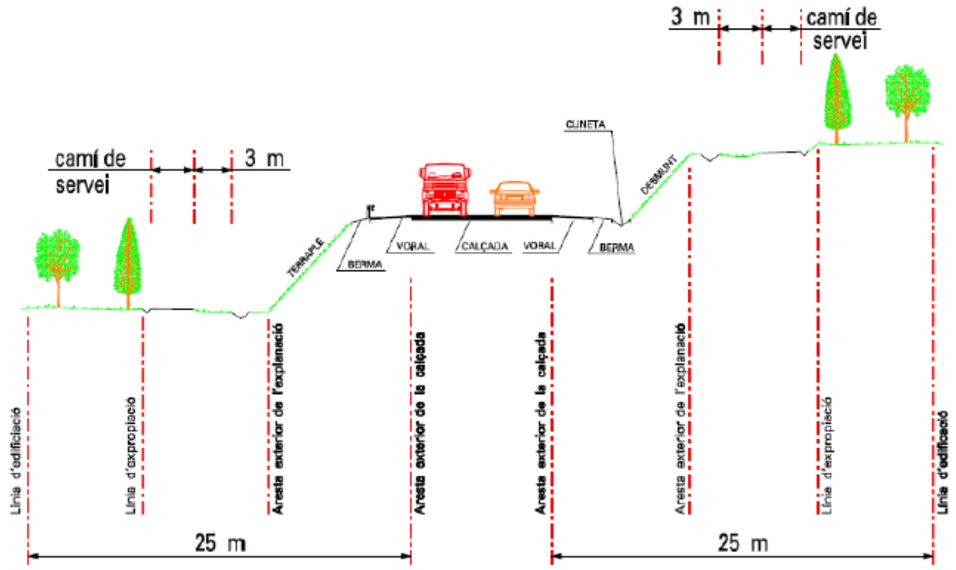



*Figura 1. Esquema línies d'expropiacions*

Per aquesta actuació la línia d'expropiació se situa a **3 metres** des de l'aresta exterior d'esplanació

En els casos de reposicions de camins, s'expropiarà només, el terreny imprescindible per a l'execució d'aquests vials.

### 3.2. Expropiació per serveis

Per als serveis afectats es defineixen tres franges:

- **Terreny expropiat:** és el terreny necessari com ocupació permanent per executar l'obra del projecte i que passa a ser propietat de l'Administració. El terreny expropiat es mesura en m2. En cap cas aquest terreny figurarà en les partides d'ocupació temporal o de servitud de pas.
- **Servitud de pas:** és el terreny necessari (no expropiat) per al manteniment i revisió de la instal·lació. Per aquest concepte, l'empresa propietària del servei obté un dret de pas durant tota la vida de la instal·lació. El propietari podrà fer ús del terreny amb les limitacions que implica cada tipus de servei. El terreny afectat es mesura en m2.
- **Ocupació temporal:** és l'espai necessari (no expropiat) per efectuar l'obra principal o per desviar els serveis, tan provisionals com a definitius. També es compta en aquest concepte l'espai necessari per desmuntar serveis existents. El terreny afectat es mesura en m2. És independent de la servitud de pas i en cap cas es pot restar un de l'altre.

Criteris generals d'aplicació en les expropiacions, servituds i ocupacions temporals de la reposició de serveis afectats:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64FF6A5553688D234

| INSTAL·LACIONS | | | EXPROPIACIÓ | SERVITUD PAS AERIA (amplada) | SERVITUD PAS SOTERRADA (amplada) | OCUPACIÓ TEMPORAL (amplada) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ELÈCTRIQUES | BAIXA TENSIÓ 380V | Suport fusta | 1 x 1 = 1m² | -- | -- | -- |
| | | Suport formigó | 1 x 1 = 1m² | -- | -- | -- |
| | | Suport metàl·lic | 2 x 2 = 4m² | -- | -- | -- |
| | | Pericó | 2 x 2 = 4m² | -- | -- | 6m |
| | | Línia aèria | -- | 2m | -- | -- |
| | | Línia soterrada | -- | -- | 2m | 10m |
| | MITJA TENSIÓ 25kV | Suport formigó | 1 x 1 = 1m² | -- | -- | -- |
| | | Suport metàl·lic | 3 x 3 = 9m² | -- | -- | -- |
| | | Pericó | 2 x 2 = 4m² | -- | -- | -- |
| | | Línia aèria | -- | 16m | -- | 6m |
| | | Línia soterrada | -- | -- | 2m | 10m |
| | | Estació transformadora* | 4 x 3 =12m² | -- | -- | -- |
| | ALTA TENSIÓ +110kV | Suport metàl·lic* | 10 x 10 = 100m² | -- | -- | -- |
| | | Línia aèria | -- | Vol + seguretat | -- | 6m |
| | | Línia soterrada | -- | -- | 2m | 10m |
| | | Pericó* | 4 x 3 = 12m² | -- | -- | -- |
| TELECOMUNI-CACIONS | | Suport fusta | 1 x 1 = 1m² | -- | -- | -- |
| | | Suport formigó | 1 x 1 = 1m² | -- | -- | -- |
| | | Tirant | 1 x 6 = 6m² | -- | -- | -- |
| | | Pericó | 2 x 2 = 4m² | -- | -- | -- |
| | | Cambres registre | 4 x 3 =12m² | -- | -- | -- |
| | | Línia aèria | -- | 2m | -- | 6m |
| | | Canalització soterrada | -- | -- | 2m | 10m |
| HIDRÀULIQUES | | Canonades distribució | -- | -- | 2m | 10m |
| | | Canonades transport | -- | -- | 3m | 15m |
| | | Col·lectors* | -- | -- | 2m | 10m |
| | | Regs* | -- | -- | 2m | 10m |
| | | Pericons | 2 x 2 = 4m² | -- | -- | -- |
| GAS | | Canonades distribució | -- | -- | 2m | 10m |
| | | Canonades alta pressió | -- | -- | 3m | 15m |
| | | Pou de vàlvules | segons projecte | -- | -- | -- |
| Oleoducte | | Canonades | -- | -- | 4m | 15m |

*En funció de la instal·lació afectada es poden requerir majors superfícies de les definides en la taula. En tot cas el projecte defineix la instal·lació a reposar i la superfície d'ocupació necessària.

*Taula 1. Expropiacions, servituds de pas i ocupacions temporals per serveis.*

## 4. Superficies

En aquest apartat, es recull la informació de propietats i la definició de les parcel·les a expropiar. Per la identificació de les parcel·les en els plànols parcel·laris s'ha utilitzat la referència cadastral així com una numeració pròpia del present projecte.

El següent quadre recull un resum del total de superfícies afectades:

| SUPERFÍCIES (m²) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SITUACIÓ BÀSICA DEL SÒL | EXPROPIACIÓ PER VIALS | EXPROPIACIÓ PER SERVEIS | SERVITUD DE PAS AÈRIA | SERVITUD DE PAS SUBTERRÀNIA | SERVITUD DE PAS RODAT | OCUPACIÓ TEMPORAL |
| Rural secà | - | - | - | - | - | - |
| Rural reg | - | - | - | - | - | - |
| Rural forestal | - | 400 | - | - | - | - |
| Altres sòls rurals | - | - | - | - | - | - |
| Urbanitzat | - | - | - | - | - | - |

*Taula 2. Superfícies. Seva*



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

## 5. Valoració dels bens i drets afectats

Per a la estimació del just preu dels béns i drets afectats per l'execució de l'obra s'ha considerat, quant al sòl, la seva situació bàsica, rural o urbanitzat, en aplicació de les normes establertes en el Reial decret legislatiu 7/2015, de 30 d'octubre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei del sòl i rehabilitació urbana, en el reglament de valoracions que el desenvolupa recollit en el Reial decret 1492/2011, de 24 d'octubre. Aquesta normativa s'aplica també per valorar, en el seu cas, les instal·lacions, construccions i edificacions i també els drets constituïts sobre o en relació amb ells.

### 5.1. Expropiació

Consisteix en les superfícies necessàries que seran objecte de segregació.

La resta de la finca registral no varia en la seva descripció general a excepció de la cabuda que vindrà minorada en la superfície afectada per expropiació.

S'ha considerat, en sòl rural, el 100% del preu del sòl, aplicat a la superfície afectada.

### 5.2. Servitud de pas

Les servituds comporten una sèrie de limitacions en quant a l'ús de la franja afectada i alhora el lliure accés ocasional del personal i els elements necessaris per vigilar, mantenir, adobar o renovar les instal·lacions amb la indemnització dels danys que es puguin produir arribat el cas.

Quant a les servituds de pas, s'ha estimat per les servituds de pas aèries el 25% del preu d'expropiació, i en el cas de servituds subterrànies i de pas rodat el 50%.

### 5.3. Ocupació temporal

L'ocupació temporal per dur a terme les obres consistirà en franges de terrenys que s'utilitzaran per al normal desenvolupament de l'obra com a zones de trànsit de maquinària, acopi de materials, acopi de terres, per habilitar camins provisionals, per reposar temporalment serveis afectats i, en definitiva, per tot allò que dicti el correcte funcionament de l'obra.

Quant a les ocupacions temporals, el valor de l'afectació en sòl rural s'ha estimat en un 10% anual del valor del sòl (preu expropiació x 0.10 x núm.anys durada de l'obra).

S'han considerat, pel municipi de Seva, els següents valors per les diferents afectacions del sòl que es relacionen:

| VALORS UNITARIS (€/m²) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SITUACIÓ BÀSICA DEL SÒL | EXPROPIACIÓ PER VIALS | EXPROPIACIÓ PER SERVEIS | SERVITUD DE PAS AÈRIA | SERVITUD DE PAS SUBTERRÀNIA | SERVITUD DE PAS RODAT | OCUPACIÓ TEMPORAL |
| Rural secà | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Rural reg | - | - | - | - | - | - |
| Rural forestal | - | - | - | - | - | - |
| Altres sòls rurals | - | - | - | - | - | - |
| Urbanitzat | 18 | - | - | - | - | - |

*Taula 3. Valors unitaris*

Els valors totals de les superfícies afectades per cada municipi són:

| VALORACIÓ DELS SOLS AFECTATS (€) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SITUACIÓ BÀSICA DEL SÒL | EXPROPIACIÓ PER VIALS | EXPROPIACIÓ PER SERVEIS | SERVITUD DE PAS AÈRIA | SERVITUD DE PAS SUBTERRÀNIA | SERVITUD DE PAS RODAT | OCUPACIÓ TEMPORAL |
| Rural secà | - | 400 | - | - | - | - |
| Rural reg | - | - | - | - | - | - |
| Rural forestal | - | - | - | - | - | - |
| Altres sòls rurals | - | - | - | - | - | - |
| Urbanitzat | - | - | - | - | - | - |
| **TOTAL VALORACIÓ BENS AFECTATS ..... 400€** | | | | | | |

*Taula 4. Valoració dels sòls afectats. Seva*

Segons els valors anteriors, s'estima una previsió del cost total relatiu a expropiacions de **400** € corresponent en la seva totalitat al terme municipal de Seva.

Aquesta valoració no té caràcter vinculant per a l'Administració.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartes Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

PLANTA PROPOSTA
EXPROPIACI? TERRENY

Nom del Fitxer: Costafreda

Full de 5 de

0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: 1/250

ETRS89

Novembre 2023

**Projecte** PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència energètica, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria
**Clau de projecte** PC-CGB-22062.1

**Municipi** Súria

| | Dades dels afectats | | | | | | Dades cadastrals | | | | Superfícies | | | | | | | | Dades urbanístiques | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FINCA | NOM | COGNOM1 | COGNOM2 | ADREÇA | CP | MUNICIPI | NATURALESA | POLIGON | PARCEL·LA | SUBPARCEL·LA | SUP EXPROP VIALS | SUP EXPROP SERVEIS | SUBTOTAL | SUP SERV AERIA | SUP SERV SUB | SUP SERV PAS RODAT | SUP OT SERVEIS | SUBTOTAL | CLASSIFICACIÓ | |
| 1 | | | | | | | Rústica | 7 | 21 | | 0,00 | 400,00 | 400,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | SNU | Agrari |
| TOTALS | | | | | | | | | | | | | 400,00 | | | | | 0,00 | | |

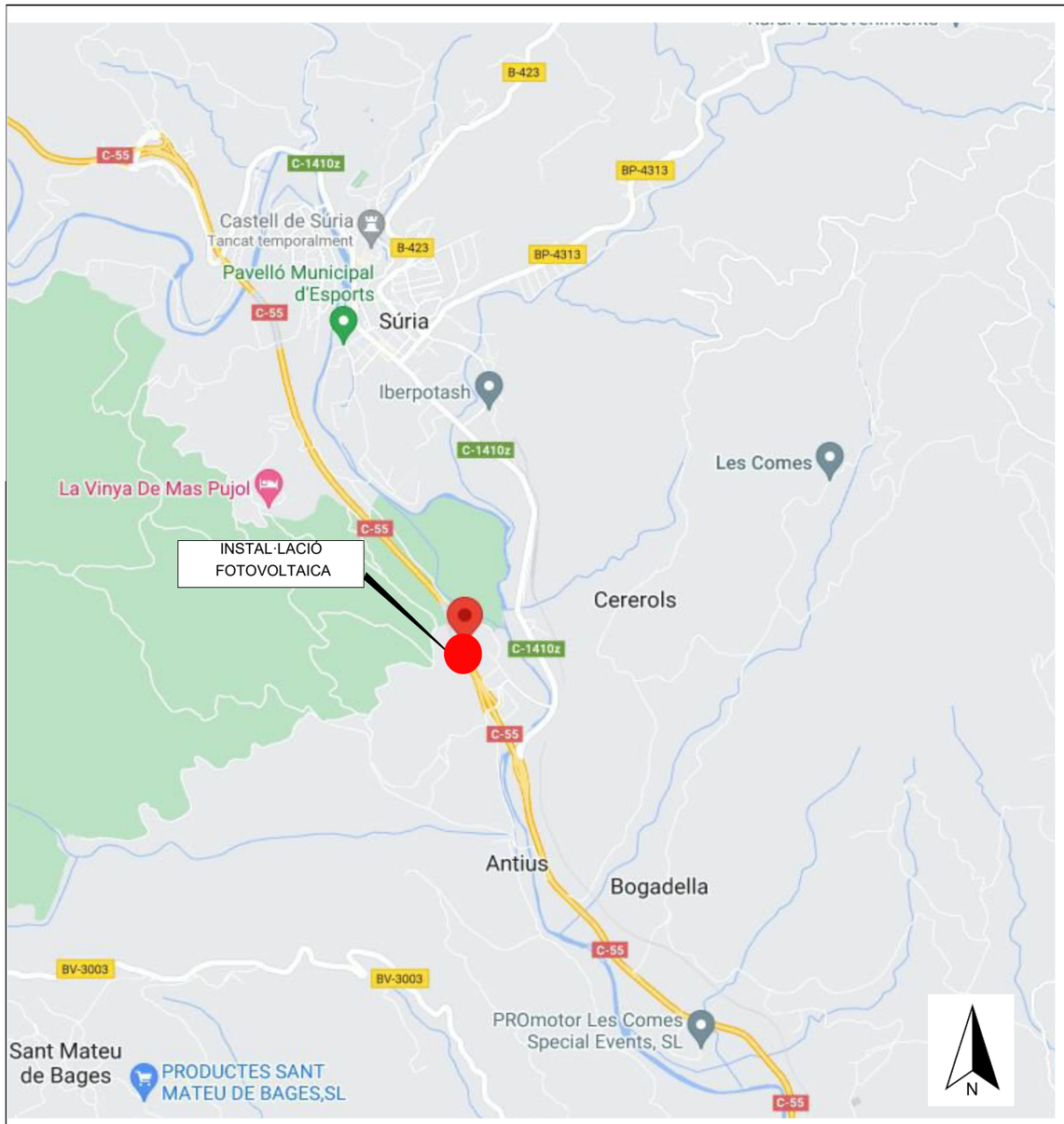
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# DOCUMENT 2: PLÀNOLS

Índex de plànols

| PLÀNOL | ESCALA |
|---|---|
| Índex i situació general | S.E. |
| Planta proposta. Plaques fotovoltaiques | 1: 250 |
| Planta proposta. Protecció de la zona | 1: 250 |
| Planta proposta. Accés | 1: 250 |
| Planta proposta. Expropiació terreny | 1: 250 |
| Detalls. Estructura | 1: 50 |
| Detalls. Esquema salto de rana | S.E. |
| Detalls. Rasa | S.E. |
| Unifilar CC | S.E. |
| Unifilar CA | S.E. |
| Senyals | S.E. |
| Geometria del túnel | S.E. |
| D is trib u c ió de p roj ec tors L ED | S.E. |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio
Per validar el codi DC4176A55546887A4

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

SITUACIO INDEX DE PLANOLS

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer: Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: s.e.

ETRS89

Novembre 2023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

PLANTA PROPOSTA
PLAQUES FOTOVOLTAIQUES

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer: Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

ETRS89

E: 1/250

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etsic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64FF6A5553688D284

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64FF6A5553688284

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

PLANTA PROPOSTA
PROTECCIO DE LA ZONA

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer: Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

ETRS89

E: 1/250

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 28/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555xxxx023

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

PLANTA PROPOSTA

ACC75

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

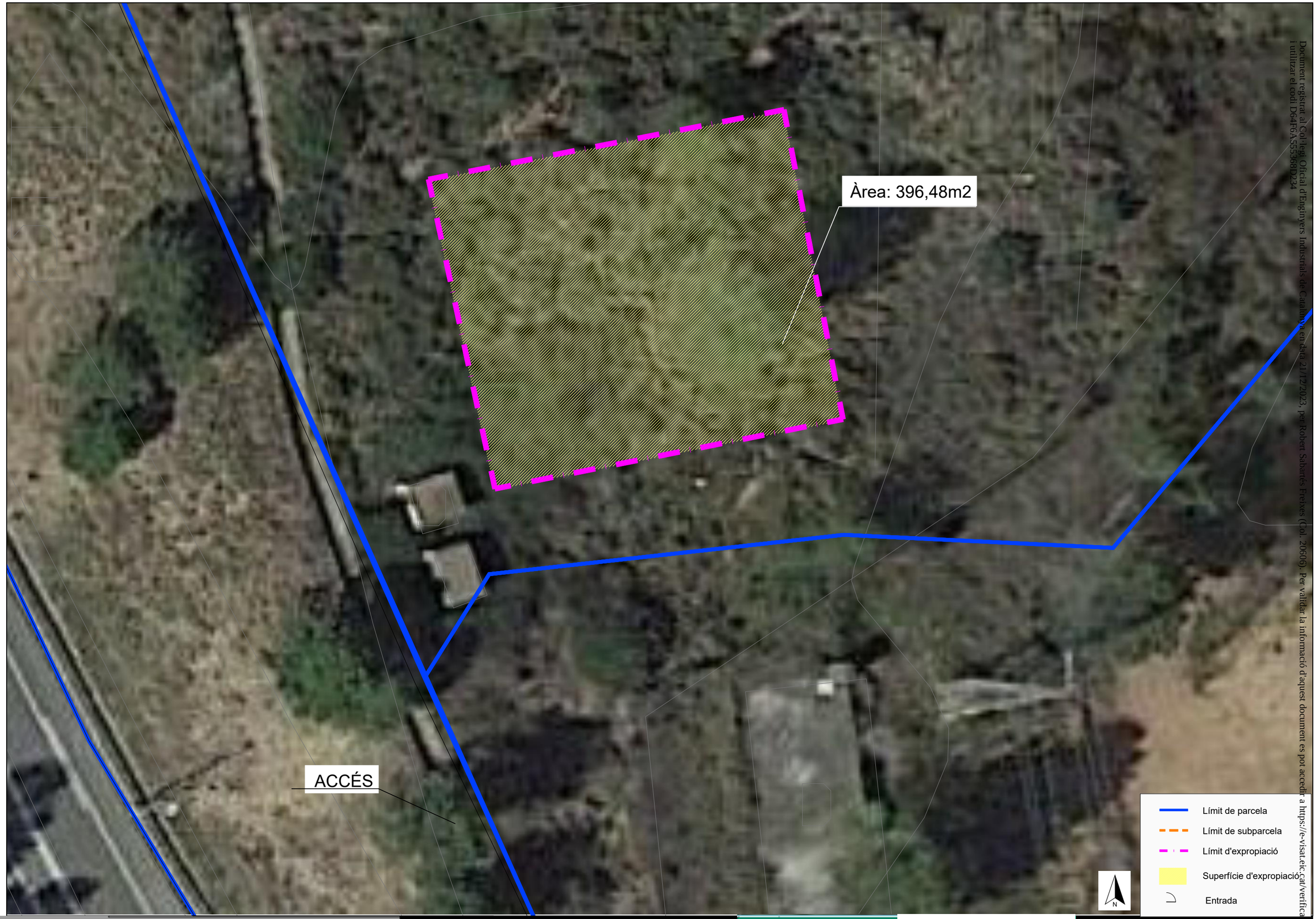
Nom del Fitxer: Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: 1/250

