# PROJECTE EXECUTIU

## PROJECTE D’IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L’ESTACIÓ DEL NORD

Agost 2025

## ÍNDEX DE DOCUMENTS


- **DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS**
  - 1 MEMÒRIA GENERAL
  - 2 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA
  - 3 ANNEXOS
    - ANNEX 3.1 CÀLCULS ELÈCTRICS
    - ANNEX 3.2. SIMULACIÓ PVSYST.
    - ANNEX 3.3 FITXES TÈCNIQUES NO VINCULANTS
    - ANNEX 3.4 PLA D'OBRA
    - ANNEX 3.5 PLA DE MANTENIMENT ANUAL VALORAT
    - ANNEX 3.6 POSADA EN MARXA, PROVES I RECEPCIÓ DE L'OBRA
    - ANNEX 3.7 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
    - ANNEX 3.8 CONTROL DE QUALITAT
    - ANNEX 3.9 GESTIÓ RESIDUS
    - ANNEX 3.10 CERTIFICAT DE TRANSITABILITAT I D'APTITUD ESTRUCTURAL
    - ANNEX 3.11 ESTUDI DE VIABILITAT
    - ANNEX 3.12 FITXA SPEIS
    - ANNEX 3.13 ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC COBERTA ESTACIÓ D'AUTOBUSOS
    - ANNEX 3.14 ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC ESTACIÓ DEL NORD
    - ANNEX 3.15: ASSOLELLAMENT
- **DOCUMENT 2: PLÀNOLS**
- **DOCUMENT 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES**
  - PLEC DE PRESCRIPCIONS GENERALS
  - PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS
- **DOCUMENT 4: PRESSUPOST**
  - AMIDAMENTS
  - QUADRE DE PREUS 1
  - QUADRE DE PREUS 2
  - PRESSUPOST
  - RESUM DEL PRESSUPOST
  - ÚLTIM FULL

# DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

## ÍNDEX


**1 Memòria General ..... 5**

1.1 Dades generals ..... 5
1.1.1 Peticionari ..... 5
1.1.2 Antecedents ..... 5
1.1.3 Objectiu ..... 5
1.1.4 Normativa aplicació ..... 5
1.2 Ubicació de les obres projectades ..... 6
1.3 Termini d'execució ..... 6
1.4 Classificació del contractista ..... 6
1.5 Serveis afectats ..... 6
1.6 Tipus d'instal·lació ..... 6
1.7 Garanties ..... 7
1.8 Pla d'ambientalització de les obres ..... 7
1.9 Estudi d'impacte ambiental ..... 7
1.9.1 Avantatges mediambientals ..... 7
1.9.2 Estalvi d'energia primària ..... 7
1.9.3 Emissió de gasos a la atmosfera ..... 7
1.9.4 Impacte visual ..... 8
1.10 Pressupost ..... 8
1.11 Documents que integren el projecte ..... 9
1.12 Conclusions ..... 9
1.13 Autor del projecte ..... 9

**2 Memòria Constructiva ..... 10**

2.1 Estudi d'alternatives i justificació de la solució definitiva ..... 10
2.2 Estudi del potencial generador ..... 10
2.3 Descripció tècnica de la instal·lació ..... 11
2.3.1 Camp fotovoltaic ..... 11
2.3.2 Mòduls fotovoltaics ..... 11
2.3.3 Inversor ..... 12
2.3.4 Sistema de monitorització ..... 13
2.3.5 Ubicació física dels equips ..... 16
2.3.6 Estructura de suport ..... 16
2.4 Instal·lació elèctrica ..... 17
2.4.1 Línies elèctriques ..... 17
2.4.2 Proteccions DC ..... 18
2.4.3 Proteccions AC ..... 18
2.4.4 Quadres elèctrics DC ..... 19
2.4.5 Quadres elèctrics AC ..... 19
2.4.6 Posada a terra ..... 19
2.5 Obra civil ..... 20
2.5.1 Rases i canalitzacions ..... 20
2.5.2 Obres complementàries ..... 20
2.6 Procés constructiu ..... 20

**3 ANNEXOS**

ANNEX 3.1 CÀLCULS ELÈCTRICS
ANNEX 3.2. SIMULACIÓ PVSYST.
ANNEX 3.3 FITXES TÈCNIQUES NO VINCULANTS
ANNEX 3.4 PLA D'OBRA
ANNEX 3.5 PLA DE MANTENIMENT ANUAL VALORAT
ANNEX 3.6 POSADA EN MARXA, PROVES I RECEPCIÓ DE L'OBRA
ANNEX 3.7 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
ANNEX 3.8 CONTROL DE QUALITAT
ANNEX 3.9 GESTIÓ RESIDUS
ANNEX 3.10 CERTIFICAT DE TRANSITABILITAT I D'APTITUD ESTRUCTURAL
ANNEX 3.11 ESTUDI DE VIABILITAT
ANNEX 3.12 FITXA SPEIS
ANNEX 3.13 ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC COBERTA ESTACIÓ D'AUTOBUSOS
ANNEX 3.14 ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC ESTACIÓ DEL NORD
ANNEX 3.15: ASSOLELLAMENT

# 1 Memòria General

## 1.1 Dades generals

### 1.1.1 Peticionari

Nom o raó social del peticionari

- BSM Barcelona de Serveis Municipals
- Carrer de Calàbria, 66, 08015 Barcelona
- Tel. 938 87 50 34
- CIF: A08765919

### 1.1.2 Antecedents

L'ajuntament de Barcelona té un compromís amb la transició energètica, el que ha permès doblar la potència d'energia fotovoltaica municipal en tres anys amb 157 instal·lacions ja existents. L'objectiu que té és arribar als 10.200 kWp en tres anys més i superar així el repte fixat en la declaració d'emergència climàtica.

La motivació del projecte rau en la necessitat d'instal·lar generació d'energia fotovoltaica en els accessos, cobertes i edicles de diferents llocs propietat de BSM, apostant per l'autogeneració i l'autoconsum.

### 1.1.3 Objectiu

La finalitat d'aquest document és definir les característiques de tots els elements que conformen la instal·lació, el seu procés constructiu i valorar econòmicament la seva realització per la seva execució.

Per a la realització del document s'han utilitzat, panells, inversors, i estructures tipus disponibles al mercat. En cap cas es restringeix la utilització de qualsevol equip d'un altre fabricant tret que suposi una minva en les prestacions i garanties de la instal·lació. La direcció facultativa de l'obra haurà de valorar la idoneïtat dels equips aportats pel licitador.

### 1.1.4 Normativa aplicació

La instal·lació seguirà les normatives següents i les seves revisions:

General

- Ordenances Municipals de l'Ajuntament de Barcelona.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, per el que s'aprova el Código Técnico de la Edificación(CTE).
- Manual de qualitat de les obres de l'Ajuntament de Barcelona, aprovat per decret d'Alcaldia el 17 de maig de 1999, i el Manual d'aplicació per a la nova tanca d'obres, de desembre de 2012.
- Decret d'Alcaldia 399/2009, sobre l'Ambientalització.
- Nova Llei Arquitectura (novembre 2017). Llei 12/2017, del 6 de juliol, de l'arquitectura.
- Reial Decret 1955/2000 de 1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. (BOE de 27 de desembre de 2000).
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'acte consum d'energia elèctrica.
- Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant risc elèctric.
- Reial decret 105/2008, de l'1 de febrer pel qual es regula la producció i gestió de residus de construcció.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 486/1997 s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en llocs de treball.
- Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- Ordenances municipals d'aplicació.
- Normes UNE d'obligat compliment segons els Reglaments i les seves corresponents revisions i actualitzacions.
- Normes UNE, que no sent d'obligat compliment, defineixin característiques d'elements integrants de les instal·lacions.
- Llei 54/2003, de 12 desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.
- Real Decret 171/2004, de 30 de gener, pel que es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.

Elèctrica

- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric. Condicions imposades pels Organismes Públics afectats.

- Reial Decret 1110/2007 pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial Decret 187/2016 del Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme sobre exigències de seguretat del material elèctric.
- Reial Decret 186/2016 sobre compatibilitat electromagnètica.
- 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 llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors i modifica el Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre.
- Reial Decret 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a la xarxa de petites instal·lacions de subministrament elèctric.

### 1.2 Ubicació de les obres projectades

Emplaçament de la instal·lació

| INSTAL·LACIÓ | |
|---|---|
| Emplaçament | Estació del Nord<br>Coordenades UTM Fus 31N:<br>X: 431658,80<br>Y: 4582839,10 |
| MUNICIPI | Barcelona |

### 1.3 Termini d'execució

La durada total de tot el procés, des que s'inicien les comandes de l'equipament fins a la posada en servei i tramitació són 17 setmanes.

### 1.4 Classificació del contractista

Per la rellevància de les actuacions i amb l'objectiu d'assegurar una correcta execució dels treballs que es descriuen en el present document, el projectista recomana que les empreses contractistes que optin a realitzar l'execució de les obres descrites estiguin classificades en la següent categoria:

Categoria 1, Grup I) Instal·lacions elèctriques Subgrup 2. Centrals de producció d'energia.