ETRS89

Novembre 2023




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

PLANTA PROPOSTA
EXPROPIACIÓ TERRENY

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

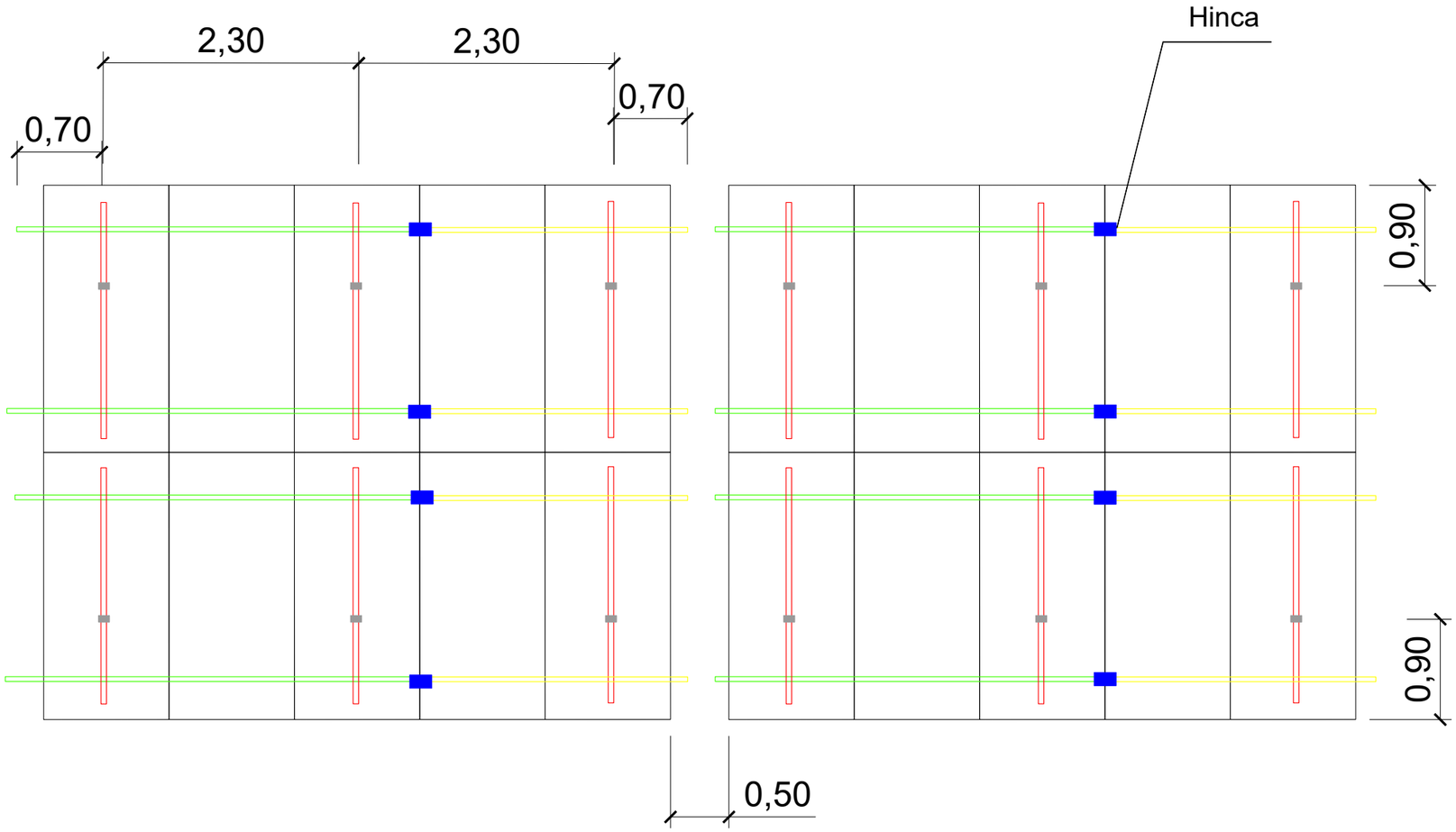
Nom del Fitxer: Costafreda

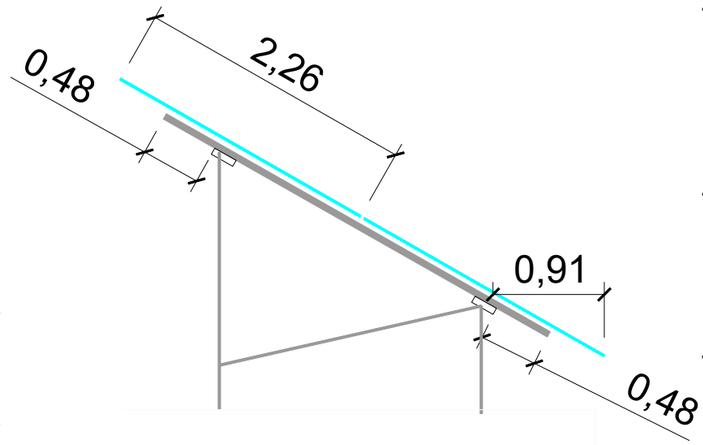
0 50 100 150 m
0 5 10 15

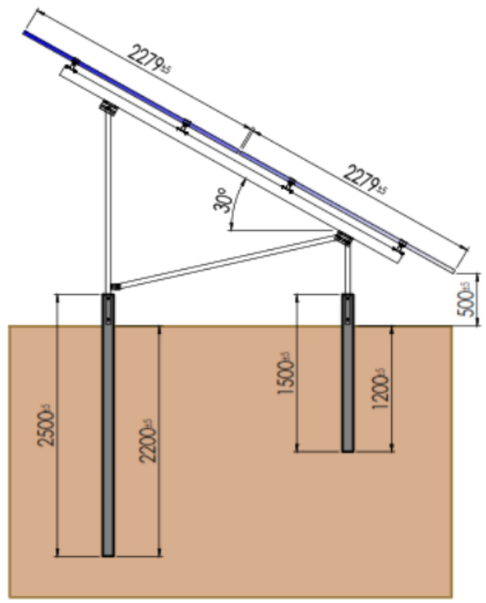
ETRS89

E: 1/250

Novembre 2023




Profunditat de la hinca
Mesures en mm

TR35V
Perfil G2 - 2280
Perfil G2 - 3600
UG2

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

DETALLS
ESTRUCTURA

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer: Costafreda

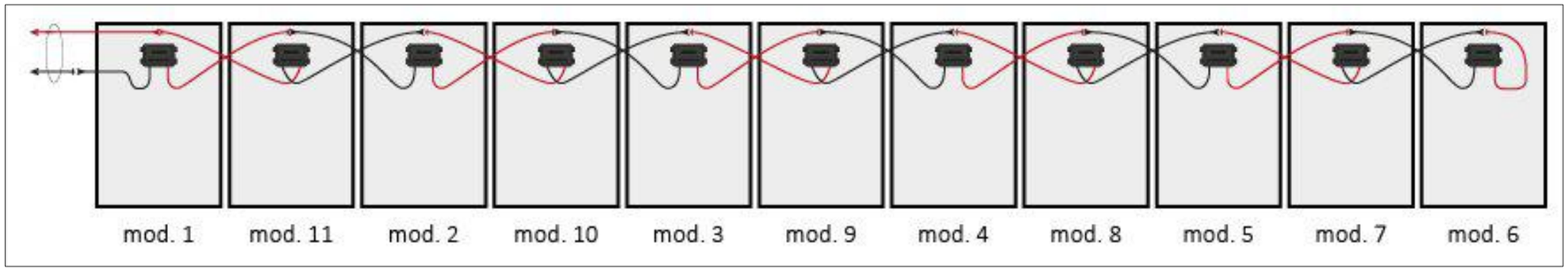
0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: 1/50

ETRS89

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234




Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

DETALLS

ESQUEMA SALTO DE RANA

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer: Costafreda

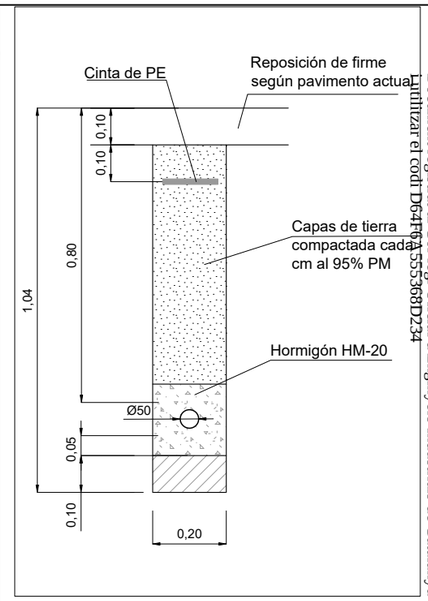
0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: 1/50

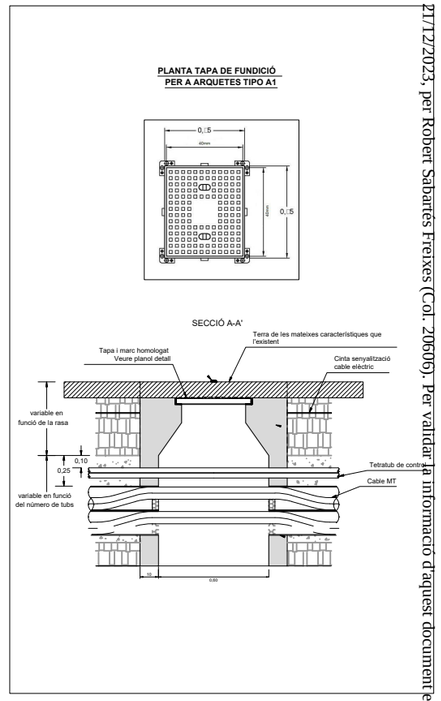
ETRS89

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234




Detall rasa.




Detall rasa.

Pericó

Canalització soterrada

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

DETALLS
RASA

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer: Costafreda

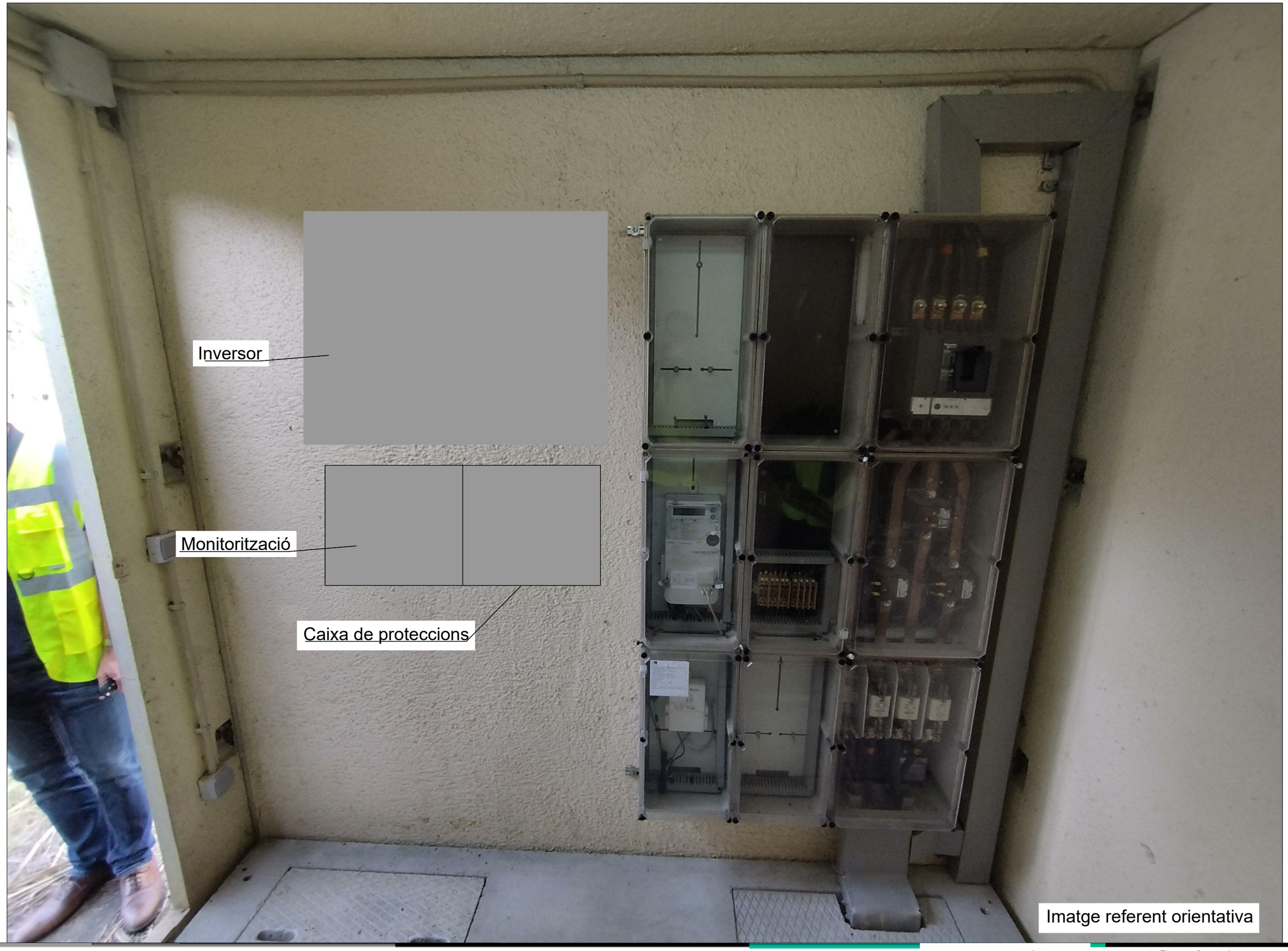
0 50 100 150 m
0 5 10 15

ETRS89

E: s.e.

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest documents pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio
Utilitzar el codi D64F6A3553368D234




Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

DETALLS

RASA

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer: Costafreda

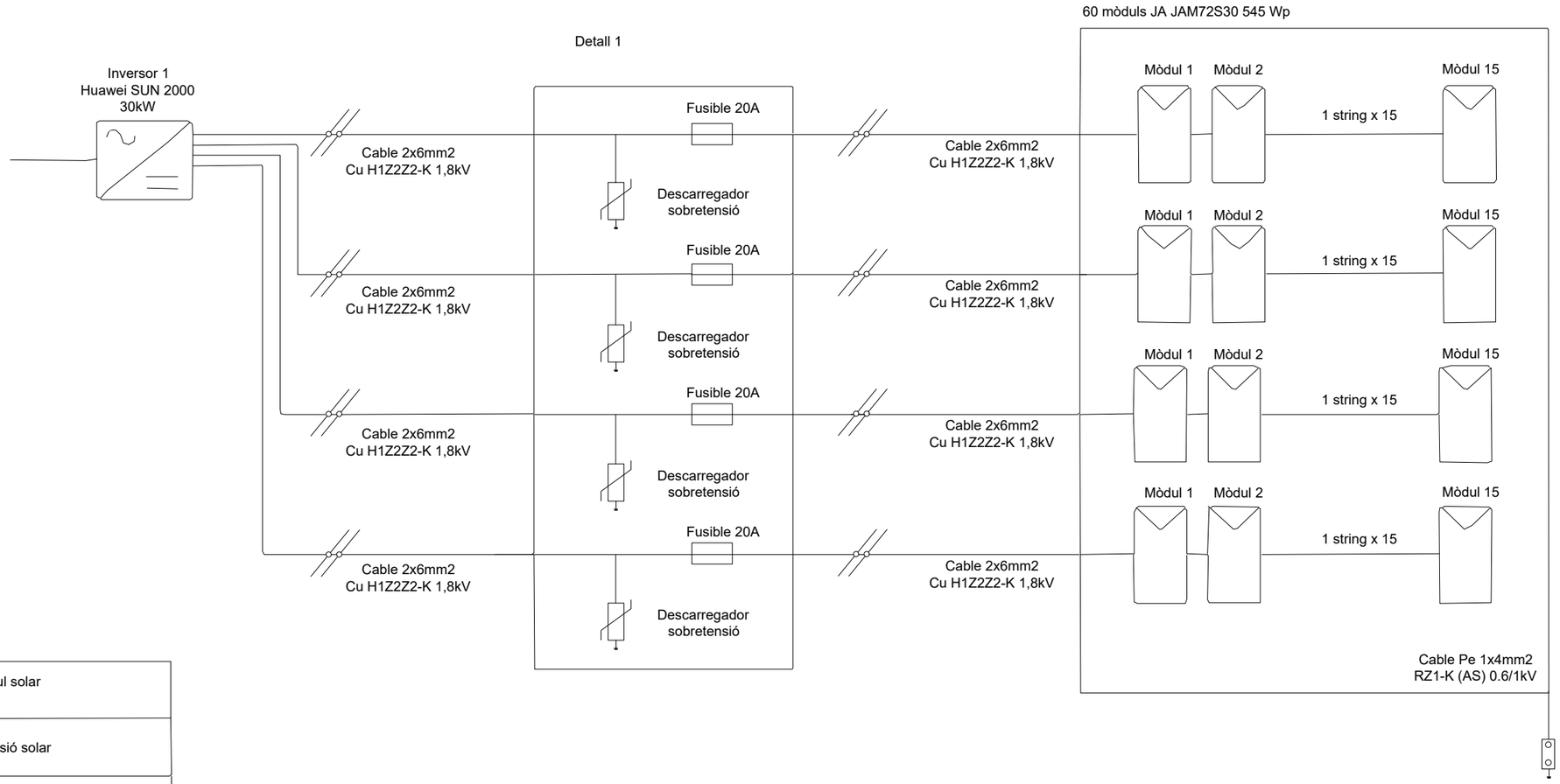
0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: s.e.

ETRS89

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

UNIFILAR CC

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

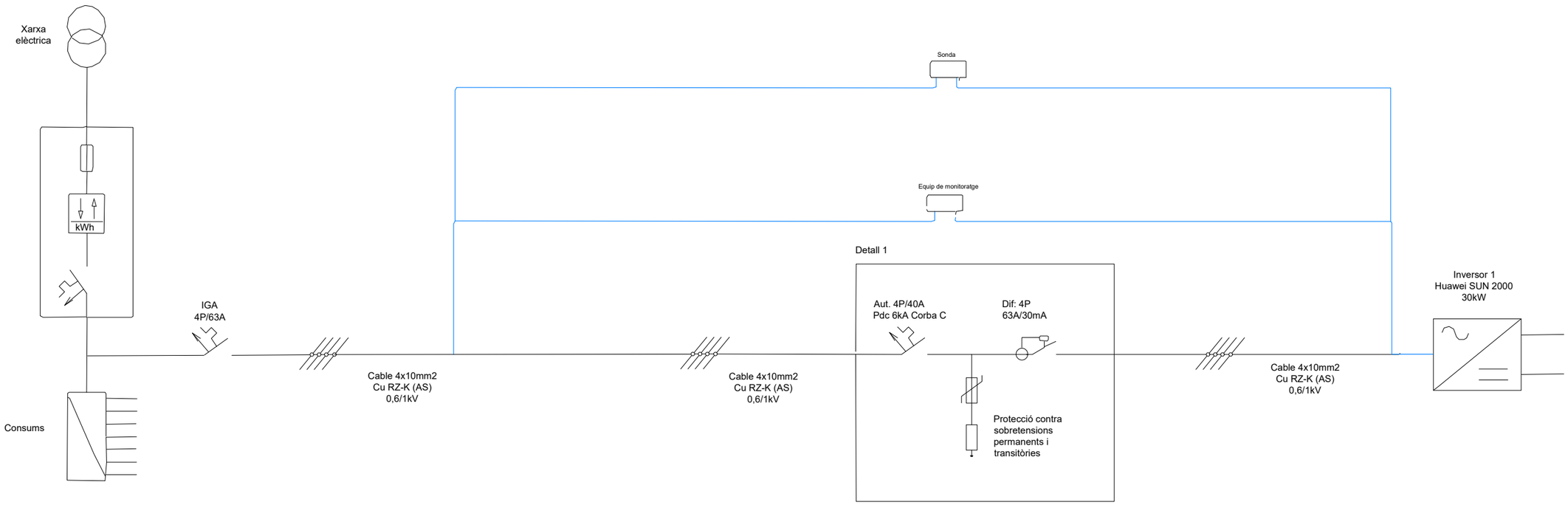
Nom del Fitxer: Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

ETRS89

E: s.e.

Novembre 2023




| | | | |
|---|---|---|---|
| | Xarxa elèctrica | | Cable |
| | Protecció contra sobretensions permanents transitòries | | Fusible |
| | | | Interruptor diferencial |
| | Inversor solar | | Interruptor magnetotècnic |
| | Equip de monitoratge | kWh | Comptador bidireccional |

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

UNIFILAR CA

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer: Costafreda

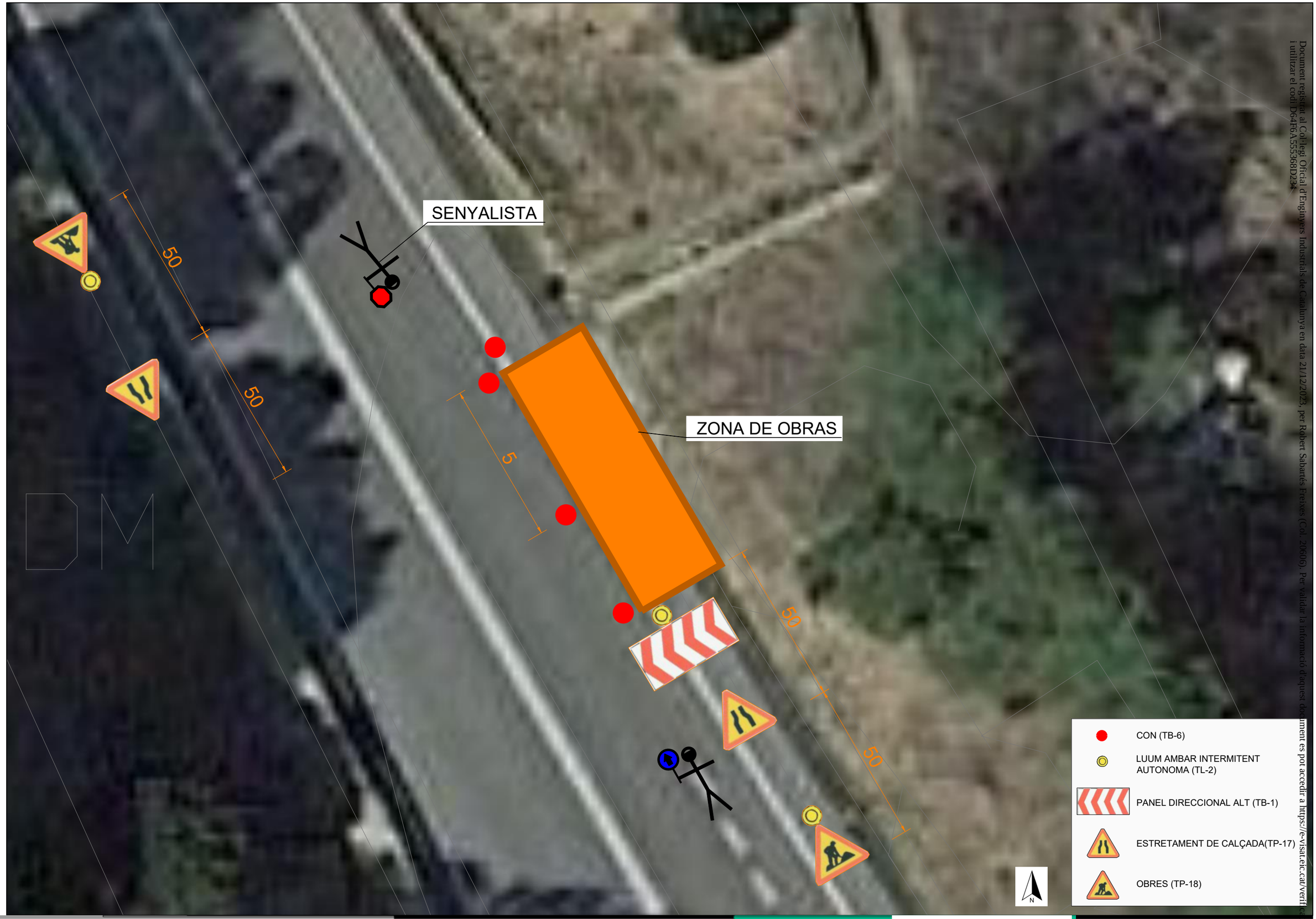
0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: s.e.

ETRS89

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

SENYALS

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

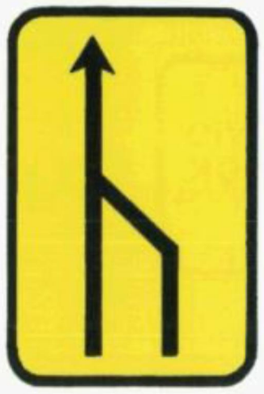
Nom del Fitxer: Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: s.e.

ETRS89

Novembre 2023

| | | |
|---|---|---|
| TB-1 | | Panel direccional alto |
| TL-2 | | Luz ámbar intermitente |
| TP-17 | | Estrechamiento de calzada |
| TP-18 | | Obras |
| TS-54 |  | Reducción de un carril por la derecha (2 a 1) |

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 47+500. Súria.




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

SENYALS

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer:Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: s.E.

ETRS89

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificador i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

SENYALS

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer:Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

ETRS89

E: S.E.

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificador i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

SENYALS

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer:Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: s.E.