Classificació CPV:

| CODIGO CPV | CLASIFICACIÓN |
|---|---|
| 45315300 | Instal·lacions i subministrament d'electricitat |
| 09332000 | Instal·lació solar |
| 45261215 | Revestiment de cobertes amb plaques solars |
| 45315600 | Instal·lacions de baixa tensió |
| 45310000 | Treballs d'instal·lació elèctrica |
| 45314000 | Instal·lació d'equip de telecomunicacions |
| 51110000 | Serveis d'instal·lació d'equip elèctric |

### 1.5 Serveis afectats

Durant l'execució de les obres corresponents a aquest projecte no s'afectarà a cap servei.

Durant els treballs d'instal·lació de panells, canalitzacions i estesa de cablejat, s'afectarà a la circulació i accés a la coberta.

### 1.6 Tipus d'instal·lació

Instal·lació solar fotovoltaica (categoria B, grup B.1 i subgrup B.1.1 segons el RDL 413/2014, de 6 de juny.) connectada a xarxa, d'autoconsum sense excedents (segons l'article 9.1 apartat a de la Llei 24/2013, de 26 de desembre).

Segons Reial Decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica, aquesta instal·lació es classifica dins del capítol II, article 3, apartat e) Instal·lació connectada a la xarxa.

### 1.7 Garanties

Segons la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, Article 243. Recepció i termini de garantia, "El termini de garantia s'establirà en el plec de clàusules administratives particulars atenent a la naturalesa i complexitat de l'obra i no podrà ser inferior a un any llevat de casos especials."

La garantia general de la instal·lació tindrà un termini de 3 anys.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant per un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

La garantia estàndard de l'inversor serà de 5 anys, ampliable a 25.

### 1.8 Pla d'ambientalització de les obres

Segons el Decret de l'Alcaldia d'Ambientalització d'Obres, no és necessari un Pla d'Ambientalització de les Obres ja que el pressupost estimat per a la obra inclosa en el projecte és inferior a 450.000 €.

### 1.9 Estudi d'impacte ambiental

No cal elaborar un estudi d'Impacte Mediambiental segons la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental (classificació de la instal·lació: grup 3. Indústria energètica, apartat j de l' Annex I i grup 4. Indústria Energètica, apartat I de l' Annex II)

#### 1.9.1 Avantatges mediambientals

1) Evita la contaminació: Les plaques solars fotovoltaiques són la millor tecnologia disponible per a la producció solar d'electricitat, ja que transformen un recurs renovable com la radiació solar en electricitat sense cap mena d'emissió de contaminant o generació de residus. La producció d'electricitat amb aquesta mena d'instal·lacions evita la generació de la mateixa quantitat d'energia en centrals tèrmiques.
2) No hi ha cap mena de transferència de contaminació entre mitjans i no genera cap tipus de residu amb el seu funcionament.
3) La instal·lació suposa un estalvi d'energia utilitzant racionalment un recurs renovable com és la radiació solar, implicant un estalvi d'emissions contaminants ($CO_2$, SO2, NOx, residus radioactius ...)
4) Aprofita un recurs local abundant i renovable.
5) Contribueix al subministrament energètic de l'estació. Adaptació producció-demanda.
6) Descentralitza la producció, redueix els costos de transport d'electricitat al acostar producció i consum, reduint-se les pèrdues.
7) Possibilitat d'aprofitar un espai que actualment només té un ús com a coberta, per a generar d'aquesta manera energia fotovoltaica que pot ser utilitzada com a energia elèctrica.
8) Fomenta l'economia local, genera llocs de treball.
9) Augmenta la independència energètica del país, en disminuir la compra de combustibles
10) Millora la balança fiscal de la zona, ja que els impostos especials pagats es recuperen en el pagament de la prima de l'electricitat del productor.
11) Derivada de les anteriors, contribueix a complir els compromisos en matèria mediambiental, energètica i de reducció d'emissions:
    - Objectiu del 32% d'energia final consumida d'origen renovable a la Unió Europea, per a l'any 2030.
    - Objectius de reducció d'emissions: El 40% per a l'any 2030 i 90% per a l'any 2050. Objectius d'estalvi i eficiència energètica: El 26% per a l'any 2030 i 40% per a l'any 2050.
    - Per a 2050, l'objectiu és un sistema energètic descarbonització, és a dir, lliure de combustibles fòssils.

#### 1.9.2 Estalvi d'energia primària

Per al càlcul d'estalvi d'energia primària, s'utilitza el factor determinat en el document "factors d'emissió de $CO_2$ i coeficients de pas a energia primària de diferents fonts d'energia final consumides en el sector d'edificis a Espanya". En concret, el factor Electricitat convencional Nacional:

kWh E. primària total/kWh E. final= 2,403

L'energia final serà la producció elèctrica de fotovoltaica, amb un valor de 129.841 kWh/any

Per tant, l'energia primària que estalviada seria: 312.007,92 kWh/any

D'altra banda, per al càlcul de l'estalvi de crema de combustibles, s'utilitza com a base l'equivalència de la tona equivalent de petroli, el valor del qual equival a l'energia que rendeix una tona de petroli. 11,63 MWh = 1 TOE

Per tant, l'estalvi de crema de combustibles seria: 26,83 Tn/any

#### 1.9.3 Emissió de gasos a la atmosfera

Els contaminants atmosfèrics són molt diferents des del punt de vista de la seva composició química, la seva capacitat de reacció, els seus focus emissors i la seva persistència en el mitjà abans de degradar-se. Es podem classificar en:

Els contaminants primaris: són aquells abocaments directament des d'una font d'emissió. Per exemple: diòxid de sofre (SO2), partícules en suspensió, òxids de nitrogen (NOx), monòxid de carboni (CO), hidrocarburs, etc.

Els contaminants secundaris: s'originen a conseqüència de les transformacions químiques i fotoquímiques entre contaminants primaris i components habituals de l'atmosfera. Per exemple: l'ozó (O3), SO2 i compostos orgànics volàtils (COV).

Per a calcular l'estalvi les emissions de $CO_2$ associades a la producció d'energia, el factor de conversió d'energia no renovable a emissions de $CO_2$ a utilitzar segons els valors que especifica la agencia de canvi climàtic de la generalitat l'any 2022 de 0,273 kg CO2/kWh.

L'energia generada anualment per la instal·lació és de 129.841 kWh/any l'any 1, tal com s'indica en l'annex de la simulació en PVSyst.

| | |
|---|---|
| Relació emissions CO2 | 0,273 kg de CO2/kWh |
| Energia generada anual (Mitjana anual durant la vida útil instal·lació) | 120.959,88 kWh/any |
| Estalvi d'emissions de CO2 anual | 33.022,05 kg de CO2/any |
| Estalvi d'emissions de CO2 vida útil instal·lació (25 anys) | 825.551,15 kg de CO2 |

### 1.9.4 Impacte visual

Respecte a l'estructura, els panells fotovoltaics s'integraran a la coberta de l'estació d'autobusos. D'aquesta manera s'integraran arquitectònicament a l'edifici i quasi no seran percebuts pels usuaris, degut a que aquesta part de la coberta gairebé no és visible a nivell de carrer.

## 1.10 Pressupost

| PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ | |
|---|---|
| **PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE** | |
| **P.E.M** | **92.463,78 €** |
| 6 % BENEFICI INDUSTRIAL | 5.547,83 € |
| 13% DESPESES GENERALS | 12.020,29 € |
| **P.E.C sense I.V.A** | **110.031,90 €** |
| 21% I.V.A | 23.106,70 € |
| **P.E.C amb I.V.A** | **133.138,60 €** |
| | |

| PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ | |
|---|---|
| **P.E.M Control de Qualitat** | **1.330,90 €** |
| 6 % BENEFICI INDUSTRIAL | 79,85 € |
| 13% DESPESES GENERALS | 173,02 € |
| **P.E.C Control de Qualitat sense I.V.A** | **1.583,77 €** |
| 21% I.V.A | 332,59 € |
| **Import Control de Qualitat amb I.V.A** | **1.916,36 €** |
| | |
| **PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ AMB I.V.A** | **135.054,96 €** |

El pressupost d'execució material PEM de les obres projectades ascendeix a la quantitat de NORANTA-DOS MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-TRES euros amb SETANTA-VUIT cèntims d'euro (92.463,78 €).

El pressupost d'execució per contracte PEC sense IVA de les obres projectades ascendeix a la quantitat de CENT DEU MIL TRENTA-UN euros amb NORANTA cèntims d'euro (**110.031,90** €).

El pressupost d'execució per contracte PEC amb IVA de les obres projectades ascendeix a la quantitat de CENT TRENTA-TRES MIL CENT TRENTA-VUIT euros amb SEIXANTA cèntims d'euro (**133.138,60 €).**

El pressupost d'execució material PEM per al Control de Qualitat ascendeix a la quantitat de MIL TRES-CENTS TRENTA euros amb NORANTA cèntims d'euro (**1.330,90 €).**

El pressupost d'execució per contracte PEC sense IVA per al Control de Qualitat ascendeix a la quantitat de MIL CINC-CENTS VUITANTA-TRES euros amb SETANTA-SET cèntims d'euro (**1.583,77 €).**

El pressupost d'execució per contracte PEC amb IVA per al Control de Qualitat ascendeix a la quantitat de MIL NOU-CENTS SETZE euros amb TRENTA-SIS cèntims d'euro (**1.916,36 €).**

El pressupost d'execució total per al coneixement de l'Administració amb IVA ascendeix a la quantitat de CENT TRENTA-CINC MIL CINQUANTA-QUATRE euros amb NORANTA-SIS cèntims d'euro (**135.054,96 €).**

## 1.11 Documents que integren el projecte

Els documents que integren el projecte són els següents:

**DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXOS**

- 1 MEMÒRIA GENERAL
- 2 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA
- 3 ANNEXOS
  - ANNEX 3.1 CÀLCULS ELÈCTRICS
  - ANNEX 3.2. SIMULACIÓ PVSYST.
  - ANNEX 3.3 FITXES TÈCNIQUES NO VINCULANTS
  - ANNEX 3.4 PLA D'OBRA
  - ANNEX 3.5 PLA DE MANTENIMENT ANUAL VALORAT
  - ANNEX 3.6 POSADA EN MARXA, PROVES I RECEPCIÓ DE L'OBRA
  - ANNEX 3.7 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
  - ANNEX 3.8 CONTROL DE QUALITAT
  - ANNEX 3.9 GESTIÓ RESIDUS
  - ANNEX 3.10 CERTIFICAT DE TRANSITABILITAT I D'APTITUD ESTRUCTURAL
  - ANNEX 3.11 ESTUDI DE VIABILITAT
  - ANNEX 3.12 FITXA SPEIS
  - ANNEX 3.13 ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC COBERTA ESTACIÓ D'AUTOBUSOS
  - ANNEX 3.14 ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC ESTACIÓ DEL NORD
  - ANNEX 3.15 ASSOLELLAMENT

**DOCUMENT 2: PLÀNOLS**

**DOCUMENT 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES**

- PLEC DE PRESCRIPCIONS GENERALS
- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

**DOCUMENT 4: PRESSUPOST**

- AMIDAMENTS
- QUADRE DE PREUS 1
- QUADRE DE PREUS 2
- PRESSUPOST
- RESUM DEL PRESSUPOST
- ÚLTIM FULL

## 1.12 Conclusions

Aquest projecte inclou els documents necessaris: Memòria, Plànols, Plec de Prescripcions i Pressupost, segons exposa l'article 124 del Reial Decret 2/2000 del 16 de juny de Contractes de les Administracions Públiques (COE 20/6/2000), per a la definició complerta de les obres del "Projecte d'implantació fotovoltaica a la coberta de l'Estació del Nord".

## 1.13 Autor del projecte

La confecció d'aquest projecte s'ha fet d'acord amb els paràmetres de disseny fixats per Barcelona Serveis Municipals, S.A. (B:SM), essent l'equip redactor els tècnics de INGENIEROS EMETRES, S.L.P., amb domicili a Barcelona, carrer Pau Claris, 165 1a planta, CP 08037 Barcelona.

L'Autor del projecte:

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial

Núm. Col·legiat: 20.427 (COEIC)

Barcelona, Agost 2025

# 2 Memòria Constructiva

## 2.1 Estudi d'alternatives i justificació de la solució definitiva

El fi de la instal·lació proposada és produir energia que serà íntegrament consumida en les pròpies instal·lacions de l'estació i s'evitarà l'abocament d'excedents a la xarxa. Si malgrat això es produeix energia excedentària, és a dir, aquella que no sigui consumida instantàniament en la xarxa interior, els aparells encarregats de realitzar l'abocament zero realitzaran la comunicació amb la resta de la instal·lació generadora per evitar injectar-los a la xarxa de distribució elèctrica.

Per tant, la instal·lació proposada és una instal·lació comunament coneguda com a instal·lació de producció d'energia elèctrica per autoconsum connectada a xarxa, sense excedents.

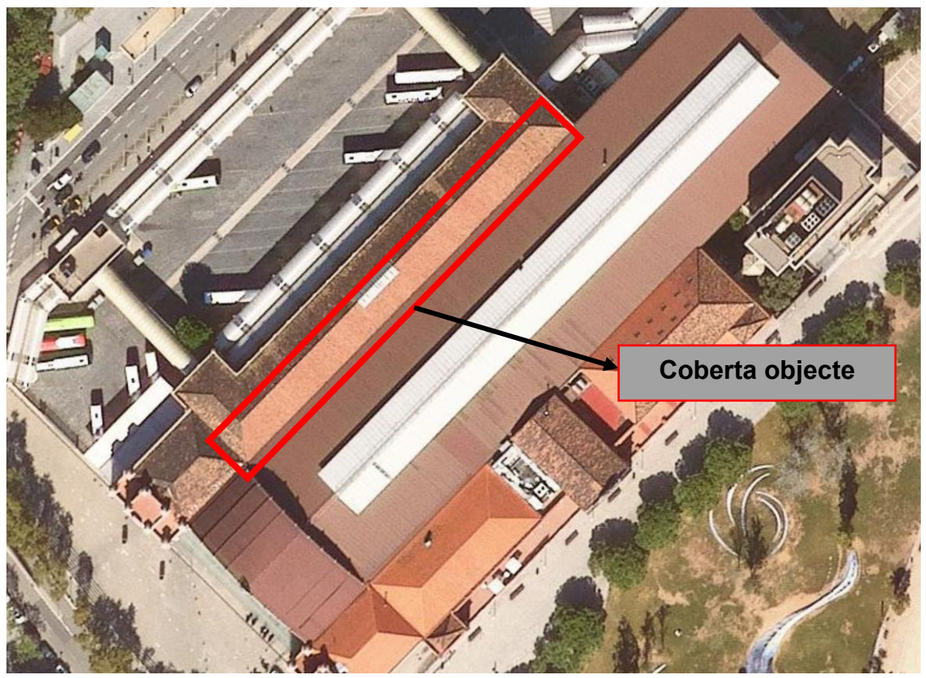
Es durà a terme com a solució a la coberta de l'Estació del Nord la integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics, que compleixen una funció energètica.

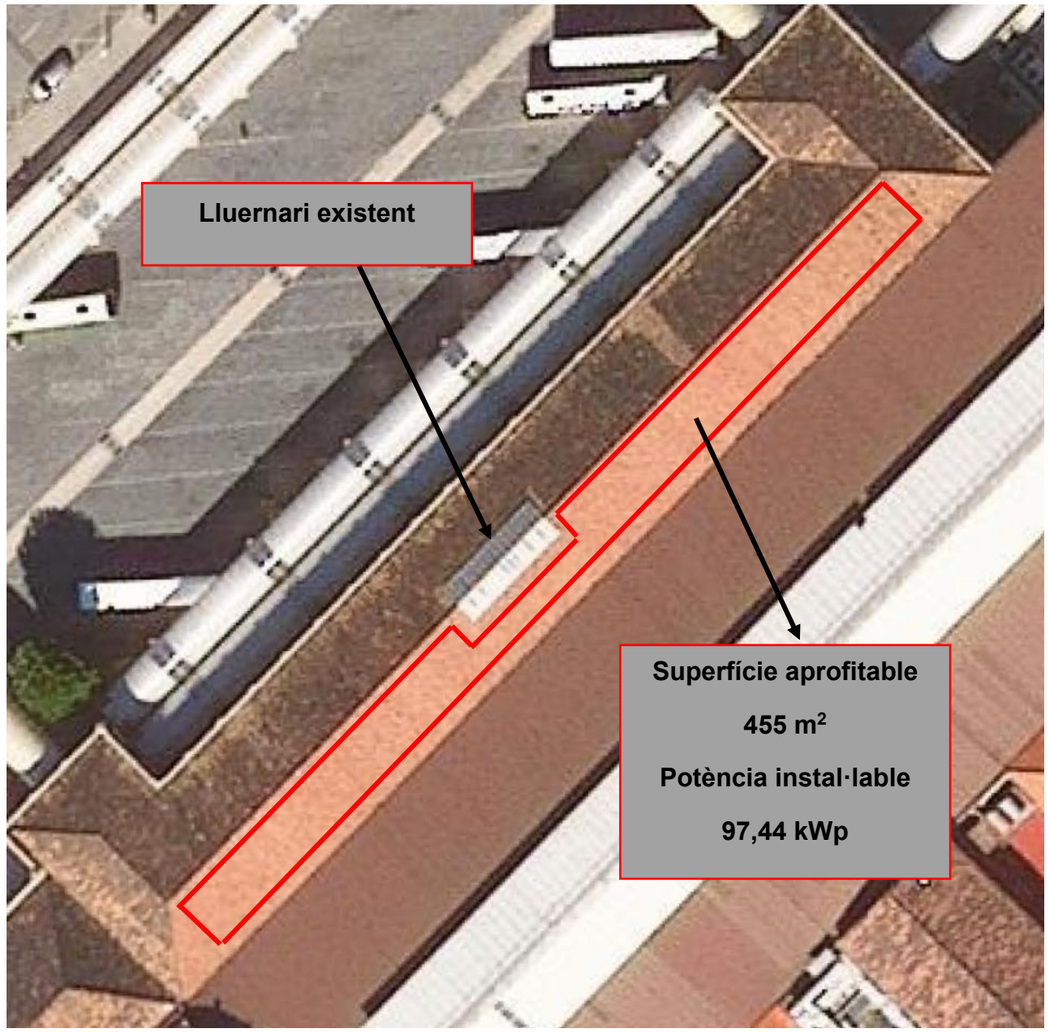
## 2.2 Estudi del potencial generador

Com a estudi preliminar a la implantació definitiva s'ha elaborat un estudi per tal d'avaluar la potència màxima a implantar sobre la vessant de la coberta objecte del projecte.