ETRS89

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificado i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

SENYALS

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer:Costafreda

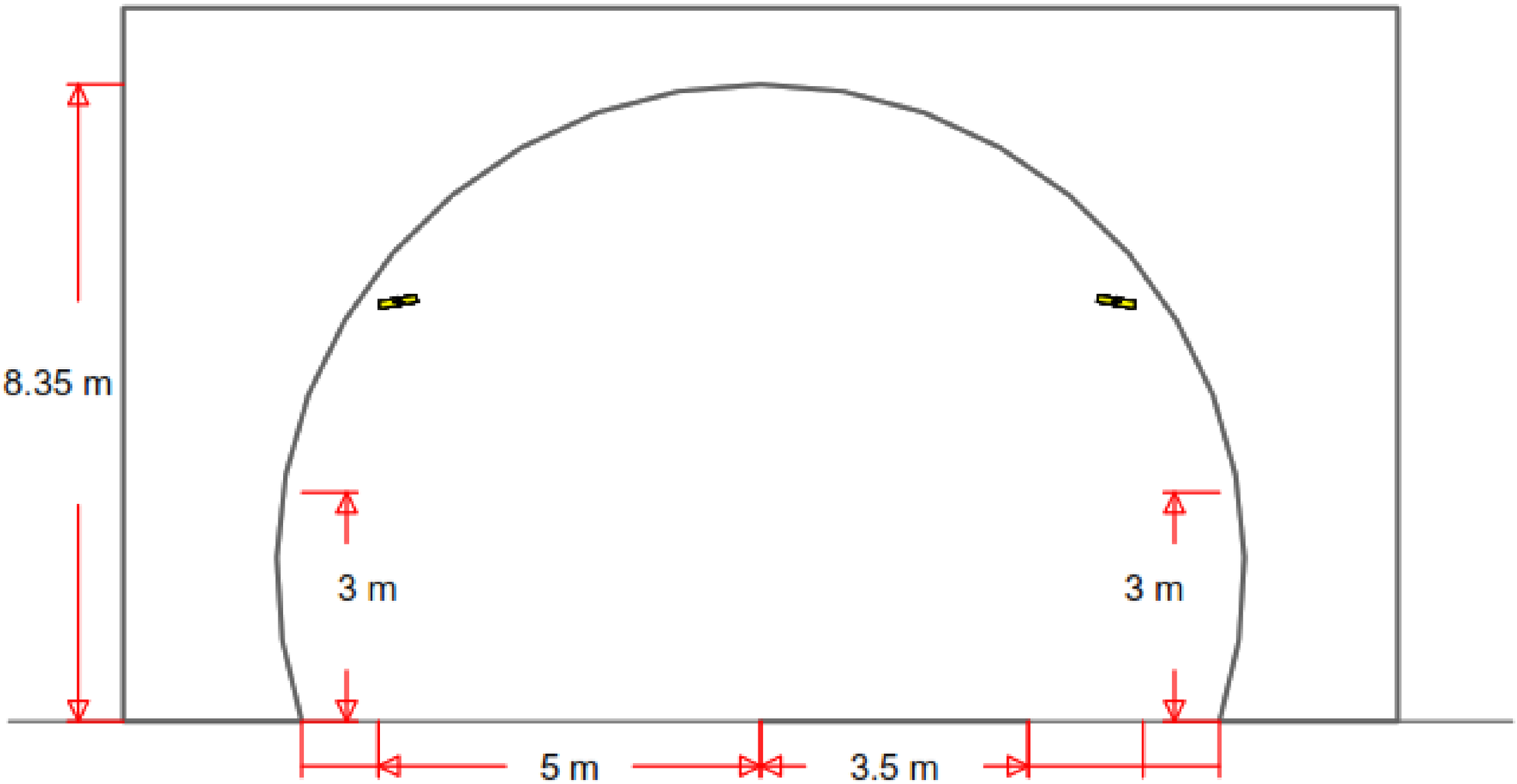
0 50 100 150 m
0 5 10 15

ETRS89

E: S.E.

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificado i utilitzar el codi D64F6A5553668D234




Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

Geometria del túnel

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer:Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: s.E.

ETRS89

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- BGP237 T25 DM12 LED680-4S/740 390W
- BGP236 T25 DM10 LED520-4S/740 305W
- BGP236 T25 DM10 LED360-4S/740 200W
- BGP235 T25 DW10 LED90-4S/740 51W

Generalitat de Catalunya
Departament de Territori

Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat

Subdirecció General de Descarbonització i Carreteres Intel.ligents

Títol del projecte

PC-CGB-22062.1 Millora de l'eficiència, reducció d'emissions i autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500. Súria.

Nom del Plànol

Distribució de projectors LED

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Nom del Fitxer:Costafreda

0 50 100 150 m
0 5 10 15

E: s.E.

ETRS89

Novembre 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificado i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# DOCUMENT 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

# INDEX

**1. MATERIALS, CONDICIONS GENERALS ..... 1**

ÀMBIT D'APLICACIÓ ..... 1
ASPECTES GENERALS ..... 1
NORMATIVA ..... 1
PARAMETRES DE DISSENY ..... 2
EXAMEN I ACCEPTACIÓ ..... 2
INSPECCIÓ I ASSAIGS ..... 3
SUBSTITUCIÓ ..... 3
CONDICIONS GENERALS DELS MATERIALS ..... 3
MÒDULS FOTOVOLTAICS ..... 3
RECEPCIÓ I PROVES DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS ..... 5
GARANTIES I REPOSICIONS ..... 5
DOCUMENTACIÓ TÈCNICA A PRESENTAR PEL PROVEÏDOR UN COP FINALITZAT EL SUBMINISTRAMENT ..... 6
INVERSOR DE POTÈNCIA ..... 6
HARMÒNICS ..... 6
DISSENY DEL SISTEMA DE MONITORITZACIÓ ..... 6
ESTRUCTURES ..... 7
CABLEJAT Y SAFATES CC ..... 7
SENYALITZACIÓ I ETIQUETATGE ..... 10
PROTECCIONS ..... 11
1.13.1. SOBREINTENSITATS (SOBRECÀRREGUES I CURTCIRCUIT) ..... 11
1.13.2. CONTACTES DIRECTES ..... 11
1.13.3. CONTACTES INDIRECTES ..... 11
1.13.4. SOBRETENSIONS ..... 11
1.13.5. ALTRES PROTECCIONS. ..... 11
CAIXES DE PROTECCIÓ EN CC ..... 12
POSADA A TERRA ..... 12
QUADRES ELÈCTRIC I SEGURETAT CA ..... 13
CONDUCTORS DE CU CA ..... 13

**2. GENERALITATS DE L'OBRA ..... 14**

TREBALLS INICIALS ..... 14
ACCÉS A LES OBRES ..... 14
INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS ..... 15
MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS ..... 15
PROVES I POSADA EN SERVEI ..... 15

**3. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ ..... 16**

# 1. MATERIALS, CONDICIONS GENERALS

### Àmbit d'aplicació

El present plec és d'aplicació al projecte de millora de l'eficiència, reducció d'emissions autogeneració d'energia solar del túnel de Costafreda a la C-55 del PK 45+500, Súria.

### Aspectes generals

Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a xarxa que es facin a l'àmbit d'actuació de l'IDAE (projectes, línies de suport, etc.). Pretén servir de guia per a instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes que ha de complir una instal·lació per assegurar-ne la qualitat, en benefici de l'usuari i del propi desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Valorar la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració. L'àmbit d'aplicació d'aquest Plec de Condicions Tècniques s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.

En determinats supòsits, pels projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents de les exigides en aquest Plec de Condicions Tècniques, sempre que en quedi suficientment justificada la necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en aquest.

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran d'ésser utilitzats a l'obra. En cas de contradicció entre els documents del present Projecte sempre es seleccionarà el més restrictiu i de major qualitat.

En el cas de que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits en el Plec i en el Projecte haurà de suposar-se que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà d'acomplir la normativa tècnica vigent.

### Normativa

Aquest Plec és aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de distribució. Queden excloses expressament les instal·lacions aïllades de la xarxa.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Feixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Podrà, així mateix, servir com a guia tècnica per altres aplicacions especials, les quals hauran de complir els requisits de seguretat, qualitat i durabilitat establerts. A la Memòria de Disseny o Projecte s'inclouran les característiques d'aquestes aplicacions.

En tot cas seran aplicables totes les normatives que afectin instal·lacions solars fotovoltaiques, i en particular les següents:

- Llei 54/1997, de 27 de novembre, del sector elèctric.
- Norma UNE-EN 62466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.
- Resolució de 31 de maig de 2001, per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Reial decret 1663/2000, de 29 de setembre, sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (B.O.E. de 18-9-2002).
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Reial decret 661/2007, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 1578/2008, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per aquesta tecnologia.

**Parametres de disseny**

El mòdul fotovoltaic seleccionat ha de complir les especificacions de l'apartat "Mòduls fotovoltaics"

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

En aquells casos excepcionals en què s'utilitzin mòduls no qualificats, s'haurà de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i els assajos a què hagin estat sotmesos. En qualsevol cas, s'han de complir les normes vigents de compliment obligat.

L'orientació i inclinació del generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre aquest seran tals que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula següent. Es consideraran tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica, segons es defineix als apartats "definicions - Integració arquitectònica". En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombreig i pèrdues totals inferiors als límits estipulats respecte dels valors òptims.

Taula I

| | **Orientació i inclinació (OI)** | **Ombres (S)** | **Total (OI + S)** |
|---|---|---|---|
| **General** | 10% | 10% | 15% |
| **Superposició** | 20% | 15% | 30% |
| **Integració arquitectònica** | 40% | 20% | 50% |

Quan, per raons justificades, i en casos especials en què no es puguin instal·lar d'acord amb el descrit anteriorment, s'avaluarà la reducció en les prestacions energètiques de la instal·lació, incloent-hi la Memòria del Projecte.

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

**Examen i acceptació**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

Els materials que es proposen per ser utilitzats a les obres d'aquest projecte hauran de:

- Ajustar-se a les especificacions de la memòria tècnica i del present Plec.
- Ser examinats i acceptats per la direcció facultativa. L'acceptació, en primer lloc, no pressuposa ser la definitiva, la qual queda supeditada a l'absència de defectes de qualitat o d'uniformitat, considerats en el conjunt de l'obra
- Els accessoris, caixes, borns, petit material i equips seran de bona qualitat i estaran igualment exempts de defecte, tant en la seva fabricació com en la qualitat dels materials emprats. El contractista lliurarà manuals, fulls tècnics i certificats si el director facultatiu ho considera necessari.
- L'acceptació o el rebuig dels materials és competència de la direcció facultativa, que establirà els seus criteris d'acord amb les normes i les finalitats del projecte.
- El no rebuig d'un material no implica la seva acceptació. El no rebuig o l'acceptació d'una procedència no priva el posterior rebuig de qualsevol partida de material d'aquella que no compleixi les prescripcions, fins i tot l'eventual prohibició d'aquesta procedència.
- Serà considerada no acceptable l'obra o part de l'obra que hagi estat realitzada amb materials no aprovats prèviament pel Director Facultatiu.
- Els materials rebutjats seran retirats ràpidament de l'obra, excepte autorització expressa de la Direcció Facultativa.
- Tots els materials necessaris per a les obres que no s'esmentin al present plec hauran de ser de qualitat adequada per a l'ús destinat, havent de presentar les mostres, informes i certificacions dels fabricants que es considerin necessaris, quedant sotmesos a l'aprovació de la direcció facultativa, que podrà sotmetre'ls a l'aprovació que jutgi necessària, estant facultat per rebutjar aquells que, al seu criteri, no reuneixin les condicions desitjades.

### Inspecció i assaigs

El Contractista haurà de permetre a la Direcció Facultativa i als seus delegats la inspecció dels materials i la realització de totes les proves i assajos que la direcció consideri necessaris.

El tipus i nombre d'assajos a realitzar durant l'execució de les obres, tant a la recepció de materials com en el control de la fabricació i posada en obra, serà determinat pel Director Facultatiu de l'obra, en benefici d'arribar a un millor control de l'obra projectada.

### Substitució

Si per circumstàncies imprevisibles s'hagués de substituir qualsevol material, s'obtindrà per escrit autorització de la Direcció Facultativa, especificant les causes que fan necessària la substitució; la Direcció Facultativa respondrà, també, per escrit i determinarà, en cas de substitució justificada, quins nous materials han de reemplaçar als no disponibles, complint anàloga funció i mantenint indemne l'essència del projecte.

### Condicions generals dels materials

Tots els materials seran de bona qualitat. Tindran les dimensions i característiques indicades en el projecte i siguin fixades per la Direcció Facultativa.

Tota la cargolaria serà d'acer inoxidable. Els accessoris utilitzats com elements auxiliars per suportació de tubs, safates etc. seran d'acer inoxidable **MAI s'utilitzarà cargolaria o accessoris ZINCATS.**

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

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir a tota hora la qualitat del subministrament elèctric.

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

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

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos hauran d'estar en català o castellà i amb la tipologia de retolació indicada en el present Plec.

### Mòduls Fotovoltaics

La instal•lació s'ha dissenyat amb mòduls monocristal•lins de 144 cèl•lules tecnologia PERC de 540 W de potència, del fabricant JA SOLAR, model JAM72S30 545/MR, equivalent o superior. Els mòduls seleccionats compliran la següent normativa i disposaran dels certificats següents:

- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal•lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- IEC TS 62941:2016 Terrestrial photovoltaic (PV Modules-Guidelines for increased confidence in PV module desing qualification an type approval)



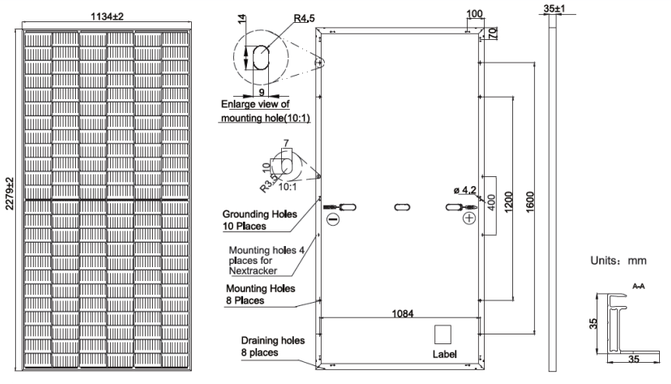
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID ( Potential Induced Degradation)

Les principals dades son les següents:

JA SOLAR — JAM72S30 525-550/MR Series

## MECHANICAL DIAGRAMS




Remark: customized frame color and cable length available upon request

## SPECIFICATIONS

| | |
|---|---|
| Cell | Mono |
| Weight | 28.6kg±3% |
| Dimensions | 2279±2mm×1134±2mm×35±1mm |
| Cable Cross Section Size | 4mm²（IEC），12 AWG(UL) |
| No. of cells | 144(6×24) |
| Junction Box | IP68, 3 diodes |
| Connector | QC 4.10(1000V)<br>QC 4.10-35(1500V) |
| Cable Length (Including Connector) | Portrait: 300mm(+)/400mm(-);<br>Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-) |
| Packaging Configuration | 31pcs/Pallet, 620pcs/40ft Container |

A continuació es mostren els principals paràmetres elèctrics del mòduls seleccionat

## ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

| TYPE | JAM72S30 -525/MR | JAM72S30 -530/MR | JAM72S30 -535/MR | JAM72S30 -540/MR | JAM72S30 -545/MR | JAM72S30 -550/MR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rated Maximum Power(Pmax) [W] | 525 | 530 | 535 | 540 | 545 | 550 |
| Open Circuit Voltage(Voc) [V] | 49.15 | 49.30 | 49.45 | 49.60 | 49.75 | 49.90 |
| Maximum Power Voltage(Vmp) [V] | 41.15 | 41.31 | 41.47 | 41.64 | 41.80 | 41.96 |
| Short Circuit Current(Isc) [A] | 13.65 | 13.72 | 13.79 | 13.86 | 13.93 | 14.00 |
| Maximum Power Current(Imp) [A] | 12.76 | 12.83 | 12.90 | 12.97 | 13.04 | 13.11 |
| Module Efficiency [%] | 20.3 | 20.5 | 20.7 | 20.9 | 21.1 | 21.3 |
| Power Tolerance | 0~+5W | | | | | |
| Temperature Coefficient of Isc(α_Isc) | +0.045%/°C | | | | | |
| Temperature Coefficient of Voc(β_Voc) | -0.275%/°C | | | | | |
| Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp) | -0.350%/°C | | | | | |
| STC | Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G | | | | | |

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

## ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

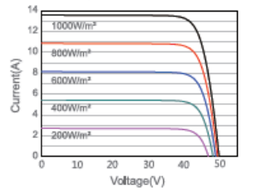
| TYPE | JAM72S30 -525/MR | JAM72S30 -530/MR | JAM72S30 -535/MR | JAM72S30 -540/MR | JAM72S30 -545/MR | JAM72S30 -550/MR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rated Max Power(Pmax) [W] | 397 | 401 | 405 | 408 | 412 | 416 |
| Open Circuit Voltage(Voc) [V] | 46.05 | 46.18 | 46.31 | 46.43 | 46.55 | 46.68 |
| Max Power Voltage(Vmp) [V] | 38.36 | 38.57 | 38.78 | 38.99 | 39.20 | 39.43 |
| Short Circuit Current(Isc) [A] | 10.97 | 11.01 | 11.05 | 11.09 | 11.13 | 11.17 |
| Max Power Current(Imp) [A] | 10.35 | 10.39 | 10.43 | 10.47 | 10.51 | 10.55 |
| NOCT | Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G | | | | | |

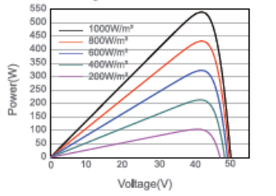
*For NexTracker installations, Maximum Static Load, Front is 2000Pa while Maximum Static Load, Back is 2000Pa.

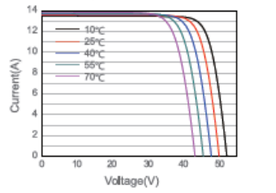
## OPERATING CONDITIONS

| | |
|---|---|
| Maximum System Voltage | 1000V/1500V DC |
| Operating Temperature | -40℃~+85℃ |
| Maximum Series Fuse Rating | 25A |
| Maximum Static Load,Front*<br>Maximum Static Load,Back* | 5400Pa(112lb/ft²)<br>2400Pa(50lb/ft²) |
| NOCT | 45±2℃ |
| Safety Class | Class Ⅱ |
| Fire Performance | UL Type 1 |

## CHARACTERISTICS




Els mòduls seran subministrats sobre palets en caixes d'embalatge amb material de protecció de poliuretà, per al seu trasllat amb carretó hidràulic.

Els panells s'emmagatzemaran dipositant-los sobre sòl pla i a cobert. En cas de magatzematge exterior, els pales es cobriran per a protegir-los de l'aigua de pluja.

En el cas que els mòduls, una vegada desembalats i prèviament al seu muntatge sobre els perfils de suport, hagin de ser deixats de forma interina a la intempèrie, es col·locaran amb un angle mínim d'inclinació de 20º i màxim de 80º, amb la coberta de cristall orientada cap amunt. S'evitarà la posició horitzontal i vertical.

Els mòduls proposats es presenten des de fàbrica amb el cablejat de connexió ràpida amb connectors, per evitar pèrdues i accidents en la connexió.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per a mòduls de silici cristal·lí, així com estar qualificats per algun laboratori reconegut (per exemple, TUV) el que s'acreditarà mitjançant la presentació del certificat oficial corresponent.

Tots els mòduls que integren la instal·lació, seran del mateix model i de la mateixa tecnologia

Els mòduls han de portar de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant així com una identificació individual o número de sèrie que pugui relacionar-se amb una data de fabricació i que té que coincidir amb les dades subministrades amb el Flash report corresponents.

Els mòduls s'han d'ajustar a les característiques tècniques següents:

- Complir les mides definides en projecte per tal d'adaptar-se a l'estructura definida.
- Disposar de díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits, en el cas d'ombres parcials.
- Protecció IP68
- Els marcs laterals hauran de ser d'alumini o acer inoxidable.
- El vidre del mòdul ha ser antirreflectant i tenir alta resistència als impactes (segons la normativa UNE-EN 61721)
- Marcat CE segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu.
- IEC61215 (UNE-EN 6125) per a mòduls fotovoltaics de silici cristal·lí per us terrestre.
- IEC 61730 (UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre la qualificació de la seguretat dels mòduls fotovoltaics.
- Compliment de la norma UNE-EN 50380 sobre informació de les fulles de dades i les plaques de característiques dels mòduls fotovoltaics.
- Disposar de sistemes de qualitat en el seu procés de fabricació (normes ISO9001/ ISO14001).
- Certificat amb control de PID ( Potential Induced Degradation)

Juntament amb els mòduls s'entregarà el document Flash test dels mateixos en format Excel per la seva validació.
S'entregaran classificats per intensitats per poder classificar-los i minimitzar les pèrdues missmatch

**Recepció i proves dels mòduls fotovoltaics**

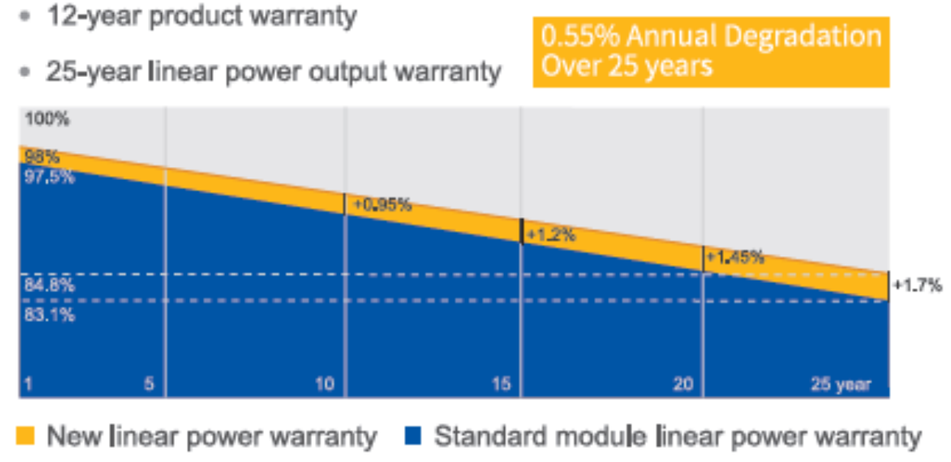
El proveïdor de mòduls entregarà a la propietat i/o a la Direcció Facultativa la següent informació a la entrega del material:

- Document on consti el subministrament del material i manual d'ús i manteniment. Aquest document haurà d'estar en alguna de les llengües oficials (castellà i/o català).
- Entrega de garanties
- Certificacions
- Flash report.
- Document de ordenació per corrents per string per evitar pèrdues per connexionat. S'entregarà indicant número de sèrie de cada mòdul per string en format Excell.

El proveïdors de mòduls tindrà que efectuar les proves de comprovació que defineixi la Propietat o la Direcció Facultativa o definits en el contracte.

**Garanties i reposicions**

La garantia del mòdul per desperfectes de fàbrica cobrirà com a mínim 12 anys, a més també garantirà que la potència nominal real del producte arribarà com a mínim al 98% de la potència nominal especificada a la placa del producte durant el primer any. A partir del segon any, la reducció anual de la potència nominal real no superarà el 0,55% durant un període de 24 anys, de manera que en finalitzar el vintè cinquè any, la potència nominal real arribarà al voltant del 84,8% de la potència nominal especificada a la placa del producte.




El període de garantia inclourà detalladament:

- La substitució de l'equip quan aquest presenti vicis o defectes importants (materials i funcionament).
- La reparació de les parts defectuoses (materials i mà d'obra a càrrec del contractista).



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

**Documentació tècnica a presentar pel proveïdor un cop finalitzat el subministrament**

- Manuals complets d'instruccions de funcionament i operació.
- Manuals i protocols de manteniment dels mòduls fotovoltaics, amb les mesures per evitar sobreescalfaments incloses. Els manuals detallaran una relació de les avaries més usuals i llur solució.
- Flash report i dossier de qualitat amb totes les garanties individuals dels components convenientment segellades i datades així com els certificats d'homologació dels mòduls i la garantia de resultats de proves de laboratori en cas que existeixi.
- Documentació amb tota la informació tècnica dels mòduls incloent les corbes I-V i potència, així com el seu comportament segons la variació de la temperatura.
- Documentació de la garantia de fabricació, de rendiment de potència del fabricant.
- Documentació de la garantia de subministrament i reposició del contractista.

**Inversor de potència**

L'inversor utilitzat per dissenyar el present Projecte ha estat el SUN2000-30KTL-M3. Es demanarà amb els següents accessoris per tal de poder complir amb les especificacions del Projecte:

- Ampliació de garantia a 10 anys.

Els inversors s'instal·laran segons indicat a Projecte i sota les indicacions del fabricant.

Els inversors compliran les normatives i certificacions següents:

- Directiva de Baixa Tensió 2014/35/UE
- Directiva de Compatibilitat Electromagnètica 2014/30/UE
- Compleix amb la normativa establerta en el Reial Decret 1669/2011 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques de petita potència a la xarxa de baixa tensió:
- Si la tensió a la línia de distribució cau per desconnexió de la mateixa o bé per caiguda de la xarxa general, l'inversor no genera tensió en aquesta línia, fent d'aquesta manera impossible el funcionament en illa, segons la norma UNE-EN 62116
- La connexió automàtica a la xarxa es produeix quan la tensió de la xarxa està dintre del rang comprès entre 340v i 440v i al mateix temps la freqüència de xarxa és dintre del rang entre 49Hz i 51Hz. La desconnexió automàtica es produeix de forma immediata quan la freqüència, la tensió, o ambdues no estan dintre dels límits esmentats.
- La desconnexió i reconnexió de l'inversor en el punt d'injecció es controlat pel software. Aquest software i els seus retocs no són accessibles a l'usuari.
- Reconnexió a la xarxa en 180seg. Quan la tensió i freqüència es trobin en els limita establerts.
- Compliment de separació galvànica segons normativa vigent.
- Marcatge CE.

Compliran els requisits definits en projecte.

Les principals característiques del equip són les següents:

| **Inversor tipus 1 SUN2000-30KTL-M0** | |
|---|---|
| **Valors d'entrada (DC)** | Rang de tensió MPPT (V) 200 – 1.000 |
| **Tensió màxima (V)** | 1.100 |
| **Intensitat màxima d'entrada (A)** | 22 |
| **Nombre d'entrades (strings per entrada)** | 2 |
| **Seguidors MPPT** | 6 |
| **Valors de sortida (AC) Potència nominal (W)** | 60.000 |
| **Intensitat màxima (A)** | 30 |
| **Tensió nominal (V)** | 230/400 |
| **Freqüència nominal** | 50 Hz |
| **Factor de potència** | 1 |
| **THD (%)** | 3 |
| **Eficiència màxima (%)** | 98.7 |
| **Euroeficiència (%)** | 98.5 |

**Harmònics**

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1663/2000 (article 13) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

**Disseny del sistema de monitorització**

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

- Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fase/s la xarxa, potència total de sortida de l'inversor.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- Radiació solar al plànol dels mòduls, mesurada amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.
- Temperatura ambient a l'ombra.
- Potència reactiva de sortida de l'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.
- Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències més grans de 5kW.
-

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

El sistema de monitoratge serà fàcilment accessible per l'usuari.

**Estructures**

L'estructura serà d'alumini d'alta qualitat 6082-T6 i la cargolaria d'acer inoxidable, s'utilitzarà el sistema d'ancoratge definit al Projecte en cada cas. El detall del càlcul del pes de l'estructura que cal que suporti la coberta així com les càrregues de vent i neu es poden consultar a l'Annex C del present Projecte.

Les brides seran d'alumini anoditzat 6063-T5 i la seva posició té que complir amb les especificacions indicada per el fabricant de les estructures i dels mòduls solars seleccionats.

El càlcul ha estat realitzat per l'empresa Sunfern especialista en estructures per plantes solar Fotovoltaiques.

Si en l'execució de l'obra es presenta com alternativa una estructura diferent a la calculada en el present Projecte es tindrà que entregar un càlcul de càrregues segons les premisses de compliment de l'Eurocodi Codi Tècnic d'Edificació (CTE), en el seu apartat sobre "Seguridad Estructural acciones en la edificación (SE-AE)", així com altres agents atmosfèrics (pluja, calamarsa, neu, etc.), validat i signat per un arquitecte garantint que es continua complint el certificat de solidesa entregat en el Present Projecte. El proveïdor de les estructures entregarà el producte amb marcat CE segons EN 1090-1:2009+A1:2011, document de declaració de prestacions del conjunt de l'estructura, document de càlcul signat amb el càlcul de vent i neu amb els paràmetres definits en el CTE i document de garantia d'un mínim de 15 anys anti-corrosió en totes les parts d'alumini anoditzat i acer inoxidable.

**Cablejat y Safates CC**

Els mòduls es connecten entre sí en sèrie formant files o strings per aconseguir la tensió de treball de l'inversor en el punt de màxima potència. Així la connexió de les sèries es farà mitjançant els connectors que porten de fàbrica per facilitar les tasques d'instal·lació.

De cadascuna de les sèries es faran portar els dos cables (positiu i negatiu) fins a les caixes de protecció en continua, segons s'especifiquen en els plànols. Unint els cables amb cintes identificat ives indicant l'inversor i la sèrie i sempre amb connector ràpids mai amb un altre sistema.

Els pols positius i negatius es conduiran per separat i protegits segons la normativa vigent. Tot el cablejat serà en corrent continua de doble aïllament i adequat per ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123, de 1000 V de tensió nominal. Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. La caiguda màxima admissible total tant de la part de continua com la de alterna serà de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT.

S'inclourà tota la longitud de cable CC, haurà de tenir la longitud necessària per a no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

**Les distàncies de cable mínimes son les definides en projecte, mai es podran modificar aquestes longituds sense l'aprovació de la Direcció Facultativa.**

El cable en CC entre connexió de mòduls i de les caixes de protecció serà un cable unipolar flexible, lliure d'halògens, amb denominació tècnica ZZ-F, especial per a instal·lacions solars.Secció 6 mm2.

Els colors dels cables poden ser negre (-) i vermell (+), d'acord amb la codificació de colors d'una instal·lació de corrent continu.

El cable en CC té que esta específicament dissenyat per a resistir les condicions extremes que es donen en las instal·lacions fotovoltaiques.

- Cables específics per a instal·lacions fotovoltaiques, lliure d'halògens, classe 5, segons UNE-EN 60228.
- Alta seguretat
- Resistència a la intempèrie i raigs ultraviolats. EN 50618 i TUV 2Pfg1169-08
- Treball a altes i baixes temperatures (-40ºC fins a 120º)
- Presència d'aigua: AD8 submergida
- Vida útil, 30 anys segons UNE-EN 60216-2
- No propagació de flama segons UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

- Lliure d'halògens segons UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Reacció al fog CPR Eca, segons norma EN50575
- Resistència a l'abrasió, olis i greixos industrials.
- Apte per a serveis mòbils.

El cable CC es un cable d'alta seguretat i compleix amb els requisits del reglament de baixa tensió:

- No propagació de la flama
- No propagació de l'incendi
- Lliure d'halògens
- Baixa opacitat de fums emesos, baixa acides i corrosió dels gasos emesos.

Els cables que van en armaris interiors seran denominació RZ1-K (AS) 0,6/1 kV.

**La distribució dels conductors en l'exterior** es farà amb tubs o safates reixades metàl·liques

Les safates metàl·liques seran d'acer galvanitzat en calent nivell amb nivell de corrosió mínim de clase 7 (segons la norma IEC61537) , o safates zincades amb protecció HR (High Resistance) de nivell de corrosió C8, segons defineixi projecte amb l'objectiu de proporcionar una millor protecció anticorrosiva enfront de l'oxidació produïda per agents externs i ambientals i reixades per a facilitar la fixació i ordenació dels cables. Tindran bords de seguretat de forma arrodonida per a evitar danys a les persones. Compliran les referències de les normes UNE-EN 50.085, UNE EN 60.695, UNE-EN 61537 i directives mediambientals RoHS 2002/95/CE (Restriction of the usi of certain Hazardous Substances) i RAEE 2002/96/CE (Tractament dels residus en aparells elèctrics i electrònics) i es seguiran les indicacions de les Guia-BT-20 i 21.Tindran un grau de protecció 10 contra danys mecànics (UNE-EN 50102).

**No s'acceptaran defectes d'acabats en fabricació ni defectes visuals produïts per una mala gestió del transport i del seu abassegament.**

Mai s'instal·laran sota canalitzacions d'aigua, vapor, gas etc. S'utilitzaran tapes del mateix material que la safata per a la protecció de la intempèrie. Si es fixen en paret sobre els suports, haurien de mantenir-se una separació mínim de 20 mm entre safata i paret, per a permetre la ventilació. Els suports de paret tindran una longitud total més que l'ample de la safata per a garantir el compliment de la normativa vigent. Els suports i accessoris seran acer galvanitzat en calent o acer inoxidable.

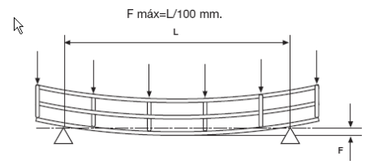
Les safates que transporten els cables dels mòduls a les caixes de protecció i d'aquestes a l'inversor, aniran retolades indicant el grup, les sèries i l'inversor mitjançant plaques metàl·liques d'identificació.

Els suports són bàsics per la instal·lació de safates. En la seva elecció cal considerar:

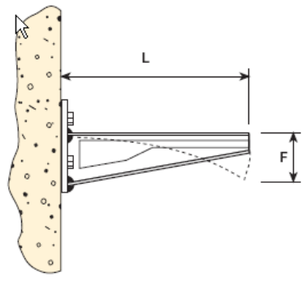
- Capacitat de càrrega de suport
- Resistència a la corrosió
- Facilitat de muntatge

S'utilitzaran accessoris estàndard del fabricant per a colzes, angles, creus. Els punts de suportació se situaran a la distància que fixi el fabricant, d'acord a les específiques condicions de muntatge, no havent d'excedir entre si una separació major a 1,5 m.

El pes dels cables deforma les safates, sent el seu punt més visible en el centre entre suports. El valor admissible (F) de la deformació, és purament estètic, cuidant sempre en no superar els valors indicats pel fabricant, que segons norma UNE-EN 61537 és:



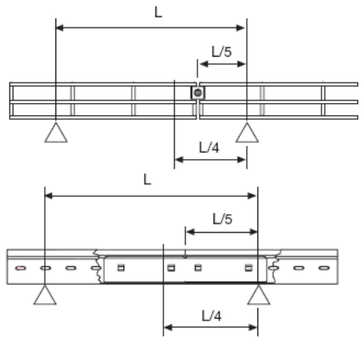

En els suports, la deformació F máx, i revirat es produeix en l'extrem. La norma exigeix que F máx=L/20 mm. La deformació F es denomina fletxa, i s'expressa en mm.




Les safates es presenten en llargs comercials de 2 o 3 m. Per a la seva unió s'utilitzen les peces d'unió, a efectes mecànics son els punts més febles en una instal·lació en safates, així que solament es poden utilitzar els recomanats pel fabricant, en posició i nombre adequats. El lloc ideal per a la unió, es localitza a L/5 del suport més pròxim.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234



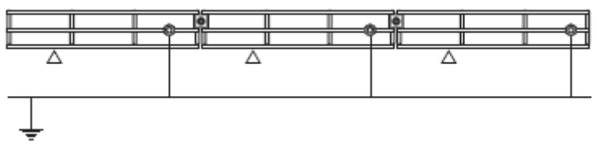

La capacitat de càrrega, és la càrrega (uniformement repartida, NO puntual), que pot suportar amb seguretat una safata. S'expressa en Kg o Newtons per metre lineal i han hagut de ser obtinguts mitjançant assaig segons norma UNE-EN 61537.

El nombre màxim de cables instal·lats en un canal no excediran als quals es permetin d'acord a les normatives de referència i les instruccions del fabricant. El canal serà dimensionat sobre aquestes bases tret que es defineixi o acordi el contrari.

Les connexions a canalitzacions, caixes múltiples, interruptors i quadres de distribució serà realitzada per mitjà d'unitats d'acoblament embridades.

En els canals de muntatge vertical s'instal·laran racks de fixacions per a suportar els cables i prevenir el treball dels cables en els canvis d'adreça, d'horitzontal a plànol vertical.

Els canals metàl·lics són masses elèctricament definibles d'acord amb la normativa CEI 64-8/668 i com a tals haurien de ser connectats a terra en tota la seva longitud quedant la seva continuïtat elèctrica convenientment assegurada. Es connectaran a terra mitjançant un conductor de coure de secció segons normativa i que garanteixi la unió de tots i cadascun dels elements del sistema (safates i accessoris). La connexió s'ha de realitzar amb peces adequades recomanades pel fabricant.



A les tapes de les safates es col·locarà una brida en els extrems per evitar que es desprenguin per el vent:

Les brides seran d'acer inoxidable, resistent al foc UL94, resistents a UV, baixa emissió de fums i lliure d'halògens. S'utilitzaran les brides amb recobriment que aporta una protecció addicional i prevenen la corrosió entre metalls diferents. Les principals característiques són:

- Fabricades en acer inoxidable AISI 304
- Resistència al foc UL94 i baixa emissió de fums
- Resistents a raig ultraviolats
- Lliure d'halògens
- Recobriment en polièster+ epoxi
- Temperatures de treball -60º-150ºC

A les sales tècniques en interior les safates seran UNEX U48X sense halògens i compliren amb les següents característiques:

- Colo gris RAL 7035
- Normativa EN 50085-2-1:2006 +A1:2001
- Temperatura de funcionament -45ºC fins a 60ºC
- No propagador de la flama
- Lliure d'halògens
- Aïllant, sense continuïtat elèctrica
- Muntatge a pressió

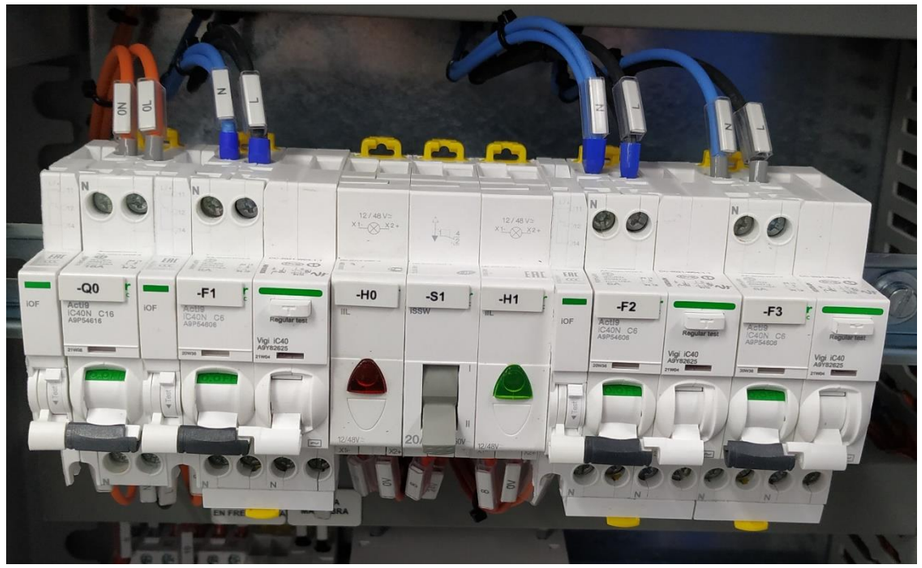
Els tubs metàl·lics i/o qualsevol aresta viva ha d'anar protegida amb un cobre-cantells per evitar danys sobre la coberta dels cables.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

### Senyalització i etiquetatge

Per l'etiquetatge i retolació dels quadres i de les proteccions sempre s'utilitzaren etiquetes rígides de plàstic termo-impreses, no s'acceptaran tipus flexibles amb adhesiu. A continuació es mostren exemples de retolació i etiquetatge de quadres i de proteccions.



Per l'etiquetatge dels cables s'utilitzaren manguitos plàstic amb etiqueta en el seu interior o fixes amb abraçadores segons la secció del cablejat.

A la part de continua els cables estaran identificats al inici i final del string amb manguitos, identificant el número del String, si es positiu o negatiu i a quin inversor pertany. Per tant la rotulació serà tipus: S1+Inv1 o S1-Inv1.

A la part d'alterna s'identificaren les fases indicant: R FOTOVOLTAICA, S FOTOVOLTAICA etc.

Quan s'utilitzin safates on la instal·lació FV comparteixi cablejat, aquest cablejat estarà identificat interiorment a cada tram de safata i en accessos tancats, girs, canvis de pis, sempre a la zona més accessible i visual per els equips de manteniment. Sempre es té que localitzar ràpidament el cable fotovoltaic. Quan el recorregut sigui molt llarg es senyalitzaren cada 10 metres.

A la part del exterior s'utilitzaren etiquetes d'intempèrie amb protecció de raig ultraviolats de color vermell (llargada mínima de 10 cm. Amb lletres blanques, majúscules, Arial i amb cos de lletra mínim de 20) segons la Guia Tècnica per instal·lacions Fotovoltaiques emesa per Bombers de Barcelona.

S'utilitzarà la següent nomenclatura:

- A safates i quadres : FOTOVOLTAICA CORRENT CONTINU, FOTOVOLTAICA CORRENT ALTERN
- Etiqueta als quadres: PERILL TENSIÓ DE RETORN i ICONO DE SENYAL DE PERILL ELÈCTRIC.

En el quadre on es realitza la connexió de la planta Solar amb la instal·lació existent sempre es col·locarà una etiqueta on indiqui: CONNEXIÓ INSTAL.LACIÓ FOTOVOLTAICA

A continuació es mostren exemples de com son el tipus d'etiquetes:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Quan les caixes de protecció de corrent continu no portin seccionadors en càrrega, cal posar una etiqueta identificativa termoimpresa a la caixa de corrent continua indicant el següent:

- ABANS D'OBRIR BASES FUSIBLES, TANCAR EL CIRCUIT DE CORRENT CONTINUA EN EL SECCIONADOR DEL INVERSOR.

En una zona visible al costat dels inversors es deixaren els següents plànols en A3 plastificats dintre d'una carpeta o anillats:

- Esquema unifilar
- Esquema de distribució dels strings
- Esquema de posició de llast. Per garantir que sempre estiguin col·locats en el seu lloc.
- Llistat de persones responsables del manteniment de la FV en cas d'emergència.

**Proteccions**

Definides per el Reglament electrotècnic de Baixa tensió, REBT i les indicades com a requisits en els manuals dels fabricants del equips. Complir el definit en projecte.

**1.13.1. Sobreintensitats (sobrecàrregues i curtcircuit)**

L'inversor és l'element més important de la instal·lació i incorpora proteccions per sobreintensitats. Concretament incorpora fusibles tant per la part de CC com per la part de CA. Les línies i la resta de parts del circuit elèctric Tenen que incorporar les proteccions per sobrecàrregues i curtcircuits que s'especifiquen en el ICT-BT-22 del Reglament de Baixa Tensió i el definit segons projecte. S'utilitzaran interruptors automàtics electromagnètics de tall omnipolar. Es complirà les especificacions definides en projecte. Seran de la marca Schnneider, equivalent o superior.

**1.13.2. Contactes directes**

Segons la instrucció ICT-BT-24 sobre proteccions contra contactes directes, cal preveure la protecció per aïllament de les parts actives de la instal·lació mitjançant recobriment amb els aïllants corresponents (i que tant sols poden ésser eliminats destruint-los).
Complementàriament s'utilitzaran dispositius de corrent diferencial-residual (situats als quadres de protecció corresponents). Aquest només actuen en els trams de CA. Si hi ha derivació a la part de CC actua el varistor incorporat a l'inversor, desconnectant-ho tot. Seran de la marca Schnneider, equivalent o superior.

**1.13.3. Contactes indirectes**

La protecció contra contactes indirectes es realitzarà a través d'un circuit de presa a terra al llarg de tota la instal·lació i dels corresponents interruptors diferencials per tal de facilitar la desconnexió de la zona afectada pel defecte.
La presa de terra de referència uneix a terra el neutre del transformador d'aïllament, mentre que la presa a terra de protecció uneix a terra totes les masses de la instal·lació. Es col·loquen interruptors diferencials en el quadre de proteccions general de la marca Schnneider, equivalent o superior.

**1.13.4. Sobretensions**

Es podran prescindir dels de la part AC si l'nversor els incorpora . El descarregador de tensions atmosfèriques en CC i CA, per absorbir les sobretensions degudes o bé a la descàrrega llunyana d'un llamp (no hi ha cap protecció per la descàrrega directe de llamps), commutacions o defectes de la xarxa, efectes inductius i/o capacitius.

Com a protecció a la part de CC també incorpora descarregador, que té la funció d'absorbir els pics de tensió que es puguin ocasionar. En el tram de CA l'inversor incorpora controladors de tensió i freqüència mitjançant un relé d'enclavament. Es col·locarà un descarregador de sobretensió en la caixes intermèdies de connexió dels strings del camp fotovoltaic, per tal de protegir aquests contra possibles sobretensions. Seran de la marca Schneider, equivalent o superior.

**1.13.5. Altres Proteccions.**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de continua com la de alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, segons defineix REBT en la seva ITC-BT-40.

**Caixes de Protecció en CC**

Les caixes de protecció en CC inclouen proteccions per a sobretensions i sobreintensitats, segons la norma segons IEC-60947-1/3, IEC 60439-1. Protecció Classe II.

Seran caixes estanques IP65 de proteccions on s'instal·laran fusibles per cada pol per protegir cada sèrie de mòduls amb una intensitat superior a la dimensionada per cada sèrie i per protegir de possibles corrents que puguin danyar l'inversor. En les mateixes caixes s'incorporarà un seccionador manual de tall d' intensitat per un millor manteniment i s'incorporaran varistors per protecció contra sobretensions, un per cada string.

Aquestes caixes estaran situades on defineixi l projecte i distribuïdes per tota la planta segons defineixen el plànols.

Les caixes tindran les següents característiques:

- Interruptor : de DC, 2P, 1000VDC, segons IEC-60947-1/3 Una per string ( Marca Schnneider)
- Temperatura : -35º a 80º
- Envoltant: Polyestirol, IP65 amb porta transparent (Schnneider)
- Entrades: a través de bases fusibles
- Fusibles: 15 A/ 1000 VDC, pol positiu i negatiu
- Portafusibles especial per FV.
- Protecció de sobretensions una per string (Ciprotec, Dhen, Schnneider)
- Dos elements de pressa de terra (per al positiu i el negatiu)

**Posada a terra**

Segons el REBT en la seva ITC-BT40 indica que per instal·lacions interconnectades a una xarxa de distribució pública que tingui el neutre posat a terra, el esquema utilitzat serà TT y se connectaran les masses de la instal·lació i receptors a una terra independent de la del neutre de la xarxa de distribució pública.

L'edifici disposa de la seva propia instalació de terre i per garantir la equipotencialitat de tota la presa de terra del conjunt de parts metàliques i mases s'uniran a la pressa de terra de l'edifici. S'identificaran les caixes de PAT i els cables com instal·lació fotovoltaica, tal i com s'indica en el apartat 1.13.

La seva instal·lació es portarà a terme segons les instruccions ITC BT 018 del Reglament. La connexió a terra consta de les parts següents:

- Preses de terra
- Conductors de terra
- Borns de connexió a terra
- Conductors de protecció

Per la importància que ofereix el tema de pressa de terra en temes de seguretat per les persones serà obligatòriament comprovada per l'instal·lador abans de la posada en marxa del sistema i emetrà un informe  al Director Facultatiu.