Els factors que s'han tingut en compte són:

- Superfície total de la coberta
- Superfície d'ombrejats
- Obstacles a la coberta
- Instal·lacions preexistents






L'avaluació de les superfícies disponibles tenint en compte ombres i instal·lacions i elements arquitectònics existent dona pas a concloure que la superfície aprofitable és de 455 $m^2$. Això resulta en una potència instal·lable de 97,44 kWp amb els mòduls FV que es proposen en el present projecte.

## 2.3 Descripció tècnica de la instal·lació

### 2.3.1 Camp fotovoltaic

La potencia de la instal·lació serà de 97,44 kWp en total. Hi haurà 12 strings, 4 es connectaran a un inversor de 40kWn i els 8restants a un altre inversor de 50kWn.

Com es detalla a l'Annex 3.2 de la simulació PVsyst, la base de radiació utilitzada és Meteonorm 8.1(1996-2015).

### 2.3.2 Mòduls fotovoltaics

Segons la configuració plantejada i reflectida en els plànols, s'utilitzarà un mòdul fotovoltaic de la marca JA Solar model JAM66-D42-580-MB (580 Wp) o similar, amb mesures 2278x1134x30mm.

Cadascun dels mòduls inclou part del cablejat i connectors MC4 EVO2. Els mòduls es fixaran a una estructura formada per suports verticals que s'instal·la a les teules de la coberta.

Els mòduls seleccionats per a ser instal·lats compliran les següents recomanacions del PCT-IDAE:

- Els mòduls fotovoltaics incorporaran el marcatge CE, segons Directiva 2016/95/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 de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, hauran de satisfer les següents normes:
- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre.
- Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes citades, hauran d'acreditar el compliment dels requisits mínims establerts en les mateixes per altres mitjans.
- 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.
- Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per a evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejos parcials tindran un grau de protecció IP65.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del ± 3% dels corresponents valors nominals de catàleg.

- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com a trencaments o taques en qualsevol dels seus elements, així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en l'encapsulament.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.
- Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant per un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys.

Les característiques de referència del model utilitzat no vinculant, seran:

| **INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER A AUTOCONSUM** | |
|---|---|
| **MÒDULS FOTOVOLTAICS** | |
| Potència FV instal·lada | 97,44 kWp |
| Marca i Model dels mòduls | JA Solar JAM66-D42-580-MB o similar i equivalent |
| Tipus de placa | Silici Monolicristalí – 144 cèl·lules |
| Potencia Mòdul | 580 Wp |
| Núm. Mòduls Totals FV | 168 |
| Superfície Fotovoltaica Total | 455 $m^2$ |
| Màxima tensió | 1.500 V |
| Eficiència | 22,50 % |
| Tensió màxima potència (Vmp) | 44,02 V |
| Corrent màxima potència (Imp) | 13,23 A |
| Tensió a circuit obert (Vo) | 51,95 V |
| Corrent de curtcircuit (Isc) | 13,84 A |

Els mòduls seleccionats són bifacials. Tot i això, no s'ha considerat aquesta bifacialitat a la simulació energètica degut a l'estructura de muntatge fa que no s'absorbeixi llum per la part posterior. Es reflectirà una petita quantitat de llum a aquesta part del panell, tot i que aquesta serà ínfima en comparació amb la cara frontal.

### 2.3.3 Inversor

Els inversors són els encarregats de canviar el voltatge d'entrada de corrent continu provinent de la instal·lació fotovoltaica a un voltatge de sortida de corrent altern, en aquest cas a 400V trifàsic.

S'han escollit dos inversors, un de 40kW i un altre de 50kW, per tal de maximitzar la producció i el rendiment màxim per a la superfície d'instal·lació disponible.

A l'inversor de 40kW aniran instal·lats 4 strings de 16 mòduls, un string a cada entrada MPPT. Aquests strings correspondran als mòduls situats a la part superior de la coberta. Aquests panells són els que menys patiran per les ombres i en conseqüència els que tindran una producció més elevada en comparació amb la resta de mòduls.

A l'inversor de 50kW s'instal·laran la resta de 7 strings. S'ha buscat agrupar el strings a les entrades MPPT de forma que tinguin unes condicions d'ombra semblants, per tal de maximitzar la producció i no pertorbar la producció d'un string amb les ombres de l'altre.

L'inversor complirà amb totes les condicions establertes al PCT-IDAE que es detallen a continuació:

- Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg del dia.
- Les característiques bàsiques de l'inversor seran les següents:
  - Principi de funcionament: font de corrent.
  - Acte commutats.
  - Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
  - No funcionaran en illa o mode aïllat.
- La caracterització de l'inversor s'ha de fer segons les normes següents:
  - UNE-EN 62093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació de el 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 de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electromagnètica, incorporant proteccions davant de:
  - Curtcircuits en alterna: en cas d'interrupció en el subministrament de la xarxa elèctrica, l'inversor es troba en curtcircuit i per tant es desconnectarà, no funcionant en cap cas en illa, i tornant-se a connectar quan s'hagi restablert la tensió a la xarxa.

  - Tensió fora de rang: si la tensió està per sobre o per sota de la tensió de funcionament de l'inversor, aquest es desconnectarà automàticament, esperant a tenir condicions més favorables de funcionament.
  - Freqüència fora de rang: en el cas que la freqüència de xarxa estigui fora de la franja admissible, l'inversor es pararà de manera immediata, ja que això vol dir que la xarxa està funcionant en mode d'illa o que és inestable.
  - Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
  - Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de xarxa, etc.
  - Temperatura elevada: l'inversor disposa d'un sistema de refrigeració per convecció i ventilació forçada. En el cas que la temperatura interior de l'equip augmenti, l'equip està dissenyat per donar menys potència per tal de no sobrepassar la temperatura límit, si bé, arribat el cas, es desconnectarà automàticament.
- L'inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a la correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.
- L'inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents:
  - Encesa i apagat general de l'inversor.
  - Connexió i desconnexió de l'inversor a la interfície C.A.
- Les característiques elèctriques de l'inversor seran les següents:
  - L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'Irradiància solar un 10% superior a les CEM (Condicions estàndard de mesura). A més, suportarà pics de magnitud un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
  - Els valors d'eficiència entre el 25% i 100% de la potència de sortida nominal hauran de ser superiors al 90% i 92% respectivament.
  - L'autoconsum de l'inversor en mode nocturn ha de ser inferior a l'2% de la seva potència nominal.
  - A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà d'injectar en xarxa.
- L'inversor tindrà un grau de protecció IP56 Les condicions ambientals d'operació de l'inversor seran: entre -25ºC i 60ºC de temperatura i entre 0% i 100% d'humitat relativa (en condicions de no condensació).
- Inclou Smart Dongle o similar i equivalent per a permetre la connexió amb Modbus TCP

Les característiques de referència del model utilitzat no vinculant, seran:

| INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA PER A AUTOCONSUM COL·LECTIU | | |
|---|---|---|
| Marca i Model | HUAWEI SUN2000 40KTL-M3 o similar i equivalent | HUAWEI SUN2000 50KTL-M3 o similar i equivalent |
| Núm. Inversor Total | 1 | 1 |
| Màxima eficiència de conversió de DC a AC | 98,4% | 98,0% |
| Entrada (DC) | | |
| Rang MPPT | 200 V ~ 1000 V | 200 V ~ 1000 V |
| Intensitat Màxima d'Entrada MPPT | 26 A | 30 A |
| Intensitat Màxima de Curtcircuit | 40 A | 40 A |
| Sortida (AC) | | |
| Tensió nominal de sortida | 400 V | 400 V |
| Potencia nominal | 44 kVA | 55 kVA |

#### 2.3.4 Sistema de monitorització

##### 2.3.4.1 Antecedents

En paral·lel a aquest projecte, s'està desenvolupant un projecte de supervisió i telecontrol com a substitució de l'antic per a BSM.