Obligatòriament es comprovarà aquesta resistència de terra, una vegada al any, en l'època en que el terreny estigui el més sec possible. En els llocs on el terreny no sigui favorable a la bona conservació dels elèctrodes, aquest i els conductors d'enllaç entre ells i fins al borna de terra es pondran al descobert per al seu examen, al menys una vegada casa cinc anys.

També es verificarà si compleix la separació definida en el ITC-BT-18 entre la instal·lació de terra i la del centre de transformació

Per les característiques de local mullat  en aquest tipus de instal·lacions, el valor de la resistència de terra serà tal que, qualsevol massa no doni tensions de contacte superior a 24V. L'objectiu es obtenir un valor inferior a 15Ω.

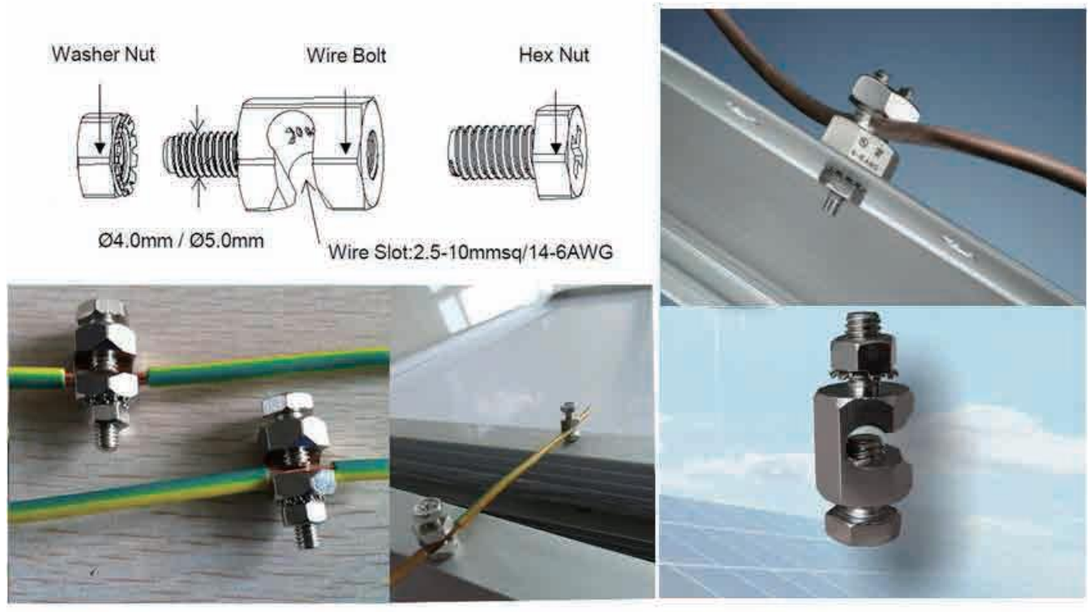
Les piquetes en ell cas que es tnguin que instal.lar utilitzar seran de 14 mm, recobertes de coure, de 1'5 m. de llargada mínima, a una distancia mínima de 0,5 m de la línia de terra. La unió entre piquetes i punts de llum es farà amb cable de coure de 35 mm2, mitjançant brida de subjecció i cargols de metall, ha de fer l'efecte que forma cos amb les columnes i armadures dels armaris.

La posada de terra tindrà una arqueta registrable per poder mesurar la dada de posada a terra amb facilitat.

Cal destacar que caldrà la unió de tots els marcs dels mòduls per un cable de terra per garantir que tinguin el seu cable de protecció individual i la seva pròpia línia de terrra. Existeix un forat al mòduls identificat com a terra, normalment és de 4,2 mm. La forma d'instal·lació es mitjançant un cargol de terra que vagi unint cada mòduls de tota la fila i que acabi a la safata recollidora de terra que s'unirà al cable general de terra que uneix les safates i l'estructura. A continuació es mostren imatges per facilitar la seva entesa.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234




**Quadres elèctric i seguretat CA**

Per a la centralització d'elements de mesura, protecció, comandament i control, es disposaran quadres elèctrics construïts d'acord amb el present projecte i compliran la normativa vigent.

Els quadres elèctrics hauran d'atenir-se totalment als requisits de les Normes UNE-EN60439-3 i UNE 20324. Tots els components de material plàstic respondran al requisit de autoextinguibilitat conforme a la norma UNE-EN 60695-2 (CEI-695.2.1.).

Els materials utilitzats per a la construcció dels quadres seran els indicats en el present projecte (memòria, pressupost i esquemes) o similars sempre que siguin acceptats per la Direcció facultativa.

Els quadres són estancs, amb índex de protecció de IP55, IK10 com a mínim es col·locaran en llocs sobre els quals no existeixi risc de caiguda de materials o objectes procedents de treballs realitzats a nivells superiors, tret que s'utilitzi una protecció específica que eviti els riscos de tal contingència. Aquesta protecció serà extensible tant al lloc que se situï cada quadre com a la zona d'accés de les persones que hagin d'acostar-se al mateix.

Tots els quadres de la instal·lació elèctrica provisional estaran degudament separats dels llocs de passada de màquines i vehicles i sempre dintre del recinte de l'obra.

L'accés al lloc que se situï cadascun dels quadres estarà lliure d'objectes i materials que entorpeixin el pas, tals com enderrocs, àrees d'apilament de materials, etc.

La base sobre la qual trepitgin les persones que hagin d'accedir als quadres per a la seva manipulació estarà constituïda per una tarima de material aïllant, elevada del terreny almenys 25 cm., per a evitar els riscos derivats de possibles embassaments d'aigua. Totes les parts actives de la instal·lació estaran aïllades per a evitar contactes perillosos.

Totes les entrades i sortides de cables es realitzessin mitjançant borns de connexió, preferentment en la part inferior del quadre.

Els elements principals de cada quadre (embarrats, carrils de components, bornes entrades/sortides i espai disponible) estaran dimensionats per una reserva del 25 %, com a mínim.

El contractista tindrà que proposar els plànols de muntatge, interior i frontal i els esquemes definitius amb el llistat de material, amb indicació de fabricant, model, referència etc. Tots els material hauran d'ésser objecte d'aprovació per la direcció facultativa.

**Conductors de Cu CA**

Disposaran dels graus de protecció i característiques definides en el Reglament General de Baixa Tensió. El càlcul del cablejat s'ha realitzat segons defineix el REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) a "Instruccions Tècniques Complementàries per a Baixa Tensió" (ITC-BT-07,ITC-BT-19 i ITC-BT-40). Compliran amb la normativa CPR (Construction Product Regulation) emesa per la Unió Europea per a garantir que tot el cablejat usat en instal·lacions permanents de tota la Unió siguin avaluats, classificats i aprovats sota un únic criteri. El fabricant adjuntarà la DoP ( Declaració de prestacions) i el marcat CE.

Seran del tipus RZ1-K (AS) 0,6/1 kV en les seccions assenyalades en cada cas.

Estaran formats en tot moment per fil de coure electrolític aïllat, mitjançant aliatge especial de policlorur de vinil i fàrcil per donar-li forma cilíndrica mitjançant goma vulcanitzada.

La cobertura exterior serà de policlorur de vinil de color negre per a tenir una resistència més elevada a grasses, dissolvents i elements externs, i no deixar passar els raigs ultraviolats.

La protecció contra contactes directes queda garantida per l'ús de components elèctrics inaccessibles i cable de 1000 V de doble aïllament.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

## 2. GENERALITATS DE L'OBRA

Les instal·lacions seran executades per instal·ladors autoritzats, que tindran la corresponent autorització en categoria bàsica (EIBTB) o categoria especialista (EIBTE):

- Línies aèries o subterrànies de distribució d'energia
- Instal·ladors de baixa tensió.

A més disposarà de les autoritzacions en qualsevol altre categoria que es tingui que realitzar.

Totes les instal·lacions es realitzaran segons les especificacions indicades en la normativa ressenyada.

Els instal·ladors autoritzats efectuaran les proves i emetran els certificats i bolletins reglamentaris.

Les obres s'executaran segons el present projecte o lo que dictamini la direcció facultativa.

El funcionament de la instal·lació fotovoltaica no haurà de provocar a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que resulti aplicable.

Així mateix, el funcionament d'aquesta instal·lació no podrà donar origen a condicions perilloses de treball pel personal de manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Es tindran en compte les especificacions donades pels fabricants per cadascun dels components en les fulles, manuals etc. A efectes de les especificacions de muntatge de la instal·lació, aquestes es complementaran amb l'aplicació de les reglamentacions vigents que tinguin competència al cas.

Durant el muntatge, el subministrador haurà d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats amb anterioritat, en particular de conduccions i cables.

La instal·lació dels equips, cables, caixes, borns i petit material, permetrà el seu accés als mateixos a l'efecte del seu manteniment, reparació o desmuntatge.

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

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

Abans de triar els materials s'ha de comprovar la qualitat dels materials, cuidant que s'ajustin a l'especificat en aquestes normes i l'evitar l'ús de materials incompatibles entre si.

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

S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció enfront de contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin de l'aplicació de la legislació vigent.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. dels mateixos estaran en alguna de les llengües espanyoles oficials del lloc de la instal·lació.

**Treballs inicials**

**Accés a les obres**

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com camins, passarel·les, plànols inclinats, muntacàrregues per al accés de persones, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

El Promotor es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista tindrà que obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

El Promotor es reserva el dret que determinades carreteres, camins, sendes, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

### Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Oficines del contractista.

b) Instal·lacions per serveis del personal.

c) Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.

d) Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.

e) Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre cosa.

f) Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres

g) Instal·lacions de subministrament d'aigua.

h) Qualsevol altre instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Es consideraran com a obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

a) Obres per al desviament de corrents d'aigües superficials tals com a talls, canalitzacions, canalitzacions, etc.

b) Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües en les zones de treball.

c) Obres de protecció i defensa contra inundacions.

d) Obres per esgotaments o per rebaixar el nivell freàtic.

e) Estrebades, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i subterrànies.

f) Obres provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerits per a l'execució de les obres objecte del contracte.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

### Maquinària i mitjans auxiliars

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per a confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per que puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en que ha d'utilitzar-se, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separadament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

### Proves i Posada en servei

El contractista lliurarà a l'usuari un document en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document serà firmat per duplicat per ambdues parts, conservant-ne cada una un exemplar. Els manuals lliurats a l'usuari estaran en català o castellà per facilitar la seva correcta interpretació.

El dossier amb recopilació de documents l'obra, presentat en arxivador d'anelles color blanc amb portada de Projecte (foto de l'obra), amb separacions per cada punt. Plànols i certificats oficials en separacions en bossa de plàstic. La informació com a mínim serà la següent:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabarté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

## 3. DOSSIER FINAL PER LEGALITZACIÓ

Per la recepció de l'obra es necessari que el contractista prepari un dossier amb recopilació de documents l'obra. La informació com a mínim serà la següent:

***DOCUMENT 1***

**1. Memòria i annexos.**

**1.1. Memòria.**

1.1.1. Objecte i abast del projecte As-Built.

1.1.2. Antecedents i dades generals de l'obra. Taula Resum principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potencia pic camp fotovoltaic, potencia nominal etc.)

1.1.3. Documents que integren l'As-Built.(ha d'incloure tota la documentació del projecte executiu)

Nota: documentació amb signatura digital.

Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

1.1.4. Actes de replanteig i recepció.

1.1.5. Llistat de persones de contacte de l'equipament (telèfon i email)

**1.2. Annexos a la Memòria.**

Desenvolupen la informació continguda als diferents apartats de la memòria i inclouen de manera no limitant els següents:

**1.2.1. As Built monitoratge plataforma Sentilo**

**1.2.2. As Built equips de mesura**

**1.2.3. Documentació administrativa**

1.2.3.1. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT signat digital (Format oficial DGEMSI) Incloure la inspecció prèvia per entitat de control.

1.2.3.2. Certificat de Direcció i Acabament d'obra - CFO (signat Digital) Format oficial DGEMSI)

1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Formats oficials DGEMSI)

1.2.3.5. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant Endesa Distribució Elèctrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la legalització de la IESFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat.

1.2.3.6. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut

1.2.3.7. Certificat per titulat competent de l'increment de carrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar Signat digitalment per tècnic competent

1.2.3.8. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable

1.2.3.9. Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de l'obra (Format TERSA)

1.2.3.10. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la IESFV i procediment per exercir la garantia.

1.2.3.11. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potencia, controladors de carrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

**1.2.4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:**

1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics.

1.2.4.2. Inversors de potencia: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.

1.2.4.3. Controladors de carrega.

1.2.4.4. Bateries.

1.2.4.5. Estructura component del camp fotovoltaic.

1.2.4.6. Equips de monitoratge.

1.2.4.7. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).

1.2.4.8. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau)

1.2.4.9. Altres: Displays, analitzadors de xarxa

**1.2.5. Documentació de posta en marxa:**

1.2.5.1. Certificat de comprovació i posta en marxa copia en fp - Format TERSA)

1.2.5.2. Altres.

**1.2.6. Documentació equips i IESFV**

1.2.6.1. Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 1.2.4. Documentació tècnica

1.2.6.2. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació.

1.2.6.3. Descripció instal·lació

1.2.6.4. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, carregues d'igualació, modificació de paràmetres,...
1.2.6.5. Possibles incidències i actuacions

**1.2.7. Reportatge Fotogràfic.**

***DOCUMENT 2***

**2. Plànols.**

En general i com a norma, es presentaran indexats els mateixos plànols inclosos al projecte executiu, tal i com s'han construït a la realitat tot indicant a la nomenclatura que es tracten de plànols AS BUILT. També haurà d'incloure tots aquells plànols que tot i no estar inclosos al projecte executiu, han esdevingut necessaris per a la construcció del mateix i validats per la D.O.
Nota: Documentació signatura digital.
Nota 2: El projecte i planols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

***DOCUMENT 3***

**3. Manual d'ús i manteniment.**
En aquest document s'ha de fer constar els elements de la instal·lació i les interaccions. S'espera d'aquest document que una persona de manteniment que no conegui la instal·lació la pugui desconnectar i reiniciar-la davant alguna eventualitat.

***DOCUMENT 4***

**4. Control de Qualitat Extern**

S'ha d'incloure l'informe de generat pel control de qualitat extern i facilitat per BIMSA, així com les respostes per part de la D.O. Totes les incidències

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Esquema de posició de llast
c. Esquema de distribució dels strings
d. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)

Nota General: L'aparició de qualsevol referència a marques comercials en el contingut del projecte, es fa únicament a títol informatiu.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# DOCUMENT 4: PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# AMIDAMENTS

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 01 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC03 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP237 T25 DM12 LED680-4S/740 390W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. |

**AMIDAMENT DIRECTE** 7,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 2 | EGE2GC04 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED520-4S/740 305W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. |

**AMIDAMENT DIRECTE** 47,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 3 | EGE2GC05 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED360-4S/740 200W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. |

**AMIDAMENT DIRECTE** 91,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 4 | EGE2GC06 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP235 T25 DW10 LED90-4S/740 51W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. |

**AMIDAMENT DIRECTE** 21,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 5 | XENCGC01 | pa | Encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 10,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 02 GESTIÓ DE RESIDUS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km |

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 2 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat |

**AMIDAMENT DIRECTE** 9,500

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 3 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) |

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 4 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) |





**AMIDAMENT DIRECTE** 1,500

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 5 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals |

**AMIDAMENT DIRECTE** 11,500

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 03 CONTROL DE QUALITAT

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC12 | pa | Partida alçada a justificar per el Control de Qualitat. |

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 3,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 2 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 3,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 3 | P147L-EQD7 | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho, con manguitos hasta medio antebrazo |

**AMIDAMENT DIRECTE** 3,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 4 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 3,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 5 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 3,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 6 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 |

**AMIDAMENT DIRECTE** 3,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 7 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica |

**AMIDAMENT DIRECTE** 3,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 8 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553682D234

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 9 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |
| 10 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **3,000** |

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **2,000**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |
| 3 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |
| 4 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |
| 5 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball |





| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **2,000**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **1,000** |
| 3 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **0,750** |
| 4 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **1,000** |
| 5 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **0,750** |
| 6 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **0,750** |

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 6,000 | | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **6,000**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **2,000** |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Fo
i utilitzar el codi D64F6A5553668D234
reixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 05 ALTRES TREBALLS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC11 | pa | Partida alçada a justificar per adaptació de cablejat i ancoratges a la nova configuració lumínica. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaboració de documentació | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ESTADÍSTICA DE PARTIDAS



**Máscara: * (Ordenación por código)**

| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC03 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP237 T25 DM12 LED680-4S/740 390W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | 1.515,00 | 7,000 | 10.605,00 | 5,06 |
| 2 | EGE2GC04 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED520-4S/740 305W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | 1.352,74 | 47,000 | 63.578,78 | 30,32 |
| 3 | EGE2GC05 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED360-4S/740 200W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | 990,99 | 91,000 | 90.180,09 | 43,01 |
| 4 | EGE2GC06 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP235 T25 DW10 LED90-4S/740 51W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | 530,53 | 21,000 | 11.141,13 | 5,31 |
| 5 | EGE2GC11 | pa | Partida alçada a justificar per adaptació de cablejat i ancoratges a la nova configuració lumínica. | 20.000,00 | 1,000 | 20.000,00 | 9,54 |
| 6 | EGE2GC12 | pa | Partida alçada a justificar per el Control de Qualitat. | 1.609,36 | 1,000 | 1.609,36 | 0,77 |
| 7 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals | 18,30 | 11,500 | 210,45 | 0,10 |
| 8 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat | 42,39 | 9,500 | 402,71 | 0,19 |
| 9 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km | 10,20 | 2,000 | 20,40 | 0,01 |

| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | -36,00 | 2,000 | -72,00 | -0,03 |
| 11 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 13,30 | 1,500 | 19,95 | 0,01 |
| 12 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | 6,04 | 3,000 | 18,12 | 0,01 |
| 13 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | 6,98 | 3,000 | 20,94 | 0,01 |
| 14 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | 14,98 | 3,000 | 44,94 | 0,02 |
| 15 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 0,67 | 3,000 | 2,01 | 0,00 |
| 16 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | 91,40 | 3,000 | 274,20 | 0,13 |
| 17 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | 23,65 | 3,000 | 70,95 | 0,03 |
| 18 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,19 | 3,000 | 24,57 | 0,01 |
| 19 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 15,47 | 3,000 | 46,41 | 0,02 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | 6,33 | 3,000 | 18,99 | 0,01 |
| 21 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra | 23,17 | 6,000 | 139,02 | 0,07 |
| 22 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | 20,06 | 2,000 | 40,12 | 0,02 |
| 23 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | 33,02 | 2,000 | 66,04 | 0,03 |
| 24 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | 33,01 | 2,000 | 66,02 | 0,03 |
| 25 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | 29,05 | 2,000 | 58,10 | 0,03 |
| 26 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs | 44,55 | 2,000 | 89,10 | 0,04 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 69,63 | 0,750 | 52,22 | 0,02 |
| 28 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 201,21 | 1,000 | 201,21 | 0,10 |
| 29 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 62,30 | 0,750 | 46,73 | 0,02 |
| 30 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 201,21 | 1,000 | 201,21 | 0,10 |

| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | 133,39 | 0,750 | 100,04 | 0,05 |
| 32 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | 107,81 | 2,000 | 215,62 | 0,10 |
| 33 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 35,40 | 2,000 | 70,80 | 0,03 |
| 34 | P147L-EQD7 | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho, con manguitos hasta medio antebrazo | 36,86 | 3,000 | 110,58 | 0,05 |
| 35 | XENCGC01 | pa | Encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC. | 1.000,00 | 10,000 | 10.000,00 | 4,77 |
| | | | **TOTAL:** | | | **209.673,81** | **100,00** |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# QUADRE DE PREUS 1

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | EGE2GC03 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP237 T25 DM12 LED680-4S/740 390W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents.<br>(MIL CINC-CENTS QUINZE EUROS) | 1.515,00 | € |
| P-2 | EGE2GC04 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED520-4S/740 305W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents.<br>(MIL TRES-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS) | 1.352,74 | € |
| P-3 | EGE2GC05 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED360-4S/740 200W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents.<br>(NOU-CENTS NORANTA EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS) | 990,99 | € |
| P-4 | EGE2GC06 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP235 T25 DW10 LED90-4S/740 51W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents.<br>(CINC-CENTS TRENTA EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS) | 530,53 | € |
| P-5 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals<br>(DIVUIT EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS) | 18,30 | € |
| P-6 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat<br>(QUARANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS) | 42,39 | € |
| P-7 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km<br>(DEU EUROS AMB VINT CÈNTIMS) | 10,20 | € |
| P-8 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)<br>(MENYS TRENTA-SIS EUROS) | -36,00 | € |
| P-9 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)<br>(TRETZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS) | 13,30 | € |
| P-10 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812<br>(SIS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS) | 6,04 | € |
| P-11 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168<br>(SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 6,98 | € |
| P-12 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458<br>(CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 14,98 | € |

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-13 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405<br>(ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS) | 0,67 | € |
| P-14 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420<br>(NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 91,40 | € |
| P-15 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS) | 23,65 | € |
| P-16 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals<br>(VUIT EUROS AMB DINOU CÈNTIMS) | 8,19 | € |
| P-17 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471<br>(QUINZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS) | 15,47 | € |
| P-18 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340<br>(SIS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS) | 6,33 | € |
| P-19 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB DISSET CÈNTIMS) | 23,17 | € |
| P-20 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs<br>(VINT EUROS AMB SIS CÈNTIMS) | 20,06 | € |
| P-21 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-TRES EUROS AMB DOS CÈNTIMS) | 33,02 | € |
| P-22 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS) | 33,01 | € |
| P-23 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(VINT-I-NOU EUROS AMB CINC CÈNTIMS) | 29,05 | € |
| P-24 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs<br>(QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS) | 44,55 | € |
| P-25 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial<br>(SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS) | 69,63 | € |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-26 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial<br>(DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS) | 201,21 | € |
| P-27 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell<br>(SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS) | 62,30 | € |
| P-28 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell<br>(DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS) | 201,21 | € |
| P-29 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs<br>(CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS) | 133,39 | € |
| P-30 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball<br>(CENT SET EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | 107,81 | € |
| P-31 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic<br>(TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 35,40 | € |
| P-32 | P147L-EQD7 | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho, con manguitos hasta medio antebrazo<br>(TRENTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS) | 36,86 | € |

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# QUADRE DE PREUS 2

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | EGE2GC03 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP237 T25 DM12 LED680-4S/740 390W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | **1.515,00** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 1.515,00000 | € |
| P-2 | EGE2GC04 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED520-4S/740 305W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | **1.352,74** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 1.352,74000 | € |
| P-3 | EGE2GC05 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED360-4S/740 200W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | **990,99** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 990,99000 | € |
| P-4 | EGE2GC06 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP235 T25 DW10 LED90-4S/740 51W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. | **530,53** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 530,53000 | € |
| P-5 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals | **18,30** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 18,30000 | € |
| P-6 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat | **42,39** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 42,39000 | € |
| P-7 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km | **10,20** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 10,20000 | € |
| P-8 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | **-36,00** | **€** |
| | B2RA6680 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perilloso | -36,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-9 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | **13,30** | **€** |
| | B2RA6890 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una | 13,30000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-10 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | **6,04** | **€** |
| | B1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 | 6,04000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-11 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | **6,98** | **€** |
| | B1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transp | 6,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-12 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | **14,98** | **€** |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat seg | 14,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-13 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | **0,67** | **€** |
| | B1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 0,67000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-14 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | **91,40** | **€** |
| | B145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taro | 91,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-15 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antillliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | **23,65** | **€** |
| | B1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmeller | 23,65000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-16 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | **8,19** | **€** |
| | B1483132 | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,19000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-17 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | **15,47** | **€** |
| | B1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada seg | 15,47000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-18 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | **6,33** | **€** |
| | B1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat | 6,33000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-19 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra | **23,17** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-20 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | **20,06** | **€** |
| | BBBA1500 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x3 | 16,38000 | € |
| | B1Z09000 | cu | Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut | 0,15400 | € |
| | | | Altres conceptes | 3,52600 | € |
| P-21 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **33,02** | **€** |
| | BBBAD017 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb | 6,72000 | € |
| | BBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma c | 3,13000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-22 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **33,01** | **€** |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | BBBAD027 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el | 6,71000 | € |
| | BBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circu | 3,13000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-23 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **29,05** | **€** |
| | BBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictog | 5,88000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-24 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs | **44,55** | **€** |
| | BM311611 | u | Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a segureta | 33,78000 | € |
| | B1ZM1000 | u | Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut | 0,29000 | € |
| | | | Altres conceptes | 10,48000 | € |
| P-25 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | **69,63** | **€** |
| | BQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tanc | 69,63000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-26 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | **201,21** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 201,21000 | € |
| P-27 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | **62,30** | **€** |
| | BQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb ta | 62,30000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-28 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | **201,21** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 201,21000 | € |
| P-29 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | **133,39** | **€** |
| | BQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alç | 133,39000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-30 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | **107,81** | **€** |



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | BQUA1100 | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat | 107,81000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-31 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | **35,40** | **€** |
| | BQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 35,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-32 | P147L-EQD | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho, con manguitos hasta medio antebrazo | **36,86** | **€** |
| | B147J-0XKC | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho con manguitos hasta medio a | 36,86000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553680234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# PRESSUPOST

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 | |
| Capítol | 01 | EFICIÈNCIA ENERGÈTICA | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC03 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP237 T25 DM12 LED680-4S/740 390W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. (P - 1) | 1.515,00 | 7,000 | 10.605,00 |
| 2 | EGE2GC04 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED520-4S/740 305W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. (P - 2) | 1.352,74 | 47,000 | 63.578,78 |
| 3 | EGE2GC05 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP236 T25 DM10 LED360-4S/740 200W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. (P - 3) | 990,99 | 91,000 | 90.180,09 |
| 4 | EGE2GC06 | u | Substitució de Projectors TOP-604/Q amb làmpada VSAP de 400W per projector Projector Philips TubPoint BGP235 T25 DW10 LED90-4S/740 51W o similar. Garantint els nivells lumínics iguals o superiors als existents. (P - 4) | 530,53 | 21,000 | 11.141,13 |
| 5 | XENCGC01 | pa | Encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC. (P - 0) | 1.000,00 | 10,000 | 10.000,00 |

**TOTAL Capítol 01.01 185.505,00**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 | |
| Capítol | 02 | GESTIÓ DE RESIDUS | |

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 7) | 10,20 | 2,000 | 20,40 |
| 2 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (P - 6) | 42,39 | 9,500 | 402,71 |
| 3 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 8) | -36,00 | 2,000 | -72,00 |
| 4 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 9) | 13,30 | 1,500 | 19,95 |
| 5 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 5) | 18,30 | 11,500 | 210,45 |

**TOTAL Capítol 01.02 581,51**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVABL | |
| Capítol | 03 | CONTROL DE QUALITAT | |

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC12 | pa | Partida alçada a justificar per el Control de Qualitat. (P - 0) | 1.609,36 | 1,000 | 1.609,36 |





**TOTAL Capítol 01.03 1.609,36**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 | |
| Capítol | 04 | SEGURETAT I SALUT | |
| Capítol (1) | 01 | PROTECCIONS INDIVIDUALS | |

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 10) | 6,04 | 3,000 | 18,12 |
| 2 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 13) | 0,67 | 3,000 | 2,01 |
| 3 | P147L-EQD7 | u | Par de guantes dieléctricos para baja tensión, de caucho, con manguitos hasta medio antebrazo (P - 32) | 36,86 | 3,000 | 110,58 |
| 4 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 14) | 91,40 | 3,000 | 274,20 |
| 5 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 11) | 6,98 | 3,000 | 20,94 |
| 6 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 12) | 14,98 | 3,000 | 44,94 |
| 7 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 15) | 23,65 | 3,000 | 70,95 |
| 8 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 17) | 15,47 | 3,000 | 46,41 |
| 9 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 18) | 6,33 | 3,000 | 18,99 |
| 10 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 16) | 8,19 | 3,000 | 24,57 |

**TOTAL Capítol (1) 01.04.01 631,71**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 | |
| Capítol | 04 | SEGURETAT I SALUT | |
| Capítol (1) | 02 | PROTECCIONS COL·LECTIVES | |

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 20) | 20,06 | 2,000 | 40,12 |
| 2 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 22) | 33,01 | 2,000 | 66,02 |
| 3 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 21) | 33,02 | 2,000 | 66,04 |
| 4 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 24) | 44,55 | 2,000 | 89,10 |
| 5 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de | 29,05 | 2,000 | 58,10 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 23)

**TOTAL Capítol (1) 01.04.02 319,38**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 30) | 107,81 | 2,000 | 215,62 |
| 2 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 28) | 201,21 | 1,000 | 201,21 |
| 3 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 27) | 62,30 | 0,750 | 46,73 |
| 4 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 26) | 201,21 | 1,000 | 201,21 |
| 5 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 25) | 69,63 | 0,750 | 52,22 |
| 6 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs (P - 29) | 133,39 | 0,750 | 100,04 |

**TOTAL Capítol (1) 01.04.03 817,03**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 19) | 23,17 | 6,000 | 139,02 |
| 2 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic (P - 31) | 35,40 | 2,000 | 70,80 |

**TOTAL Capítol (1) 01.04.04 209,82**





Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1
Capítol 05 ALTRES TREBALLS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC11 | pa | Partida alçada a justificar per adaptació de cablejat i ancoratges a la nova configuració lumínica. (P - 0) | 20.000,00 | 1,000 | 20.000,00 |

**TOTAL Capítol 01.05 20.000,00**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Reixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# RESUM DEL PRESSUPOST

# RESUM DE PRESSUPOST

Data: 19/12/23 Pàg.: 1

| NIVELL 2: Capítol | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítol | 01.01 | EFICIÈNCIA ENERGÈTICA | 185.505,00 |
| Capítol | 01.02 | GESTIÓ DE RESIDUS | 581,51 |
| Capítol | 01.03 | CONTROL DE QUALITAT | 1.609,36 |
| Capítol | 01.04 | SEGURETAT I SALUT | 1.977,94 |
| Capítol | 01.05 | ALTRES TREBALLS | 20.000,00 |
| **Obra** | **01** | **PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 GENERACIÓ RENOVA** | **209.673,81** |
| | | | **209.673,81** |

| NIVELL 1: Obra | | | Import |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 1 | 209.673,81 |
| | | | **209.673,81** |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

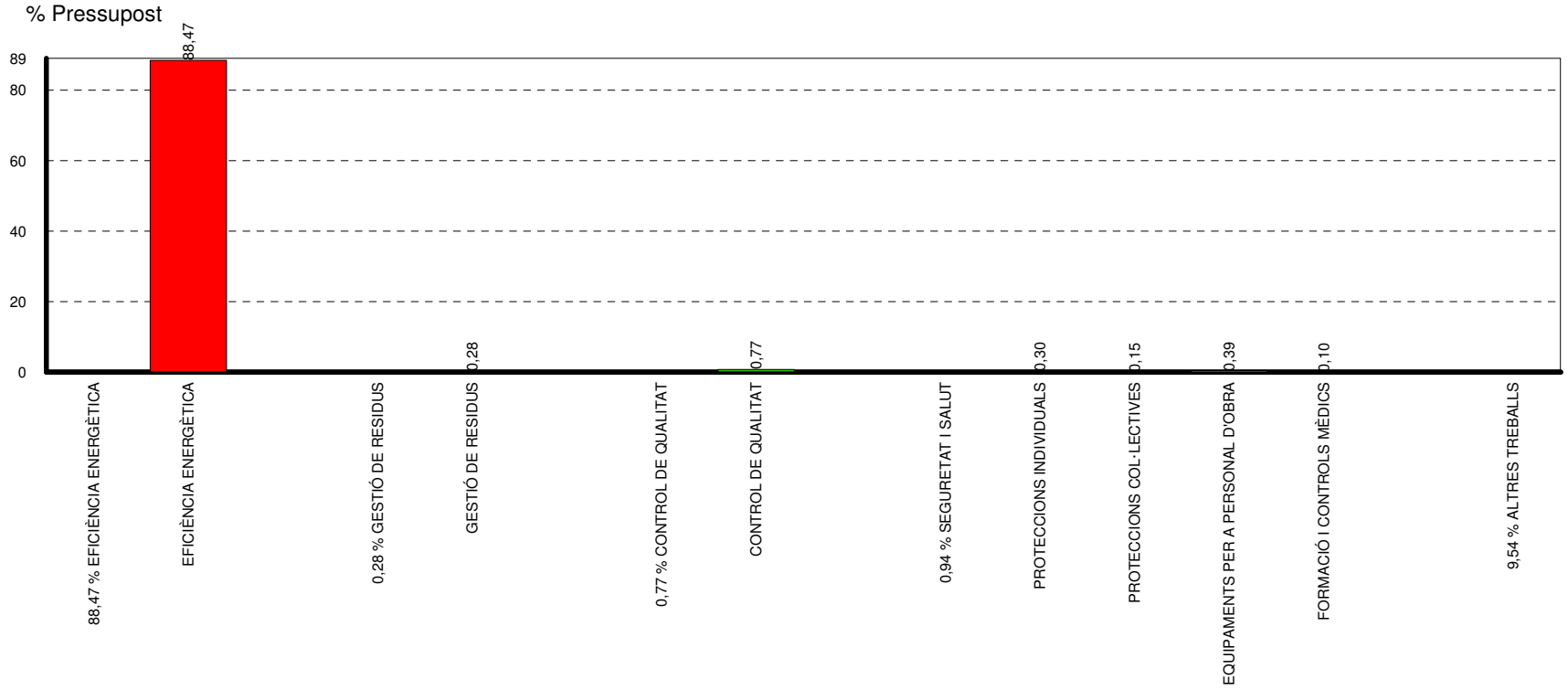
# RESUM DEL PRESSUPOST EN %

# GRÀFIC % PRESSUPOST PER CAPITOLS

PC-CGB-22062.1 Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració Data: 19/12/202

Nivell: Capítol (1)

Total 209.673,81 €




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# PRESSUPOST TOTAL

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE



| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... | 209.673,81 |
| 13 % DESPESES GENERALS SOBRE 209.673,81..... | 27.257,60 |
| 6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 209.673,81..... | 12.580,43 |

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 249.511,84

| | |
|---|---|
| 21 % IVA SOBRE 249.511,84..... | 52.397,49 |

## TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS 301.909,33

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

tres-cents un mil nou-cents nou euros amb trenta-tres cèntims

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# LOT 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 01 TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | F228U010 | m3 | Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | M Longitud | M Ample | M Profunditat | | | |
| 2 | Rebliment sauló | | 25,000 | 0,400 | 0,750 | | 7,500 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 7,500 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | F2285B0F | m3 | Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Amplada | Profunditat | | | |
| 2 | Rebliment terra | | 25,000 | 0,400 | 0,400 | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 4,000 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | GR3P2211 | m3 | Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Amplada | Profunditat | | | |
| 2 | Rebliment terra vegetal | | 25,000 | 0,400 | 0,100 | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 1,000 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | GBC1GC01 | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Núm, cintes | | | | |
| 2 | Cinta senyalització subterrània | | 25,000 | 2,000 | | | 50,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 50,000 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | GBC1GC02 | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | M Longitud | Núm, Plaques | | | | |
| 2 | Plaques protecció | | 25,000 | 2,000 | | | 50,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 50,000 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | G22DU180 | m2 | Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Esbrossada i tala | | 400,000 | | | | 400,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 400,000 | |





| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | F222GC01 | m | Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Metres | | | | | |
| 2 | Excavació terra | | 25,000 | | | | 25,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 25,000 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 | GDK2U030 | u | Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Número | | | | | |
| 2 | Arquetes | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 2,000 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | GDKZU040 | u | Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Número | | | | | |
| 2 | Tapa arqueta | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 2,000 | |

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 02 MÒDULS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC01 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí potencia pic =545 Wp eficiència >=22,5% ,IP66, precablejat amb connectors especials,generació a 25 anys amb garantia de producte 15 anys. Instal·lat. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Número | | | | | |
| 2 | Mòduls 580 | | 60,000 | | | | 60,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 60,000 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | EGE2GC08 | u | Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2 |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Connector mascle MC4 | | 5,000 | | | | 5,000 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | Connector femella MC4 | | 5,000 | | | | 5,000 | C#*D#*E#*F# |
| | | | | | | TOTAL AMIDAMENT | 10,000 | |

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 03 ESTRUCTURES

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC09 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | | | | | | |
| 2 | Estructura de suport per mòdul | | 6,000 | | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 6,000

2 EGE2GC10 u Marcat topogràfic de replanteig de les estructures

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Marcat topogràfic | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 04 INVERSORS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Número | | | | | |
| 2 | Inversor 30 kW | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 05 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | EG31F154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Metres | | | | | |
| 2 | Cablejat de CC | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 10,000

2 EG32A154 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Metres | | | | | |
| 2 | Cable Terra CC | | 120,000 | | | | 120,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 120,000





3 EG456172 u Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Strings | Nº per string | | | | |
| 2 | Tallacircuits Caixes | | 4,000 | 1,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 4,000

4 EG48GC01 u Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Strings | Nº per strings | | | | |
| 2 | Descarregador Sobretensió | | 4,000 | 1,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 4,000

5 EG12TG02 u Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Número | | | | | |
| 2 | Caixes CC | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

6 EG415FJK u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Quantitat | | | | | |
| 2 | Magnetotèrmic | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

7 EG415FJ9 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Quantitat | | | | | |
| 2 | Magnetotèrmic | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

8 EG424CJM u Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Quantitat | | | | | |
| 2 | Diferencial | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

9 EG48A444 u Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Protecció sobretensions CA | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

10 EG22TK1K m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Metres | nº tubs | | | | |
| 2 | Tub corrugat | | 30,000 | 1,000 | | | 30,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 30,000

11 EG12TE02 u Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Número | | | | | |
| 2 | Caixes CA | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

12 E0DZGC01 u Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Brides d'acer inoxidable | | 60,000 | | | | 60,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 60,000

13 GGDZU102 u Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Caixa estanca | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

14 GG1PGC01 u Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta)

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Número | | | | | |
| 2 | TMF-10 | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000





1 EGSRI4G u Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

2 EGSSIR0 u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

3 EGSST09 u Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

4 EGSCGC01 u Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Datalogger | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

5 EP7EGC01 u Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Switch | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

6 EG12TE02 u Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Número | | | | | |
| 2 | Caixes CA | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

7 EGSCGC02 u Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Analitzador de xarxa | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

8 EG4SGC01 u Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Transformador d'intensitat | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

**TOTAL AMIDAMENT** **3,000**

9 EP7EGC02 u Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

10 EG242402 m Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 50,000 | | | | 50,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **50,000**

11 EP43C471 u Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 50,000 | | | | 50,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **50,000**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 07 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM. CODI UA DESCRIPCIÓ

1 F2R5426A m3 Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Residus metàl·lics barrejats | | 0,500 | | | | 0,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **0,500**

2 F2R540D0 m3 Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Residus de paper i cartró | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | Residus de plàstic | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Residus de fusta | | 1,500 | | | | 1,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **4,500**

3 F2RA6680 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Residus metalls barrejats | | 0,500 | | | | 0,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **0,500**





4 F2RA6890 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Residus fusta | | 1,500 | | | | 1,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,500**

5 F2R3506A m3 Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rebuig terres excavacions rases | | 0,500 | | | | 0,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **0,500**

6 F2RA7LP0 m3 Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Rebuig terres excavacions rases | | 0,500 | | | | 0,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **0,500**

7 F2R24200 m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Total residus d'obra: | | | | | | | |
| 2 | 150101 Paper i Cartró | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | 170201 Fusta | | 1,500 | | | | 1,500 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | 170203 Plàstics | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | 170407 Metalls barrejats | | 0,500 | | | | 0,500 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | 170504 Terres | | 0,500 | | | | 0,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **5,500**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

NUM. CODI DESCRIPCIÓ

1 H1411111 u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **4,000**

2 H1441201 u Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Setmanes | Treballadors | | | | |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabart Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | | | 5,000 | 4,000 | 20,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 20,000

3 H1456821 u Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

4 H145K6FD u Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

5 H1421110 u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

6 H1433115 u Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

7 H1462241 u Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

8 H1485800 u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

9 H1487460 u Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

10 H1483132 u Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

2 HBBAB117 u Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs





**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

3 HBBAA007 u Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

4 HM31161J u Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

5 HBBAC007 u Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

2 HQU1E370 u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

3 HQU1E170 mes Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

4 HQU1D390 u Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

5 HQU1D190 mes Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

6 HQU1H110 mes Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs

**AMIDAMENT DIRECTE** 2,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 6,000 | | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 6,000

2 HQUAM000 u Reconeixement mèdic

**AMIDAMENT DIRECTE** 4,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 09 MITJANS AUXILIARS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | C6A19400 | m | Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tanca provisional | | 50,000 | | | | 50,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 50,000

2 H6AZ53A1 u Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Porta tanca provisional | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

3 HB2C2000 m Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | New Jersey | | 20,000 | | | | 20,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 20,000





Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 10 CONTROL DE QUALITAT

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC15 | pa | Partida alçada a justificar per el Control de Qualitat. |

**AMIDAMENT DIRECTE** 1,000

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 11 ALTRES TREBALLS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | K6A167LD | m2 | Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | T | Longitud | Alçada | | | | |
| 2 | Tanca | | 100,000 | 2,000 | | | 200,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 200,000

2 G6A1ADC7 u Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Porta tanca | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

3 GB92GC01 u Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Senyalització | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

4 GB92GC02 u Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Etiquetatge | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

5 M21BGC01 m Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Biona | | 20,000 | | | | 20,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 20,000

6 XDOCGC01 pa Partida alçada a justificar per l'elaboració dels següents documents i tràmits:
-Sol·licitud de Punt de connexió a distribuidora
-Despeses del Control de Qualitat
-Projecte As Built



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553688D234

-Projecte de Legalització
-Emissió de certificats de BT
-Inspecció inicial d'entitat de control
-Tramitació RITSIC
-Tramitació RAC
Inclou les taxes necessàries per la realitzaicó d'aquests documents i tràmits

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Elaboració de documentació | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

7 XSEGGC01 pa Partica alçada a justificar per la vigilància de la instal·lació

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

8 XIMPGC01 pa Partida alçada a justificar per connexió a la xarxa de distribució

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

9 XIMPGC02 pa Partida alçada a justificar per adequació de l'accés a la instal·lació fotovoltaica a definir per la Direcció d'obra i la propietat.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

10 XENCGC01 pa Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

# ESTADÍSTICA DE PARTIDES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# ESTADÍSTICA DE PARTIDAS



**Máscara: * (Ordenación por código)**

| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | C6A19400 | m | Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars | 23,56 | 50,000 | 1.178,00 | 2,24 |
| 2 | E0DZGC01 | u | Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada | 3,49 | 60,000 | 209,40 | 0,40 |
| 3 | EG12TE02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment | 77,36 | 2,000 | 154,72 | 0,29 |
| 4 | EG12TG02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment | 109,81 | 1,000 | 109,81 | 0,21 |
| 5 | EG22TK1K | m | Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N | 4,68 | 30,000 | 140,40 | 0,27 |
| 6 | EG242402 | m | Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment | 4,38 | 50,000 | 219,00 | 0,42 |
| 7 | EG31F154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub | 2,67 | 10,000 | 26,70 | 0,05 |
| 8 | EG32A154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub | 3,36 | 120,000 | 403,20 | 0,77 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | EG415FJ9 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN | 78,42 | 1,000 | 78,42 | 0,15 |
| 10 | EG415FJK | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN | 152,16 | 1,000 | 152,16 | 0,29 |
| 11 | EG424CJM | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN | 442,42 | 1,000 | 442,42 | 0,84 |
| 12 | EG456172 | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment | 9,95 | 4,000 | 39,80 | 0,08 |
| 13 | EG48A444 | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat | 233,57 | 1,000 | 233,57 | 0,44 |
| 14 | EG48GC01 | u | Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN | 165,54 | 4,000 | 662,16 | 1,26 |
| 15 | EG4SGC01 | u | Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats | 68,66 | 3,000 | 205,98 | 0,39 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | EGE2GC01 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí potencia pic =545 Wp eficiència >=22,5% ,IP66, precablejat amb connectors especials,generació a 25 anys amb garantia de producte 15 anys. Instal·lat. | 127,08 | 60,000 | 7.624,80 | 14,52 |
| 17 | EGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. | 3.057,08 | 1,000 | 3.057,08 | 5,82 |
| 18 | EGE2GC08 | u | Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2 | 2,67 | 10,000 | 26,70 | 0,05 |
| 19 | EGE2GC09 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució | 926,34 | 6,000 | 5.558,04 | 10,58 |
| 20 | EGE2GC10 | u | Marcat topogràfic de replanteig de les estructures | 800,00 | 1,000 | 800,00 | 1,52 |
| 21 | EGE2GC15 | pa | Partida alçada a justificar per el Control de Qualitat. | 914,05 | 1,000 | 914,05 | 1,74 |
| 22 | EGSCGC01 | u | Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor | 500,00 | 1,000 | 500,00 | 0,95 |
| 23 | EGSCGC02 | u | Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat | 498,20 | 1,000 | 498,20 | 0,95 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