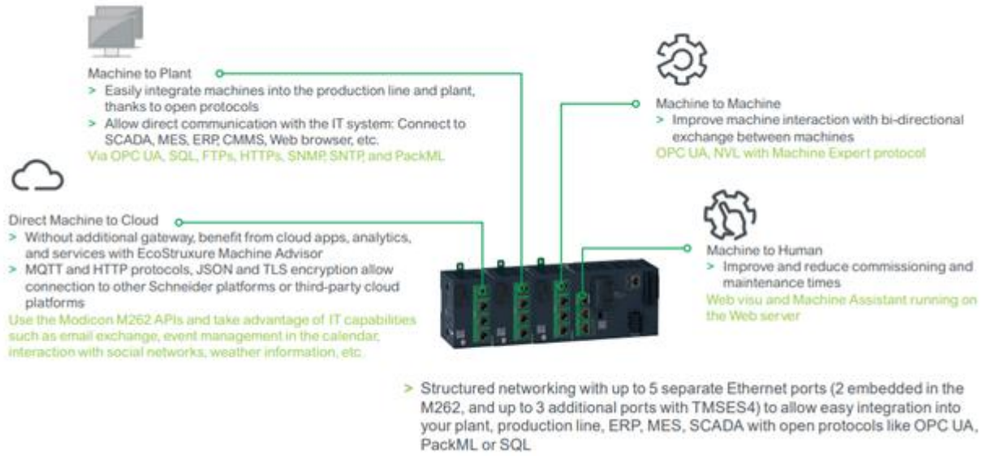
L'arquitectura que ho compon, estaria formada per:

###### 2.3.4.1.1 Plataforma hardware

La plataforma de maquinari de control serà el PLC M262 de Schneider Electric, que les seves principals característiques són:

- Disponibilitat de servidor Web integrat on poder desenvolupar mitjançant programari Web Visu.
- Disponibilitat de comunicació encriptada OPC UA, MQTTs, JSON i TLS per a si és necessari comunicar aquests equips directament al núvol a través d'internet poder-ho fer de manera segura.

- Funcions IT en el propi PLC per a poder realitzar inserir en bases de dades SQL variables en temps real de l'equip i qualsevol altra informació disponible (exemple Alarmes, registres valors analògics, consums, etc…)

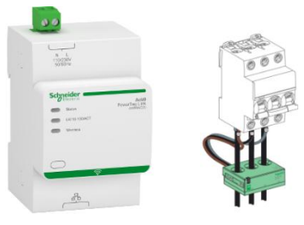



2.3.4.1.2 Sensorització consums quadre general

Per a disposar dels consums generals de l'edifici i els consums parcials s'instal·laran en els actuals quadres generals el següent equipament. **Aquest equipament està contemplat al nou projecte de control i comunicacions que està en fase de redacció, a excepció del powertag que ja es contempla en aquest com a previsió de futur.**

Gateway concentrador de Powertags o similar i equivalent

- Aquest equip disposa d'un port de comunicacions Modbus TCP per a comunicar amb el PLC M262 del quadre i genera una cobertura 2.4GHz amb protocol Zigbee amb capacitat de connexió fins a 20 mesuradors powertag.

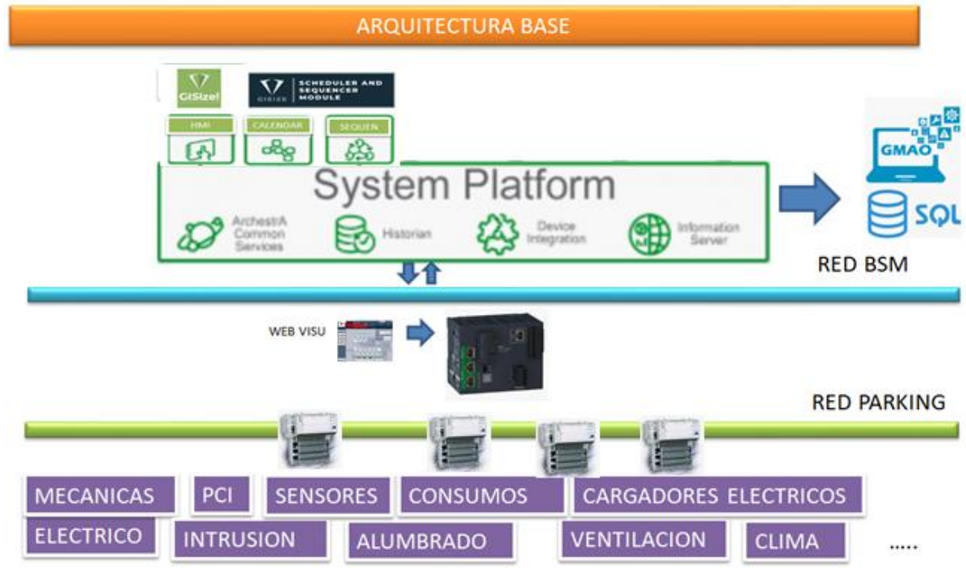


- Powertag Zigbee o similar i equivalent
  - Mesurador de corrent i voltatge autoalimentat amb comunicació Zigbee o similar.
  - Rang de mesura de 0 a 160 ampers.
  - No intrusius en els quadres existents i fàcil d'instal·lar.

2.3.4.1.3 Software central WSP

Supervisa tots els edificis mitjançant un sistema SCADA de Schneider Wonderware System Platform 2019 amb sistema de visualització OMI. (HTML5). **Aquest equipament està contemplat al nou projecte de control i comunicacions que està en fase de redacció.**

2.3.4.1.4 Arquitectura bàsica del sistema




2.3.4.2 Proposta sistema de monitorització

El sistema de monitoratge té com a objectiu realitzar un seguiment en temps real de les principals variables de la instal·lació amb la finalitat d'examinar la producció i detectar possibles fallides en la mateixa.

El programa de monitoratge permetrà visualitzar on-line les principals variables que permeten conèixer el funcionament de la planta.

L'inversor inclou l'Smart Dongle o similar i equivalent per a permetre la connexió amb Modbus TCP i proporcionarà a la instal·lació dades de producció d'energia elèctrica i consum i les següents variables:

- Voltatge i corrent DC a l'entrada de l'inversor.
- Voltatge de fases a la xarxa i potència total de sortida de l'inversor.
- Enviament d'alarmes
- Avisos d'incidències

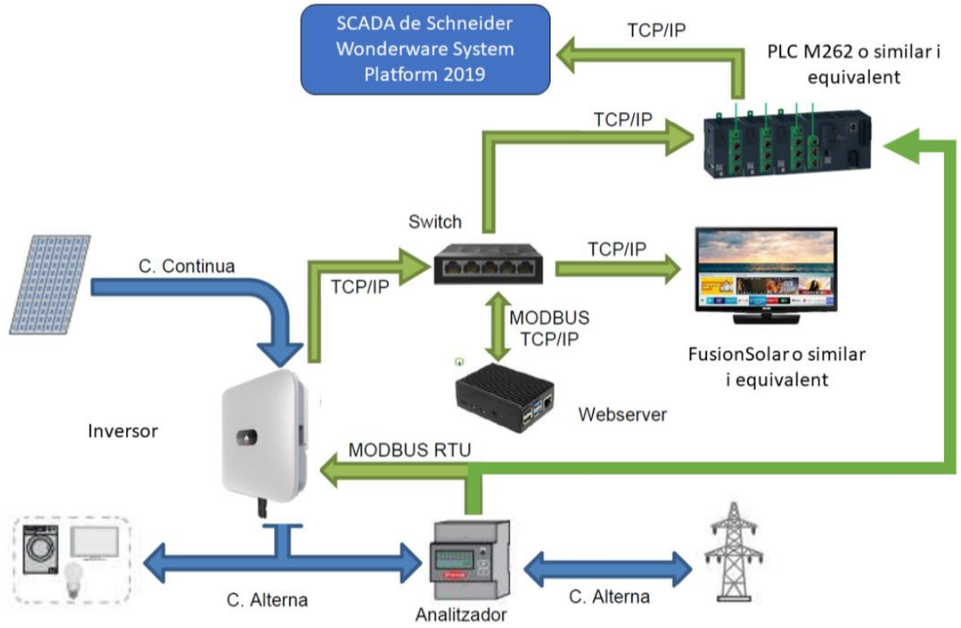
El sistema de monitoratge serà fàcilment accessible per l'usuari. Es trobarà instal·lat al costat dels inversors.

Es preveu la instal·lació d'un quadre elèctric muntat en armari segons característiques del pressupost amb elements necessaris tal com:

- Borns i elements de protecció.
- Totalment cablejat a borns.
- ANALITZADOR DE XARXA indirecta trifàsic amb comunicació RS485, per a mesura d'energia importada i exportada en el punt davantera.
- POWERTAG o similar i equivalent.

Muntat en rack de comunicacions:

- WEBSERVER: Element extern de connexió que trasllada les dades existents en l'inversor al sistema de base de dades al núvol de l'Ajuntament de Barcelona. Equip amb sistema operatiu integrat amb captació de dades mitjançant protocol MODBUS TCP/IP dels inversors i enviament de dades a través de connexió LAN o WLAN.
- SWITCH LAN 4 PORTS: Sistema commutador de xarxa amb direccionament per a la connexió de 4 equips a la xarxa LAN. Protocol TCP/IP i 5 ports RJ-45.
- PROGRAMARI DE GESTIÓ: És el que permetrà presentar en una interfície gràfica totes les dades  i senyals i donar ordres per actuar sobre la instal·lació FV.




Per últim, el sistema de monitorització haurà de ser compatible, i realitzar l'enviament de dades, a la Plataforma Tecnològica per a la Gestió Urbana (PTGU) de visualització remota de dades de la instal·lació dins el marc de desenvolupament de l'estratègia SMART Regió de la Direcció de Serveis de Tecnologies i Sistemes corporatius de l'Ajuntament de Barcelona.

#### 2.3.4.3 Escomesa de comunicacions. Connexió a Internet

Es pren del switch o rack de comunicacions de l'edifici amb capacitat suficient de transmissió de senyal de xarxa exterior. En cas que la capacitat d'aquesta xarxa es comprovi insuficient, o no s'obtinguin els permisos de connexió per part de l'administrador de la xarxa, prèvia autorització de la propietat i la direcció facultativa, es dotarà la centraleta de control d'un router amb targeta SIM de comunicació mòbil amb tarifa de dades 4G bàsica, suficient per al flux de dades del sistema. En aquest cas un cop entregada l'obra la propietat assumirà la quota periòdica de dades que se'n derivi.

El cablejat d'escomesa de comunicació serà del tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

#### 2.3.4.4 Comunicació entre els elements de camp

Xarxa de comunicació amb cablejat de senyal feble, per a intercomunicació entre els diferents mòduls i elements de camp.

El cablejat de comunicació entre el control central i les extensions situades als equipaments serà del tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

Els trams de cablejat d'execució vista aniran en tub d'acer d'un diàmetre inferior al tub de cablejat elèctric. El tub tindrà un diàmetre de 25mm. Si es necessària l'estesa de cablejat de comunicacions fins al badalot on s'instal·len els equips a la coberta, el recorregut del tub i cable serà el mateix que el del cablejat elèctric.

#### 2.3.4.5 Comunicació Modbus RTU

Xarxa de comunicació amb cablejat de senyal feble, per a intercomunicació entre els analitzador de xarxa i l'inversor.

El cablejat de comunicació entre l'analitzador i l'inversor es realitza a través d'un sistema bus multipunt amb comunicació de tipus asíncrona, multiconductor amb dos conductors i malla, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats. Previst per a entorns amb altes concentracions de soroll i/o interferències

#### 2.3.4.6 Comunicació amb la instal·lació amb el sistema de base de dades al núvol de l'Ajuntament de Barcelona.

Per a la comunicació de l'inversor amb una plataforma HTTP es requereix un servidor intermedi encapsulat per a la generació automàtica de la seqüència d'enviament de les dades al PTGU.

El servidor intermedi es situa contigu a l'inversor i es comuniquen amb cablejat de senyal feble de tipus estructurat, amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2. Inclou els connectors tipus RJ45 cat 7 en els extrems, certificats.

La comunicació entre el servidor intermedi i el sistema de base de dades al núvol de l'Ajuntament de Barcelona es realitza mitjançant protocol HTTP a través del Switch o Rack de comunicacions de l'edifici segons descripció aportada en l'apartat 2.3.4.3 Escomesa de comunicacions. Connexió a Internet.

#### 2.3.4.7 Instal·lació de punts de consum en instal·lació de subministrament existent

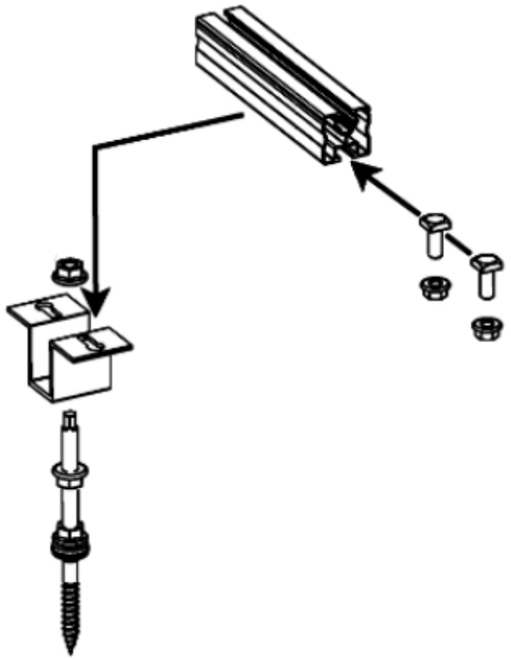
La instal·lació del Switch i Webserver suposa disposar d'endolls per la seva connexió. S'instal·laran tres endolls tipus schuko de superfície que es connectaran als circuits actuals d'endolls o bé a la sortida del quadre solar FV. La canalització del Switch i Webserver es farà per tub metàl·lic.

### 2.3.5 Ubicació física dels equips

- Camp de panells solars fotovoltaics: Col·locació sobre la coberta de l'estació d'autobusos de l'Estació del Nord, orientació sud-est.
- Inversor i equips de monitoratge i injecció zero: Al badalot que dona accés a la coberta, a la part sud-oest de l'edifici a la segona planta.
- Proteccions: Quadres elèctrics BT FV situat a la mateixa ubicació que els inversors, a més a més de protecció diferencial i magnetotèrmic automàtic a la sala de baixa tensió situada a la planta de soterrani a la part de l'edifici sud-oest, per la connexió amb la resta de consums de l'edifici.

### 2.3.6 Estructura de suport

L'estructura pel suport dels mòduls fotovoltaics s'ha plantejat amb estructures metàl·liques que aniran de la part inferior de la coberta a la part superior, ancorades a les teules. La distància entre els suports serà de 1,4m. Els panells s'agafaran a aquests elements metàl·lics per la part llarga del panell.



Muntatge de l'estructura de suport sobre la coberta

En quant a la nova càrrega que es col·locarà a la coberta, els panells tenen unes dimensions de 2278x1134x30mm, i un pes de 31,8kg. Això suposa una densitat superficial de 12,31kg/m$^2$. El pes de l'estructura es insignificant en front del pes del panell, pel que la càrrega superficial quedarà al voltant dels 12,5kg/m$^2$.

## 2.4 Instal·lació elèctrica

### 2.4.1 Línies elèctriques

Les línies elèctriques de la instal·lació fotovoltaica s'executaran íntegrament en conductors de coure i amb la protecció mecànica adequada a la ubicació de cada línia, amb la secció necessària en cada cas per admetre les intensitats previstes (nominals o excepcionals) i no superar les caigudes de tensió màximes.

#### 2.4.1.1 Cablejat DC

<u>Connexió panells string – Inversor</u>

El cablejat serà solar, 1,5/1,8 kV en CC, designació H1Z2Z2-K, -40 °C, +90 °C (120 °C, per 20 000 h), protecció a raigs UV, ozó, amb terminals multi-contacte del panell en inici i fi de sèrie. A més, el cablejat serà "No propagador de la flama" segons UNE-EN 60332-1 i IEC 60332-1; lliure d'halògens segons UNE 60754 i IEC 60754; baixa emissió de fums segons UNE 61034 i IEC 61034; resistència als raigs ultraviolats i amb una vida útil 30 anys.

Els conductors de corrent continu seran unipolars, i es mantindran sempre que sigui possible, el cable del positiu i del negatiu en paral·lel, un al costat de l'altre i sense formar bucles. Es diferenciaran els cables positius dels negatius utilitzant cablejat de diferent color. Totes les connexions de cables es faran en caixes estanques de classe II.

El codi utilitzat en DC:

- Cable positiu: Cable de color vermell o marcat en Cinta Vermella
- Cable negatiu: Cable de color negre o marcat en Cinta Negra

Els grups de panells (string) es concentren a l'inversor. Les entrades estaran protegides per fusibles de corrent continu de la intensitat corresponent en pol + i - per cada entrada del convertidor.

Les línies elèctriques fins als inversors es canalitzaran per tub de PVC corrugat per sota dels mòduls fotovoltaics, seguit de safata al final dels panells fins als inversors. Les línies elèctriques s'executaran íntegrament en conductors d'aïllament 1,5/1,8 kV i amb la protecció mecànica adequada a la ubicació de cada línia, amb la secció necessària en cada cas per a admetre les intensitats previstes (nominals o excepcionals) i no superar les caigudes de tensió màximes.

Els cables de la instal·lació seran de coure, amb una secció suficient per a assegurar pèrdues per efecte joule inferiors a 1,5% de la tensió nominal, tal com demana el reglament electrotècnic per a baixa tensió.

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 a la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5%, per a la intensitat nominal.

Veure annex de càlculs.

#### 2.4.1.2 Cablejat AC

<u>Connexió sortida Inversor – quadre BT FV</u>

La línia que anirà dels inversors fins al quadre elèctric de proteccions AC de FV i després al quadre general de baixa tensió existent anirà entubada en tub d'acer galvanitzat de secció suficient.

En cas de desconnexió del subministrament de la xarxa de distribució elèctrica, la instal·lació generadora no ha de mantenir tensió en la xarxa de distribució.