**Máscara: * (Ordenación por código)**

| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24 | EGSRI4G | u | Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. | 1.237,97 | 1,000 | 1.237,97 | 2,36 |
| 25 | EGSSIR0 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 | 406,70 | 1,000 | 406,70 | 0,77 |
| 26 | EGSST09 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 | 143,40 | 1,000 | 143,40 | 0,27 |
| 27 | EP43C471 | u | Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat | 13,35 | 50,000 | 667,50 | 1,27 |
| 28 | EP7EGC01 | u | Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat. | 871,12 | 1,000 | 871,12 | 1,66 |
| 29 | EP7EGC02 | u | Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat | 265,00 | 1,000 | 265,00 | 0,50 |
| 30 | F222GC01 | m | Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora | 9,95 | 25,000 | 248,75 | 0,47 |
| 31 | F2285B0F | m3 | Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM | 19,74 | 4,000 | 78,96 | 0,15 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | F228U010 | m3 | Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim | 31,34 | 7,500 | 235,05 | 0,45 |
| 33 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals | 18,30 | 5,500 | 100,65 | 0,19 |
| 34 | F2R3506A | m3 | Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km | 8,58 | 0,500 | 4,29 | 0,01 |
| 35 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat | 42,39 | 4,500 | 190,76 | 0,36 |
| 36 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km | 10,20 | 0,500 | 5,10 | 0,01 |
| 37 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | -36,00 | 0,500 | -18,00 | -0,03 |
| 38 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 13,30 | 1,500 | 19,95 | 0,04 |
| 39 | F2RA7LP0 | m3 | Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | 4,50 | 0,500 | 2,25 | 0,00 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | G22DU180 | m2 | Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador | 1,32 | 400,000 | 528,00 | 1,01 |
| 41 | G6A1ADC7 | u | Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada | 689,40 | 1,000 | 689,40 | 1,31 |
| 42 | GB92GC01 | u | Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. | 500,00 | 1,000 | 500,00 | 0,95 |
| 43 | GB92GC02 | u | Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra | 500,00 | 1,000 | 500,00 | 0,95 |
| 44 | GBC1GC01 | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics | 0,70 | 50,000 | 35,00 | 0,07 |
| 45 | GBC1GC02 | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm | 2,77 | 50,000 | 138,50 | 0,26 |
| 46 | GDK2U030 | u | Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador | 169,76 | 2,000 | 339,52 | 0,65 |
| 47 | GDKZU040 | u | Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat | 83,77 | 2,000 | 167,54 | 0,32 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 48 | GG1PGC01 | u | Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta) | 1.837,73 | 1,000 | 1.837,73 | 3,50 |
| 49 | GGDZU102 | u | Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment | 45,89 | 1,000 | 45,89 | 0,09 |
| 50 | GR3P2211 | m3 | Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana | 37,02 | 1,000 | 37,02 | 0,07 |
| 51 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | 6,04 | 4,000 | 24,16 | 0,05 |
| 52 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | 6,98 | 4,000 | 27,92 | 0,05 |
| 53 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | 14,98 | 4,000 | 59,92 | 0,11 |
| 54 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 0,67 | 20,000 | 13,40 | 0,03 |
| 55 | H1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç | 36,02 | 2,000 | 72,04 | 0,14 |

| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 56 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | 91,40 | 4,000 | 365,60 | 0,70 |
| 57 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | 23,65 | 4,000 | 94,60 | 0,18 |
| 58 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,19 | 4,000 | 32,76 | 0,06 |
| 59 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 15,47 | 4,000 | 61,88 | 0,12 |
| 60 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | 6,33 | 4,000 | 25,32 | 0,05 |
| 61 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra | 23,17 | 6,000 | 139,02 | 0,26 |
| 62 | H6AZ53A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs | 165,99 | 1,000 | 165,99 | 0,32 |
| 63 | HB2C2000 | m | Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs | 55,55 | 20,000 | 1.111,00 | 2,12 |
| 64 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | 20,06 | 2,000 | 40,12 | 0,08 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 65 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | 33,02 | 2,000 | 66,04 | 0,13 |
| 66 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | 33,01 | 2,000 | 66,02 | 0,13 |
| 67 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | 29,05 | 2,000 | 58,10 | 0,11 |
| 68 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs | 44,55 | 2,000 | 89,10 | 0,17 |
| 69 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 69,63 | 2,000 | 139,26 | 0,27 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 70 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | 201,21 | 1,000 | 201,21 | 0,38 |
| 71 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 62,30 | 2,000 | 124,60 | 0,24 |
| 72 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | 201,21 | 1,000 | 201,21 | 0,38 |
| 73 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | 133,39 | 2,000 | 266,78 | 0,51 |
| 74 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | 107,81 | 2,000 | 215,62 | 0,41 |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234



| NUM. | CÓDIGO | UD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | MEDICIÓN | IMPORTE | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 75 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 35,40 | 4,000 | 141,60 | 0,27 |
| 76 | K6A167LD | m2 | Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra | 8,13 | 200,000 | 1.626,00 | 3,10 |
| 77 | M21BGC01 | m | Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament | 13,34 | 20,000 | 266,80 | 0,51 |
| 78 | XDOCGC01 | pa | Partida alçada a justificar per l'elaboració dels següents documents i tràmits:<br>-Sol·licitud de Punt de connexió a distribuidora<br>-Despeses del Control de Qualitat<br>-Projecte As Built<br>-Projecte de Legalització<br>-Emissió de certificats de BT<br>-Inspecció inicial d'entitat de control<br>-Tramitació RITSIC<br>-Tramitació RAC<br>Inclou les taxes necessàries per la realitzaicó d'aquests documents i tràmits | 2.300,00 | 1,000 | 2.300,00 | 4,38 |
| 79 | XENCGC01 | pa | Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC | 1.000,00 | 1,000 | 1.000,00 | 1,90 |
| 80 | XIMPGC01 | pa | Partida alçada a justificar per connexió a la xarxa de distribució | 5.000,00 | 1,000 | 5.000,00 | 9,52 |
| 81 | XIMPGC02 | pa | Partida alçada a justificar per adequació de l'accés a la instal·lació fotovoltaica a definir per la Direcció d'obra i la propietat. | 3.000,00 | 1,000 | 3.000,00 | 5,71 |
| 82 | XSEGGC01 | pa | Partica alçada a justificar per la vigilància de la instal·lació | 3.000,00 | 1,000 | 3.000,00 | 5,71 |
| | | | **TOTAL:** | | | **52.508,73** | **100,00** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | C6A19400 | m | Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS) | 23,56 | € |
| P-2 | E0DZGC01 | u | Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada<br>(TRES EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS) | 3,49 | € |
| P-3 | EG12TE02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment<br>(SETANTA-SET EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS) | 77,36 | € |
| P-4 | EG12TG02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment<br>(CENT NOU EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | 109,81 | € |
| P-5 | EG22TK1K | m | Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N<br>(QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS) | 4,68 | € |
| P-6 | EG242402 | m | Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment<br>(QUATRE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS) | 4,38 | € |
| P-7 | EG31F154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub<br>(DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS) | 2,67 | € |
| P-8 | EG32A154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub<br>(TRES EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS) | 3,36 | € |
| P-9 | EG415FJ9 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN<br>(SETANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS) | 78,42 | € |
| P-10 | EG415FJK | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN<br>(CENT CINQUANTA-DOS EUROS AMB SETZE CÈNTIMS) | 152,16 | € |
| P-11 | EG424CJM | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN<br>(QUATRE-CENTS QUARANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS) | 442,42 | € |
| P-12 | EG456172 | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment<br>(NOU EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS) | 9,95 | € |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-13 | EG48A444 | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat<br>(DOS-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS) | 233,57 | € |
| P-14 | EG48GC01 | u | Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN<br>(CENT SEIXANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS) | 165,54 | € |
| P-15 | EG4SGC01 | u | Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats<br>(SEIXANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS) | 68,66 | € |
| P-16 | EGE2GC01 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí potencia pic =545 Wp eficiència >=22,5% ,IP66, precablejat amb connectors especials,generació a 25 anys amb garantia de producte 15 anys. Instal·lat.<br>(CENT VINT-I-SET EUROS AMB VUIT CÈNTIMS) | 127,08 | € |
| P-17 | EGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat.<br>(TRES MIL CINQUANTA-SET EUROS AMB VUIT CÈNTIMS) | 3.057,08 | € |
| P-18 | EGE2GC08 | u | Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2<br>(DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS) | 2,67 | € |
| P-19 | EGE2GC09 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució<br>(NOU-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS) | 926,34 | € |
| P-20 | EGE2GC10 | u | Marcat topogràfic de replanteig de les estructures<br>(VUIT-CENTS EUROS) | 800,00 | € |
| P-21 | EGSCGC01 | u | Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor<br>(CINC-CENTS EUROS) | 500,00 | € |
| P-22 | EGSCGC02 | u | Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat<br>(QUATRE-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB VINT CÈNTIMS) | 498,20 | € |
| P-23 | EGSRI4G | u | Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent.<br>(MIL DOS-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS) | 1.237,97 | € |
| P-24 | EGSSIR0 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65<br>(QUATRE-CENTS SIS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS) | 406,70 | € |
| P-25 | EGSST09 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65<br>(CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 143,40 | € |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553682D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-26 | EP43C471 | u | Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat<br>(TRETZE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS) | 13,35 € |
| P-27 | EP7EGC01 | u | Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat.<br>(VUIT-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS) | 871,12 € |
| P-28 | EP7EGC02 | u | Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat<br>(DOS-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS) | 265,00 € |
| P-29 | F222GC01 | m | Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora<br>(NOU EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS) | 9,95 € |
| P-30 | F2285B0F | m3 | Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM<br>(DINOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS) | 19,74 € |
| P-31 | F228U010 | m3 | Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim<br>(TRENTA-UN EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS) | 31,34 € |
| P-32 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals<br>(DIVUIT EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS) | 18,30 € |
| P-33 | F2R3506A | m3 | Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km<br>(VUIT EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS) | 8,58 € |
| P-34 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat<br>(QUARANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS) | 42,39 € |
| P-35 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km<br>(DEU EUROS AMB VINT CÈNTIMS) | 10,20 € |
| P-36 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)<br>(MENYS TRENTA-SIS EUROS) | -36,00 € |
| P-37 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)<br>(TRETZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS) | 13,30 € |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-38 | F2RA7LP0 | m3 | Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)<br>(QUATRE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS) | 4,50 € |
| P-39 | G22DU180 | m2 | Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador<br>(UN EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS) | 1,32 € |
| P-40 | G6A1ADC7 | u | Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada<br>(SIS-CENTS VUITANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 689,40 € |
| P-41 | GB92GC01 | u | Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general.<br>(CINC-CENTS EUROS) | 500,00 € |
| P-42 | GB92GC02 | u | Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra<br>(CINC-CENTS EUROS) | 500,00 € |
| P-43 | GBC1GC01 | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics<br>(ZERO EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS) | 0,70 € |
| P-44 | GBC1GC02 | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm<br>(DOS EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS) | 2,77 € |
| P-45 | GDK2U030 | u | Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador<br>(CENT SEIXANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS) | 169,76 € |
| P-46 | GDKZU040 | u | Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat<br>(VUITANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS) | 83,77 € |
| P-47 | GG1PGC01 | u | Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta)<br>(MIL VUIT-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS) | 1.837,73 € |
| P-48 | GGDZU102 | u | Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment<br>(QUARANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS) | 45,89 € |
| P-49 | GR3P2211 | m3 | Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana<br>(TRENTA-SET EUROS AMB DOS CÈNTIMS) | 37,02 € |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-50 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812<br>(SIS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS) | 6,04 € |
| P-51 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168<br>(SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 6,98 € |
| P-52 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458<br>(CATORZE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 14,98 € |
| P-53 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405<br>(ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS) | 0,67 € |
| P-54 | H1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç<br>(TRENTA-SIS EUROS AMB DOS CÈNTIMS) | 36,02 € |
| P-55 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420<br>(NORANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 91,40 € |
| P-56 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS) | 23,65 € |
| P-57 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals<br>(VUIT EUROS AMB DINOU CÈNTIMS) | 8,19 € |
| P-58 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471<br>(QUINZE EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS) | 15,47 € |
| P-59 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340<br>(SIS EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS) | 6,33 € |
| P-60 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra<br>(VINT-I-TRES EUROS AMB DISSET CÈNTIMS) | 23,17 € |
| P-61 | H6AZ53A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs<br>(CENT SEIXANTA-CINC EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS) | 165,99 € |
| P-62 | HB2C2000 | m | Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs<br>(CINQUANTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS) | 55,55 € |
| P-63 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigraficada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs<br>(VINT EUROS AMB SIS CÈNTIMS) | 20,06 € |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-64 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-TRES EUROS AMB DOS CÈNTIMS) | 33,02 € |
| P-65 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-TRES EUROS AMB UN CÈNTIMS) | 33,01 € |
| P-66 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(VINT-I-NOU EUROS AMB CINC CÈNTIMS) | 29,05 € |
| P-67 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs<br>(QUARANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS) | 44,55 € |
| P-68 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial<br>(SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS) | 69,63 € |
| P-69 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial<br>(DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS) | 201,21 € |
| P-70 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell<br>(SEIXANTA-DOS EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS) | 62,30 € |
| P-71 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell<br>(DOS-CENTS UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS) | 201,21 € |
| P-72 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs<br>(CENT TRENTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS) | 133,39 € |
| P-73 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball<br>(CENT SET EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | 107,81 € |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553668D234

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-74 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic<br>(TRENTA-CINC EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 35,40 | € |
| P-75 | K6A167LD | m2 | Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra<br>(VUIT EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS) | 8,13 | € |
| P-76 | M21BGC01 | m | Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament<br>(TRETZE EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS) | 13,34 | € |

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | C6A19400 | m | Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars | **23,56** | **€** |
| | B6AZ3134 | u | Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35 | 4,68520 | € |
| | B6AZA164 | u | Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat, de diàmetre 80 | 3,60862 | € |
| | B0A216SG | m2 | Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat, de diàmetre 2,7 mm i de 50x50 | 6,26000 | € |
| | | | Altres conceptes | 9,00618 | € |
| P-2 | E0DZGC01 | u | Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada | **3,49** | **€** |
| | B0DZGC01 | m | Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el reve | 3,20000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,29000 | € |
| P-3 | EG12TE02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment | **77,36** | **€** |
| | BG122E00 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm | 58,26000 | € |
| | BGW12000 | u | Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament | 6,11000 | € |
| | | | Altres conceptes | 12,99000 | € |
| P-4 | EG12TG02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment | **109,81** | **€** |
| | BG122G00 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 540x360x210 mm | 90,71000 | € |
| | BGW12000 | u | Part proporcional d'accessoris de caixa de doble aïllament | 6,11000 | € |
| | | | Altres conceptes | 12,99000 | € |
| P-5 | EG22TK1K | m | Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a compressió de 450 N | **4,68** | **€** |
| | BG22TK10 | m | Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, | 3,24360 | € |
| | | | Altres conceptes | 1,43640 | € |
| P-6 | EG242402 | m | Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment | **4,38** | **€** |
| | BG242400 | m | Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 | 3,20280 | € |
| | BGW24000 | u | Part proporcional d'accessoris per a tubs flexibles d'acer | 0,24000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,93720 | € |
| P-7 | EG31F154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub | **2,67** | **€** |
| | BG31F150 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, con | 0,53040 | € |
| | | | Altres conceptes | 2,13960 | € |
| P-8 | EG32A154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub | **3,36** | **€** |
| | BG32A150 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de des | 1,25460 | € |
| | | | Altres conceptes | 2,10540 | € |
| P-9 | EG415FJ9 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN | **78,42** | **€** |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | BGW41000 | u | Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos | 0,42000 | € |
| | BG415FJ9 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, te | 66,61000 | € |
| | | | Altres conceptes | 11,39000 | € |
| P-10 | EG415FJK | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN | **152,16** | **€** |
| | BGW41000 | u | Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos | 0,42000 | € |
| | BG415FJK | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, te | 137,54000 | € |
| | | | Altres conceptes | 14,20000 | € |
| P-11 | EG424CJM | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN | **442,42** | **€** |
| | BGW42000 | u | Parte proporcional de accesorios para interruptores diferenciales | 0,38000 | € |
| | BG424CJM | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, t | 420,26000 | € |
| | | | Altres conceptes | 21,78000 | € |
| P-12 | EG456172 | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment | **9,95** | **€** |
| | BGW45000 | u | Part proporcional d'accessoris per a tallacircuits amb fusible cilíndric | 0,31000 | € |
| | BG458170 | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 | 3,83000 | € |
| | | | Altres conceptes | 5,81000 | € |
| P-13 | EG48A444 | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat | **233,57** | **€** |
| | BGW48000 | u | Part proporcional d'accesoris per a protectors de sobretensions | 0,45000 | € |
| | BG48A444 | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxi | 219,57000 | € |
| | | | Altres conceptes | 13,55000 | € |
| P-14 | EG48GC01 | u | Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN | **165,54** | **€** |
| | BSOBCCT2 | u | Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica | 155,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 10,54000 | € |
| P-15 | EG4SGC01 | u | Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats | **68,66** | **€** |
| | BGW6A000 | u | Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat | 0,63000 | € |
| | BXTRAINT | u | Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, | 60,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 8,03000 | € |
| P-16 | EGE2GC01 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí potencia pic =545 Wp eficiència >=22,5% ,IP66, precablejat amb connectors especials,generació a 25 anys amb garantia de producte 15 anys. Instal·lat. | **127,08** | **€** |
| | BGE1P545 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí, potència pic >=545Wp, eficiència >=20%, IP66 o majo | 104,80000 | € |
| | BGWE1000 | u | Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic | 9,10000 | € |
| | | | Altres conceptes | 13,18000 | € |
| P-17 | EGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència adjustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. | **3.057,08** | **€** |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553685D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | BGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, | 2.880,75000 | € |
| | BGWE2000 | u | Part proporcional d'accessoris per a inversor fotovoltaic | 18,20000 | € |
| | | | Altres conceptes | 158,13000 | € |
| P-18 | EGE2GC08 | u | Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2 | **2,67** | **€** |
| | BXCONMC4 | u | Connectors tipus MC4 o compatible | 1,44000 | € |
| | | | Altres conceptes | 1,23000 | € |
| P-19 | EGE2GC09 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució | **926,34** | **€** |
| | BGESGC02 | u | Instal·lació de cargols i muntatge mecànic d'estructures. Inclou maquinària, transport fi | 68,34000 | € |
| | BGESGC01 | u | Estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistem | 858,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-20 | EGE2GC10 | u | Marcat topogràfic de replanteig de les estructures | **800,00** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 800,00000 | € |
| P-21 | EGSCGC01 | u | Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor | **500,00** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 500,00000 | € |
| P-22 | EGSCGC02 | u | Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat | **498,20** | **€** |
| | BXPPACAN | u | Part proporcional d'accessoris per analitzador de xarxes | 5,40000 | € |
| | BXANALIT | u | Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, | 385,80000 | € |
| | | | Altres conceptes | 107,00000 | € |
| P-23 | EGSRI4G | u | Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. | **1.237,97** | **€** |
| | BSRI4GW | u | Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o eq | 878,47000 | € |
| | | | Altres conceptes | 359,50000 | € |
| P-24 | EGSSIR0 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 | **406,70** | **€** |
| | BSSIR01 | u | Sensor irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 | 381,60000 | € |
| | | | Altres conceptes | 25,10000 | € |
| P-25 | EGSST09 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 | **143,40** | **€** |
| | BSST090 | u | Sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 | 118,30000 | € |
| | | | Altres conceptes | 25,10000 | € |
| P-26 | EP43C471 | u | Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat | **13,35** | **€** |
| | BP43C470 | u | Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45 categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m | 11,75000 | € |
| | | | Altres conceptes | 1,60000 | € |
| P-27 | EP7EGC01 | u | Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, | **871,12** | **€** |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat. | | |
| | BP7FU487 | u | Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/100 | 823,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 47,14000 | € |
| P-28 | EP7EGC02 | u | Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat | **265,00** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 265,00000 | € |
| P-29 | F222GC01 | m | Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora | **9,95** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 9,95000 | € |
| P-30 | F2285B0F | m3 | Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM | **19,74** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 19,74000 | € |
| P-31 | F228U010 | m3 | Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim | **31,34** | **€** |
| | B0321000 | m3 | Sauló sense garbellar | 19,06700 | € |
| | | | Altres conceptes | 12,27300 | € |
| P-32 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals | **18,30** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 18,30000 | € |
| P-33 | F2R3506A | m3 | Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km | **8,58** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 8,58000 | € |
| P-34 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat | **42,39** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 42,39000 | € |
| P-35 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km | **10,20** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 10,20000 | € |
| P-36 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | **-36,00** | **€** |
| | B2RA6680 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perilloso | -36,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-37 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | **13,30** | **€** |
| | B2RA6890 | t | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una | 13,30000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-38 | F2RA7LP0 | m3 | Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) | **4,50** | **€** |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Feixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B2RA7LP0 | m3 | Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1, | 4,50000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-39 | G22DU180 | m2 | Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador | **1,32** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 1,32000 | € |
| P-40 | G6A1ADC7 | u | Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada | **689,40** | **€** |
| | B6A1ADC7 | u | Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb | 566,24000 | € |
| | | | Altres conceptes | 123,16000 | € |
| P-41 | GB92GC01 | u | Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. | **500,00** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 500,00000 | € |
| P-42 | GB92GC02 | u | Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra | **500,00** | **€** |
| | | | Sense descomposició | 500,00000 | € |
| P-43 | GBC1GC01 | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics | **0,70** | **€** |
| | BXCINTAS | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics | 0,10200 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,59800 | € |
| P-44 | GBC1GC02 | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm | **2,77** | **€** |
| | BXPLAQPR | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm | 1,27500 | € |
| | | | Altres conceptes | 1,49500 | € |
| P-45 | GDK2U030 | u | Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador | **169,76** | **€** |
| | B0D8U001 | m2 | Amortització de plafó metàl·lic pla per a 40 usos | 3,35250 | € |
| | B06NI4H8 | m3 | Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàsti | 44,67640 | € |
| | B0DZA000 | l | Desencofrant | 0,87480 | € |
| | B0DZU005 | u | Materials auxiliars per a encofrar | 3,30000 | € |
| | B0D21030 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos | 2,15000 | € |
| | | | Altres conceptes | 115,40630 | € |
| P-46 | GDKZU040 | u | Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat | **83,77** | **€** |
| | BDKZU040 | u | Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124 | 60,06000 | € |
| | B071U005 | m3 | Morter de ciment de Classe M-5 (5 N/mm2) segons la Norma UNE 998-2 | 1,80060 | € |
| | | | Altres conceptes | 21,90940 | € |
| P-47 | GG1PGC01 | u | Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta) | **1.837,73** | **€** |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | BG1PGC01 | u | Conjunt de protecció i mesura FV del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic indivi | 1.753,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 84,73000 | € |
| P-48 | GGDZU102 | u | Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment | **45,89** | **€** |
| | BGDZ1102 | u | Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa e | 32,16000 | € |
| | | | Altres conceptes | 13,73000 | € |
| P-49 | GR3P2211 | m3 | Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana | **37,02** | **€** |
| | BR3P2210 | m3 | Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d' | 30,57285 | € |
| | | | Altres conceptes | 6,44715 | € |
| P-50 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | **6,04** | **€** |
| | B1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 | 6,04000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-51 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | **6,98** | **€** |
| | B1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transp | 6,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-52 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 | **14,98** | **€** |
| | B1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat seg | 14,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-53 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | **0,67** | **€** |
| | B1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 0,67000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-54 | H1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç | **36,02** | **€** |
| | B1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig av | 36,02000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-55 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 | **91,40** | **€** |
| | B145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taro | 91,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-56 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica | **23,65** | **€** |
| | B1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmeller | 23,65000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-57 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | **8,19** | **€** |
| | B1483132 | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,19000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-58 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | **15,47** | **€** |


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Fe
i utilitzar el codi D64F6A5553686D234

reixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada seg | 15,47000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-59 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 | **6,33** | € |
| | B1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat | 6,33000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-60 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra | **23,17** | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-61 | H6AZ53A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs | **165,99** | € |
| | B1Z653A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i | 145,31000 | € |
| | | | Altres conceptes | 20,68000 | € |
| P-62 | HB2C2000 | m | Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs | **55,55** | € |
| | BBM2CBA0 | m | Amortització de barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey ( | 2,27000 | € |
| | | | Altres conceptes | 53,28000 | € |
| P-63 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | **20,06** | € |
| | BBBA1500 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x3 | 16,38000 | € |
| | B1Z09000 | cu | Visos per a fusta o tacs de PVD, per a seguretat i salut | 0,15400 | € |
| | | | Altres conceptes | 3,52600 | € |
| P-64 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **33,02** | € |
| | BBBAD017 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb | 6,72000 | € |
| | BBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma c | 3,13000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-65 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **33,01** | € |
| | BBBAD027 | u | Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el | 6,71000 | € |
| | BBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circu | 3,13000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-66 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **29,05** | € |
| | BBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictog | 5,88000 | € |
| | | | Altres conceptes | 23,17000 | € |
| P-67 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs | **44,55** | € |
| | BM311611 | u | Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a segureta | 33,78000 | € |



| NÚMERO | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B1ZM1000 | u | Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut | 0,29000 | € |
| | | | Altres conceptes | 10,48000 | € |
| P-68 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | **69,63** | € |
| | BQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tanc | 69,63000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-69 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial | **201,21** | € |
| | | | Altres conceptes | 201,21000 | € |
| P-70 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | **62,30** | € |
| | BQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb ta | 62,30000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-71 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell | **201,21** | € |
| | | | Altres conceptes | 201,21000 | € |
| P-72 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs | **133,39** | € |
| | BQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alç | 133,39000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-73 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | **107,81** | € |
| | BQUA1100 | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat | 107,81000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-74 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | **35,40** | € |
| | BQUAM000 | u | Reconeixement mèdic | 35,40000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,00000 | € |
| P-75 | K6A167LD | m2 | Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra | **8,13** | € |
| | B0A267LD | m2 | Tela metàl·lica de teixit doble de filferro ondulat i galvanitzat, de 20 mm de pas de mall | 7,53900 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,59100 | € |
| P-76 | M21BGC01 | m | Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament | **13,34** | € |
| | | | Altres conceptes | 13,34000 | € |