Els cables de la instal·lació seran de coure 0,6/1kV RZ1-K (AS) no propagació de la flama segons UNE-EN 60332-1 i IEC 60332-1; lliure d'halògens segons UNE 60754 i IEC 60754; baixa emissió de fums segons UNE 61034 i IEC 61034, amb una secció suficient per a assegurar pèrdues per efecte joule inferiors a 1,5% de la tensió nominal, tal com demana el reglament electrotècnic de baixa tensió.

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 a la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5%, per a la intensitat nominal.

Connexió sortida quadre BT FV – quadre BT sala BT

La línia que anirà del quadre de BT FV fins al quadre elèctric de BT a la sala de BT al soterrani anirà entubada en tub d'acer galvanitzat de secció suficient pel sostre de l'edifici. S'instal·laran caixes de derivació d'acer de 20,6x25,6cm cada 15m o quan hi hagi dos canvis de direcció.

Els cables de la instal·lació seran de coure 0,6/1kV RZ1-K (AS) no propagació de la flama segons UNE-EN 60332-1 i IEC 60332-1; lliure d'halògens segons UNE 60754 i IEC 60754; baixa emissió de fums segons UNE 61034 i IEC 61034, amb una secció suficient per a assegurar pèrdues per efecte joule inferiors a 1,5% de la tensió nominal, tal com demana el reglament electrotècnic de baixa tensió.

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 a la instal·lació interior, no serà superior a l'1,5%, per a la intensitat nominal.

Veure annex de càlculs.

### 2.4.2 Proteccions DC

La protecció contra contactes directes s'efectuarà d'acord amb la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà amb la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. Els conductors utilitzats seran de coure del tipus H1Z2Z2-K de tensió nominal 1,5/1,5 kV i una tensió màxima de 1,8/1,8 kV, les intensitats màximes en cadascun d'ells no seran superiors a les que estableix la instrucció ITC-BT 19.

Com a protecció contra contactes directes i indirectes, així com sobre intensitats, en el costat de DC s'utilitza cablejat unipolar amb doble aïllament, Fusibles DC, com també proteccions de sobretensions tipus I+II.

Les proteccions de les diverses sèries dels mòduls en DC seran uns fusibles de 15A en pol positiu i en el pol negatiu i tensió assignada de fins a 800V. Per tant es disposaran una caixa de protecció, per al generador on s'inclouran les proteccions de corrent continu.

A l'entrada de l'inversor hauran de tenir un ús en càrrega per a poder aïllar els circuits en cas de manteniment amb fusibles per a protegir la línia.

Tot el cablejat serà de doble aïllament, lliure d'halògens i adequat per a ús a intempèrie d'acord amb la norma UNE 21123. La caiguda màxima admissible en els trams de CC serà de 1,5% segons indica la ICT-BT-40 del REBT.

### 2.4.3 Proteccions AC

La protecció contra contactes directes s'efectuarà segons la instrucció ITC-BT 24 i es realitzarà mitjançant la inaccessibilitat de les parts actives de la instal·lació i per la interposició d'obstacles que impedeixin un contacte accidental. La protecció contra contactes indirectes s'efectuarà per mitjà d'interruptors diferencials com a dispositius de tall per a intensitats de defecte.

Els conductors utilitzats seran de coure de tensió nominal 0,6/1kV i les intensitats màximes en cada cas no seran superiors a les que estableix la instrucció ITC-BT 19.

A la sortida dels inversors es disposarà d'un interruptor automàtic classe A i un interruptor diferencial classe A de sensibilitat 300mA dimensionat en funció de la intensitat de sortida, per a protegir de les derivacions causades per fallades d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels receptors o per manipulació incorrecte, col·locats en el quadre AC de baixa tensió de fotovoltaica. A més, en aquest quadre també es disposarà d'una protecció contra sobretensions tipus I+II.

Després, dins del quadre BT existent, un tercer interruptor automàtic i diferencial classe A per a tenir redundància en la protecció contra sobreintensitats o curtcircuits, abans de la sortida del cablejat fins el quadre situat al soterrani.

Les proteccions estaran en concordança amb la resistència de la presa de terra assegurant que no pugui haver-hi una tensió de contacte superior als 24V.

La resta de les proteccions exigides per la reglamentació vigent, i que incorporarà l'inversor, es detallen a continuació:

- Protecció per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 i 0,85 Um respectivament). Aquesta protecció la realitzarà un equip discriminador trifàsic de relé o similar situat en els QGBT.
- Sincronisme, garantit per l'inversor. Aquest funciona com una font de corrent, copiant la forma d'ona de la tensió de xarxa, tant en amplitud com en freqüència. Només s'acoblarà a la xarxa quan coincideixin els paràmetres de generació amb els d'aquesta.
- Sobretensions, es col·locarà en el quadre d'agrupament un descarregador sobretensió atmosfèric i permanent de classe 2.

Les proteccions de corrent alterna (AC) del quadre general de baixa tensió (QGBT) han de ser equivalents, tant en termes de contactors auxiliars com en qüestions de control, a les ja existents en el QGBT. A més, aquestes proteccions han de de ser integrades amb el sistema SCADA de l'edifici. Això implica que les proteccions AC del QGBT han de disposar del mateix nivell de

funcionalitat i capacitat de control que les existents al QGBT. Això inclou contactors auxiliars, relés de protecció, sensors i altres components necessaris per a la supervisió i control adequats de les proteccions AC. A més, és important garantir la integració de les proteccions AC amb el sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) de l'edifici. Això permetrà monitorar i controlar de manera centralitzada les proteccions AC del QGBT, així com rebre alarmes i informació en temps real sobre el seu estat i funcionament. La integració amb el sistema SCADA facilita la supervisió, el control i la presa de decisions en relació amb les proteccions AC del QGBT, millorant la seguretat i la eficiència del sistema elèctric de l'aparcament.

### 2.4.4 Quadres elèctrics DC

Es realitzaran sèries de panells (string) que aniran directament connectats als inversors. Les entrades estan protegides per fusibles de corrent continu en tots dos pols.

Aquestes envolupants disposaran dels següents elements:

- Armari metàl·lic amb porta i finestreta de metacrilat IP54 / IK10.
- Descarregadors de Sobretensions DC tipus II (aquest element el portarà incorporat l'inversor)
- Fusibles cilíndrics PV (gPV 10x38) per a la protecció de tots dos pols (negatiu i positiu).
- Connectors MC4 IP68 o premsaestopes.
- Vàlvules d'anti-condensació IP68.

### 2.4.5 Quadres elèctrics AC

S'unificaran les sortides dels inversors en quadre situat a la sala on s'instal·len els inversors. El quadre AC disposarà dels següents elements:

- Armari metàl·lic amb porta i finestreta de metacrilat IP54 / IK10.
- Sistema de proteccions contra sobretensions en la part d'alterna tipus I+II.
- Sistema de mesurament dels principals paràmetres elèctrics, inclòs l'energia importada i exportada.
- Tots els elements de protecció magnetotèrmica i diferencial especificats a l'esquema unifilar.
- Borns necessàries per unificació de fases i neutres.

### 2.4.6 Posada a terra

Segons la ITC-BT-18, Les connexions a terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que, respecte a terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

Mitjançant la instal·lació de connexió a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície pròxima del terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

<u>Condicions per la connexió</u>

Portaran sistemes de protecció per sobretensió, subtensió, fora de límits de freqüència, sobrecàrrega i curtcircuit, etc.

<u>Instal·lació fotovoltaica</u>

La connexió a terra de la instal·lació fotovoltaica es farà en qualsevol cas de manera que no s'alterin les condicions de connexió a terra de la xarxa existent.

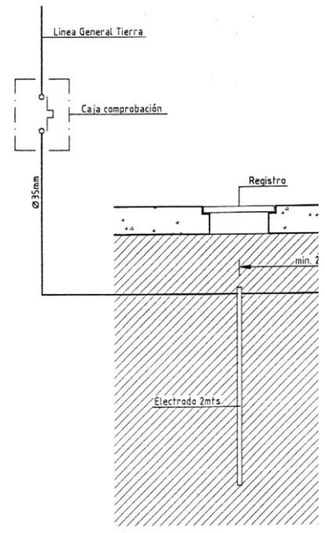
Tant els inversors com totes les plaques fotovoltaiques es trobaran connectades a terra per mitjà de cable unipolar de 6mm$^2$ aïllat del tipus RZ1-K. Les safates dels panells fins als inversors aniran aïllades amb conductor de coure nu de 6mm$^2$.

Caldrà garantir la continuïtat de terra en el tub d'acer.

Es farà connexió dels nous elements a la xarxa de connexió a terra existent.

La resistència de terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor.
- 50 V en els altres casos.



Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra quan una de les preses de terra no arribi respecte a un punt de potencial zero a una tensió superior a 50 V, quan per l'altra circula el màxim corrent de defecte en la terra prevista.

Si les condicions de la instal·lació són tals que puguin donar lloc a tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

Es tindran també en compte les consideracions que es realitzen en la Instrucció Tècnica ITC-BT-18.