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabaté Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

## QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 01 TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F228U010 | m3 | Rebliment i piconatge de rasa de 0,60 m d'amplària, com a màxim, amb sauló sense garbellar per a protecció de conduccions, en tongades de 25 cm, com a màxim (P - 31) | 31,34 | 7,500 | 235,05 |
| 2 | F2285B0F | m3 | Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (P - 30) | 19,74 | 4,000 | 78,96 |
| 3 | GR3P2211 | m3 | Terra vegetal de jardineria de categoria mitja, amb una conductivitat elèctrica menor d'1,2 dS/m, segons NTJ 07A, subministrada a granel i escampada amb retroexcavadora mitjana (P - 49) | 37,02 | 1,000 | 37,02 |
| 4 | GBC1GC01 | m | Cinta de senyalització subterrània per a cables elèctrics (P - 43) | 0,70 | 50,000 | 35,00 |
| 5 | GBC1GC02 | m | Placa per a protecció del cablejat en rasa de 100x25x2 cm (P - 44) | 2,77 | 50,000 | 138,50 |
| 6 | G22DU180 | m2 | Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, amb part proporcional de zones boscoses, deixant la llenya a disposició de l'Administració, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa arrancada o tala d'arbres, soca, càrrega i transport a l'abocador o aplec, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 39) | 1,32 | 400,000 | 528,00 |
| 7 | F222GC01 | m | Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions de 40 cm d'amplària i 75 cm de fondària, reblert i compactació amb terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres, amb retroexcavadora (P - 29) | 9,95 | 25,000 | 248,75 |
| 8 | GDK2U030 | u | Pericó per a canalització de serveis de 40x40x60 cm de secció interior, amb parets de 15 cm de gruix i solera de 10 cm de gruix de formigó HM-20, inclòs excavació, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 45) | 169,76 | 2,000 | 339,52 |
| 9 | GDKZU040 | u | Marc i tapa de 40x40 cm, de fosa dúctil, clase B-125, segons UNE-EN 124, totalment col·locat (P - 46) | 83,77 | 2,000 | 167,54 |

**TOTAL Capítol 01.01** **1.808,34**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 02 MÒDULS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC01 | u | Mòdul fotovoltaic monocristal·lí potencia pic =545 Wp eficiència >=22,5% ,IP66, precablejat amb connectors especials,generació a 25 anys amb garantia de producte 15 anys. Instal·lat. (P - 16) | 127,08 | 60,000 | 7.624,80 |
| 2 | EGE2GC08 | u | Subministrament i instal·lació de connectors tipus MC4 o compatible, per a cable de secció 6-16 mm2 (P - 18) | 2,67 | 10,000 | 26,70 |

**TOTAL Capítol 01.02** **7.651,50**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 03 ESTRUCTURES

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC09 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport per a mòdul fotovoltaic inclinada d'acer galvanitzat amb un sistema sobre cargols helicoidals per a clavar en terra amb una profunditat de 1,5 m i inclinació de l'estructura de 30º. Garantia mínima 15 anys. Col·locat sobre terra i instal·lada segons Projecte. Inclou maquinària, transport fins l'obra, ma d'obra i tot el material necessari per la seva execució (P - 19) | 926,34 | 6,000 | 5.558,04 |





| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | EGE2GC10 | u | Marcat topogràfic de replanteig de les estructures (P - 20) | 800,00 | 1,000 | 800,00 |

**TOTAL Capítol 01.03** **6.358,04**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 04 INVERSORS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC02 | u | Inversor per instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, tensió trifàsica, >= 30 kW nominals, rendiment europeu >98,4%, Tensió màxima d'entrada 1100 V, Intensitat màxima d'entrada per MPPT 26 A, quantitat de MPPT >=4, Factor de potència ajustable, Proteccions de sobretensions de CC i CA incorporats, Recuperació PID integrada, Protecció IP mínima IP66. Inclosa garantia mínima per una cobertura total de 10 anys. Col·locat. (P - 17) | 3.057,08 | 1,000 | 3.057,08 |

**TOTAL Capítol 01.04** **3.057,08**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 05 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EG31F154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació ZZ-F, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 7) | 2,67 | 10,000 | 26,70 |
| 2 | EG32A154 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació H07Z1-K (AS) Type 2, construcció segons norma UNE-EN 50525-3-31/UNE 211002, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb aïllament de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat en tub (P - 8) | 3,36 | 120,000 | 403,20 |
| 3 | EG456172 | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 20 A, unipolar, amb portafusible articulat de 10x38 mm i muntat superficialment (P - 12) | 9,95 | 4,000 | 39,80 |
| 4 | EG48GC01 | u | Descarregador de sobretensions tipus2 CC, part fotovoltaica, instal·lat en carril DIN (P - 14) | 165,54 | 4,000 | 662,16 |
| 5 | EG12TG02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x540x210 mm i muntada superficialment (P - 4) | 109,81 | 1,000 | 109,81 |
| 6 | EG415FJK | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 10) | 152,16 | 1,000 | 152,16 |
| 7 | EG415FJ9 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 10000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 15 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 9) | 78,42 | 1,000 | 78,42 |
| 8 | EG424CJM | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 100 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, de desconnexió fix selectiu, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 11) | 442,42 | 1,000 | 442,42 |
| 9 | EG48A444 | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 40kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, col·locat (P - 13) | 233,57 | 1,000 | 233,57 |
| 10 | EG22TK1K | m | Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la inferior i corrugada l'exterior, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 28 J, resistència a | 4,68 | 30,000 | 140,40 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | compressió de 450 N (P - 5) | | | |
| 11 | EG12TE02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment (P - 3) | 77,36 | 1,000 | 77,36 |
| 12 | E0DZGC01 | u | Brides resistents al foc, totalment recobertes, fetes d'acer inoxidable tipus 316 i el revestiment de polièster, amb tancament no obrible per subjecció de cables i safates, col·locada (P - 2) | 3,49 | 60,000 | 209,40 |
| 13 | GGDZU102 | u | Punt de connexió a terra amb pont seccionador de platina de coure, muntat en caixa estanca i col·locat superficialment (P - 48) | 45,89 | 1,000 | 45,89 |
| 14 | GG1PGC01 | u | Subministre i instal·lació de TMF-10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 665x1520x185 mm, amb base de fusibles (fusibles inclosos), amb equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, amb protecció diferencial, amb tots els elementes necessaris per la seva col·locació. Inclou mòdul de serveis auxiliars i mòdem GPRS per tarjeta SIM (sense incloure la Tarjeta) (P - 47) | 1.837,73 | 1,000 | 1.837,73 |

**TOTAL Capítol 01.05 4.459,02**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 06 COMUNICACIONS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGSRI4G | u | Subministrament, muntatge i configuració de Router M2M IX2415 IXrouter3 amb 4G-G (Global) & Wi-Fi, amb antena 4G de 3m o equivalent. (P - 23) | 1.237,97 | 1,000 | 1.237,97 |
| 2 | EGSSIR0 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de irradiància amb sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP 65 (P - 24) | 406,70 | 1,000 | 406,70 |
| 3 | EGSST09 | u | Subministrament, muntatge i configuració de sensor de temperatura ambient de -40 a 90ºC, sortida de 0..10 vcc o 4...20 mA, IP65 (P - 25) | 143,40 | 1,000 | 143,40 |
| 4 | EGSCGC01 | u | Subministrament i instal·lació d'un Datalogger marca de l'inversor (P - 21) | 500,00 | 1,000 | 500,00 |
| 5 | EP7EGC01 | u | Switch gestionable tipus industrial Gigabit Ethernet, amb suport d'enllaços 10/100/1000BASE-T sobre coure i 100 Megabit/1 Gigabit Ethernet sobre fibra, amb 16 ports 10/100/1000BASE-T amb connectors tipus RJ45 i 2 ports 100 Megabit/1Gigabit Ethernet amb connectors SFP compatibles, amb suport per a alimentació Ethernet (PoE) IEEE 802.3af i 802.3at, amb font d'alimentació 24/36/48/60/120/250 V DC i 110/230 V AC redundant, col·locat amb suport i cargoleria en armari, armari rack o carril DIN, connectat a l'alimentació i al sistema de comunicacions i configuració, segons les especificacions del plec de condicions. Homologat per la propietat. (P - 27) | 871,12 | 1,000 | 871,12 |
| 6 | EG12TE02 | u | Caixa de doble aïllament de policarbonat, de 360x360x210 mm i muntada superficialment (P - 3) | 77,36 | 1,000 | 77,36 |
| 7 | EGSCGC02 | u | Analitzador de xarxes trifàsic, per muntatge en carril DIN, mesura en quatre quadrants, característiques segons Projecte, instal·lat (P - 22) | 498,20 | 1,000 | 498,20 |
| 8 | EG4SGC01 | u | Transformador d'intensitat de nucli partit amb una relació de transformació de 200/5 A, una potència de 2 VA, de classe 0.5 de precisió segons UNE-EN 21031, IEC 61869-2, muntat en carril DIN o pletina, i connectats (P - 15) | 68,66 | 3,000 | 205,98 |
| 9 | EP7EGC02 | u | Conversor RS485 a Ethernet. Col·locat (P - 28) | 265,00 | 1,000 | 265,00 |
| 10 | EG242402 | m | Tub flexible d'acer galvanitzat, roscat, de diàmetre nominal referència 16 i muntat superficialment (P - 6) | 4,38 | 50,000 | 219,00 |
| 11 | EP43C471 | u | Cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, col·locat (P - 26) | 13,35 | 50,000 | 667,50 |





**TOTAL Capítol 01.06 5.092,23**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 07 GESTIÓ DE RESIDUS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F2R5426A | m3 | Transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega a màquina, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 35) | 10,20 | 0,500 | 5,10 |
| 2 | F2R540D0 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat (P - 34) | 42,39 | 4,500 | 190,76 |
| 3 | F2RA6680 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 36) | -36,00 | 0,500 | -18,00 |
| 4 | F2RA6890 | m3 | Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 37) | 13,30 | 1,500 | 19,95 |
| 5 | F2R3506A | m3 | Transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 12 t i temps d'espera per a la càrrega amb mitjans mecànics, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 33) | 8,58 | 0,500 | 4,29 |
| 6 | F2RA7LP0 | m3 | Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra inerts amb una densitat 1,6 t/m3, procedents d'excavació, amb codi 170504 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 38) | 4,50 | 0,500 | 2,25 |
| 7 | F2R24200 | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 32) | 18,30 | 5,500 | 100,65 |

**TOTAL Capítol 01.07 305,00**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H1411111 | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 50) | 6,04 | 4,000 | 24,16 |
| 2 | H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 53) | 0,67 | 20,000 | 13,40 |
| 3 | H1456821 | u | Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 54) | 36,02 | 2,000 | 72,04 |
| 4 | H145K6FD | u | Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 4, logotip color taronja, tensió màxima 36500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 55) | 91,40 | 4,000 | 365,60 |
| 5 | H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 51) | 6,98 | 4,000 | 27,92 |
| 6 | H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352-8, UNE-EN 397 i UNE-EN 458 (P - 52) | 14,98 | 4,000 | 59,92 |
| 7 | H1462241 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 56) | 23,65 | 4,000 | 94,60 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553682D234

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 58) | 15,47 | 4,000 | 61,88 |
| 9 | H1487460 | u | Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 59) | 6,33 | 4,000 | 25,32 |
| 10 | H1483132 | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 57) | 8,19 | 4,000 | 32,76 |

**TOTAL Capítol (1) 01.08.01 777,60**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs (P - 63) | 20,06 | 2,000 | 40,12 |
| 2 | HBBAB117 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 65) | 33,01 | 2,000 | 66,02 |
| 3 | HBBAA007 | u | Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 64) | 33,02 | 2,000 | 66,04 |
| 4 | HM31161J | u | Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 67) | 44,55 | 2,000 | 89,10 |
| 5 | HBBAC007 | u | Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 10 cm, per ser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 66) | 29,05 | 2,000 | 58,10 |

**TOTAL Capítol (1) 01.08.02 319,38**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 03 EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 73) | 107,81 | 2,000 | 215,62 |
| 2 | HQU1E370 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 71) | 201,21 | 1,000 | 201,21 |
| 3 | HQU1E170 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 6x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera d'1 pica amb aixeta i taulell (P - 70) | 62,30 | 2,000 | 124,60 |





| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | HQU1D390 | u | Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 69) | 201,21 | 1,000 | 201,21 |
| 5 | HQU1D190 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 8x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 68) | 69,63 | 2,000 | 139,26 |
| 6 | HQU1H110 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l., amb manteniment inclòs (P - 72) | 133,39 | 2,000 | 266,78 |

**TOTAL Capítol (1) 01.08.03 1.148,68**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 08 SEGURETAT I SALUT
Capítol (1) 04 FORMACIÓ I CONTROLS MÈDICS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H16F1004 | h | Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 60) | 23,17 | 6,000 | 139,02 |
| 2 | HQUAM000 | u | Reconeixement mèdic (P - 74) | 35,40 | 4,000 | 141,60 |

**TOTAL Capítol (1) 01.08.04 280,62**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 09 MITJANS AUXILIARS

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | C6A19400 | m | Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2.7 i 2,7 mm, pals de tub galvanitzat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars (P - 1) | 23,56 | 50,000 | 1.178,00 |
| 2 | H6AZ53A1 | u | Porta de planxa preformada d'acer galvanitzat d'1 fulla batent d'1,5 m de llum de pas i 2 m d'alçària, amb bastiment de tub d'acer galvanitzat, per a tanca mòbil de malla metàl·lica i per a 2 usos, per a seguretat i salut i amb el desmuntatge inclòs (P - 61) | 165,99 | 1,000 | 165,99 |
| 3 | HB2C2000 | m | Barrera de formigó simple, prefabricada, amb perfil tipus New Jersey, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 62) | 55,55 | 20,000 | 1.111,00 |

**TOTAL Capítol 01.09 2.454,99**

Obra 01 PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE
Capítol 10 CONTROL DE QUALITAT

| NUM. | CODI | | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EGE2GC15 | pa | Partida alçada a justificar per el Control de Qualitat. (P - 0) | 914,05 | 1,000 | 914,05 |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Capítol** | | **01.10** | | | **914,05** |
| Obra | | | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVABLE | | |
| Capítol | | | 11 | ALTRES TREBALLS | | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | K6A167LD | m2 | Reixat de malla ondulada d'acer, de 20 mm de pas de malla i D 2 mm, treballada i col·locada a l'obra (P - 75) | 8,13 | 200,000 | 1.626,00 |
| 2 | G6A1ADC7 | u | Porta de dues fulles batents de 2x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x2 mm i malla religa de 60x60 mm de pas i 25x2,5 mm de gruix, muntants de tub de 60x60x2 mm indeterminat, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat, col·locada (P - 40) | 689,40 | 1,000 | 689,40 |
| 3 | GB92GC01 | u | Senyalització de tota la instal·lació fotovoltaica i senyalització de bombers segons normativa, indicant el tall dels principals equips i els que puguin quedar en tensió tot i tallant l'interruptor general. (P - 41) | 500,00 | 1,000 | 500,00 |
| 4 | GB92GC02 | u | Etiquetatge del cablejat, proteccions i equips de tota l'obra (P - 42) | 500,00 | 1,000 | 500,00 |
| 5 | M21BGC01 | m | Desmuntatge de biona amb mitjans manuals i aplec per a posterior aprofitament (P - 76) | 13,34 | 20,000 | 266,80 |
| 6 | XDOCGC01 | pa | Partida alçada a justificar per l'elaboració dels següents documents i tràmits:<br>-Sol·licitud de Punt de connexió a distribuidora<br>-Despeses del Control de Qualitat<br>-Projecte As Built<br>-Projecte de Legalització<br>-Emissió de certificats de BT<br>-Inspecció inicial d'entitat de control<br>-Tramitació RITSIC<br>-Tramitació RAC<br>Inclou les taxes necessàries per la realitzaicó d'aquests documents i tràmits (P - 0) | 2.300,00 | 1,000 | 2.300,00 |
| 7 | XSEGGC01 | pa | Partica alçada a justificar per la vigilància de la instal·lació (P - 0) | 3.000,00 | 1,000 | 3.000,00 |
| 8 | XIMPGC01 | pa | Partida alçada a justificar per connexió a la xarxa de distribució (P - 0) | 5.000,00 | 1,000 | 5.000,00 |
| 9 | XIMPGC02 | pa | Partida alçada a justificar per adequació de l'accés a la instal·lació fotovoltaica a definir per la Direcció d'obra i la propietat. (P - 0) | 3.000,00 | 1,000 | 3.000,00 |
| 10 | XENCGC01 | pa | Partida alçada a justificar per encarrilament i senyalització segons la normativa 8.3 IC (P - 0) | 1.000,00 | 1,000 | 1.000,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Capítol** | **01.11** | | **17.882,20** |



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

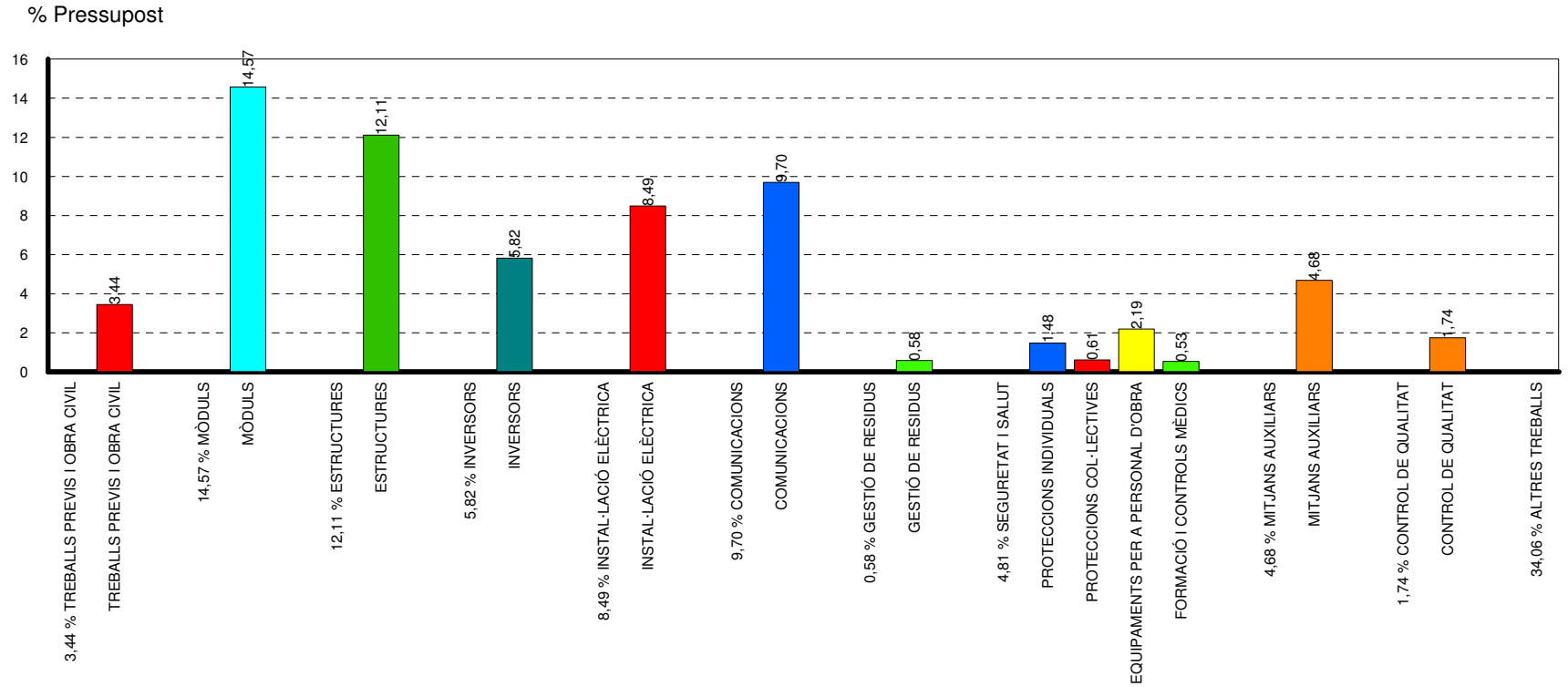
# RESUM DEL PRESSUPOST EN %

# GRÀFIC % PRESSUPOST PER CAPITOLS

PC-CGB-22062.1 Millora de l´eficiència energètica, reducció d´emissions i autogeneració Data: 19/12/202

Nivell: Capítol (1)

Total 52.508,73 €




Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

# RESUM DE PRESSUPOST

Data: 19/12/23 Pàg.: 1

| NIVELL 2: Capítol | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítol | 01.01 | TREBALLS PREVIS I OBRA CIVIL | 1.808,34 |
| Capítol | 01.02 | MÒDULS | 7.651,50 |
| Capítol | 01.03 | ESTRUCTURES | 6.358,04 |
| Capítol | 01.04 | INVERSORS | 3.057,08 |
| Capítol | 01.05 | INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA | 4.459,02 |
| Capítol | 01.06 | COMUNICACIONS | 5.092,23 |
| Capítol | 01.07 | GESTIÓ DE RESIDUS | 305,00 |
| Capítol | 01.08 | SEGURETAT I SALUT | 2.526,28 |
| Capítol | 01.09 | MITJANS AUXILIARS | 2.454,99 |
| Capítol | 01.10 | CONTROL DE QUALITAT | 914,05 |
| Capítol | 01.11 | ALTRES TREBALLS | 17.882,20 |
| **Obra** | **01** | **PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVA** | **52.508,73** |
| | | | **52.508,73** |

| NIVELL 1: Obra | | | Import |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | PC-CGB-22062.1 COSTAFREDA LOT 2 GENERACIÓ RENOVAB | 52.508,73 |
| | | | **52.508,73** |

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A5553368D234

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE



| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... | 52.508,73 |
| 13 % DESPESES GENERALS SOBRE 52.508,73..... | 6.826,13 |
| 6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 52.508,73..... | 3.150,52 |

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 62.485,38

| | |
|---|---|
| 21 % IVA SOBRE 62.485,38..... | 13.121,93 |

## TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS 75.607,31

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

setanta-cinc mil sis-cents set euros amb trenta-un cèntims

A Barcelona, Desembre de 2023

FCO. MANUEL VALLECILLOS OLIVERA
Enginyer Industrial
Núm. Col. 15.292

ROBERT SABARTÉS FREIXES
Enginyer Industrial
Núm. Col. 20.606

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 21/12/2023, per Robert Sabartés Freixes (Col. 20606). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D64F6A555368D234