D'altra banda, la combinació d'una configuració flotant en el costat DC, amb plaques fotovoltaiques amb un alt grau de protecció, cablejat unipolar de doble aïllament i caixes de connexions amb protecció classe II elimina total possibilitat que a través del sistema fotovoltaic s'estableixin connexions entre el neutre de l'alimentació i el neutre de la companyia.

Entre tots dos pols (positiu i negatiu) provinents del camp fotovoltaic i el sistema de connexió a terra s'instal·larà un descarregador de tensions que portarà incorporat l'inversor.

Caldrà verificar també la posada a terra en tots aquells elements metàl·lics com a portes, safates, armaris, tubs, estructures, etc.

- ITC-BT-40

L'esquema de connexió serà l'esquema TT ja que la instal·lació fotovoltaica és una instal·lació generadora interconnectada i s'estarà a l'indicat al punt 8.2.3 de la ITC-BT-40.

Revisió de les connexions a terra

La connexió a terra s'ha de comprovar per l'Instal·lador Autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per a la seva posada en marxa o en funcionament.

Personal tècnicament competent efectuarà la comprovació de la instal·lació de connexió a terra, almenys anualment, en l'època en la qual el terreny estigui més sec. Per això, es mesurarà la resistència de terra, i es repararan amb caràcter urgent els defectes que es trobin.

## 2.5 Obra civil

### 2.5.1 Rases i canalitzacions

No serà necessari la realització de rases ja que el cablejat anirà pel sostre entubada.

### 2.5.2 Obres complementàries

Pericons

No serà necessària la realització d'arquetes per a la conducció dels cablejats elèctrics.

Estructures

No es preveuen actuacions complementaries a les esmentades al projecte.

## 2.6 Procés constructiu

A continuació, s'indiquen les principals fases/activitats de l'obra:

- Actuacions prèvies

Es consideren les actuacions prèvies a l'inici de l'obra, com la col·locació de senyals d'obra, desmuntatge dels elements necessaris per a la realització de les obres, tancaments del recinte, etc. També s'inclou el replanteig de l'obra i l'apilament de materials.

- Instal·lació de panells fotovoltaics

Es consideren com a treballs d'instal·lació de panells fotovoltaics, la instal·lació de la estructura a la coberta, la fixació dels mateixos a l'estructura, així com a la connexió elèctrica d'aquests per al correcte funcionament de la instal·lació. Durant el procés de muntatge, una grua homologada carregarà i pujarà com a màxim dos palets de panells, que s'emmagatzemaran a banda i banda del badalot.

- Instal·lació elèctrica

Es consideren treballs d'electricitat a la instal·lació dels circuits, mecanismes, estesa del cable, muntatge, fixació de quadres i inversor, connexió, elements de tall i seguretat necessaris per al correcte funcionament de la instal·lació.

# ANNEX 3.1 CÀLCULS ELÈCTRICS

## ÍNDEX

**1 Dimensionament del generador fotovoltaic instal·lació ..... 3**
1.1 Configuració elèctrica ..... 3
1.2 Dimensionament de la configuració strings/inversor ..... 3
**2 Dimensionat del cablejat de BT ..... 5**
2.1 Objectiu ..... 5
2.2 Cablejat elèctric BT de CC ..... 5
2.2.1 Cablejat de mòduls a inversor ..... 5
2.3 Càlcul de cables de BT de CA ..... 7
2.3.1 Cablejat de inversor a Quadre CA FV ..... 7
2.3.2 Cables de quadre CA FV a quadre BT existent ..... 9
**3 Proteccions quadre CA FV ..... 10**
3.1 Proteccions sortida inversor 1 (40kW) ..... 10
3.1 Proteccions sortida inversor 2 (50kW) ..... 10
3.2 Proteccions sortida quadre CA FV ..... 10
3.3 Altres proteccions ..... 11
**4 Posada a terra de la instal·lació FV ..... 11**
**5 Taules de càlculs ..... 12**
5.1 Càlculs AC ..... 12
5.2 Càlculs CC ..... 13

# 1 Dimensionament del generador fotovoltaic instal·lació

## 1.1 Configuració elèctrica

El conjunt de generadors fotovoltaics consta de mòduls fotovoltaics connectats en sèrie i associacions en paral·lel.

Aquesta configuració està definida per les característiques tècniques del mòdul i l'inversor, els requisits del sistema de potència i les condicions meteorològiques de la ubicació específica a Espanya.

La metodologia utilitzada per definir la configuració elèctrica consisteix a dimensionar els strings dels mòduls, els quadres d'agrupació elèctrics, el cablejat i els inversors per a trobar una configuració elèctrica que compleixi l'objectiu de ràtio DC/AC.

Alguns dels criteris en el considerats al disseny són:

- Aconseguir la tensió màxima en DC possible, respectant la tensió màxima nominal dels mòduls fotovoltaics, 1.500 V. Això es fa per a minimitzar les pèrdues de transmissió d'energia de DC.
- Sobredimensionament del generador fotovoltaic (costat de DC) respecte a la potència nominal del sistema d'AC, per a maximitzar el rendiment energètic.

Les principals característiques de la configuració elèctrica, de la instal·lació es mostren en la Taula 5:

| **Característiques de la configuració elèctrica** | |
|---|---|
| Potència nominal de la planta | 90 kWac |
| Potència màxima de la planta | 97,44 kWdc |
| Ràtio DC/AC | 1,08 |
| Mòduls per string | 16 i 13 |
| Strings per inversor | 4 i 8 |

***Taula 1.*** *Característiques de la configuració elèctrica de la instal·lació.*

## 1.2 Dimensionament de la configuració strings/inversor

A la fase de projecte de la instal·lació i de selecció dels components que constitueixen el sistema FV, cal comprovar la compatibilitat entre les característiques elèctriques del generador FV i les del convertidor CC / CA, és a dir, dels inversors.

Els paràmetres principals dels que es disposen són per al generador fotovoltaic, la potència, la tensió i la corrent produïda pel mateix en les diferents condicions de funcionament. Per l'inversor necessitem conèixer:

- L'interval MPPT, que és el rang de tensió en el qual l'inversor és capaç de seguir el punt de màxima potència.
- La tensió màxima d'entrada.
- La corrent màxima en entrada.

La potència dels l'inversor s'ha d'ajustar a la potència de el generador fotovoltaic. No obstant això, les dades de potència dels mòduls (Wp) es refereixen a les Condicions Estàndard de Mesura CEM, aquestes condicions són ideals de laboratori, que mai es donen en la pràctica.

A continuació, mostrem els valors nominals del mòdul fotovoltaic i inversor:

| **Característiques del mòdul fotovoltaic** | |
|---|---|
| **Característiques principals** | |
| Màxima tensió | 1.500 Vdc |
| Potencia màxima | 580,0 W |
| Eficiència | 22,50 % |
| Tensió màxima potència (Vmp) | 44,02 V |
| Corrent màxima potència (Imp) | 13,17 A |
| Tensió a circuit obert (Vo) | 51,95 V |
| Corrent de curtcircuit (Isc) | 13,84 A |
| **Coeficients de temperatura** | |
| Coeficient de potencia | -0,29 %/°C |
| Coeficient de tensió (Coef Voc) | -0,25 %/°C |
| Coeficient de corrent (Coef Isc) | 0,045 %/°C |

***Taula 2.*** *Característiques del mòdul fotovoltaic model JASolar JAM72D40-580/GB.*

| Característiques de l'inversor | | |
|---|---|---|
| | **SUN2000-40KTL-M3** | **SUN2000-50KTL-M3** |
| **Característiques principals** | | |
| Màxima eficiència de conversió de DC a AC | 98,4 % | 98,0% |
| **Entrada (DC)** | | |
| Rang MPPT | 200-1000 V | 200-1000 V |
| Intensitat Màxima entrada | 26 A | 30 A |
| Tensió Màxima d'entrada | 1.100 V | 1.100 V |
| **Sortida (AC)** | | |
| Tensió de sortida | 400 V | 400 V |
| Potencia nominal | 40 kW | 50 kW |

***Taula 3.*** *Característiques dels inversors utilitzats.*

La instal·lació està plantejada amb mòduls fotovoltaics de 580 Wp cadascun, amb un total instal·lat de 168 mòduls a la cobertes amb orientació sud-est de l'Estació del Nord, obtenint una potència instal·lada total de 97,44 kWp. Aquests mòduls s'agrupen elèctricament en sèrie, formant strings de 16 i 13 panells.

La instal·lació inclou 2 inversors amb una potència de sortida de 40 kW i 50 kW, que transformen el corrent continu generat pels mòduls en corrent alterna amb una tensió de sortida de 400 V.

Per triar el número de mòduls fotovoltaics en sèrie, cal tenir en compte que la tensió no superi en cap cas, el rang de tensió d'entrada de l'inversor.

També, el nombre de strings que entren a l'inversor, s'han de triar de manera que la corrent màxima d'entrada no es superi, ja que l'inversor podria col·lapsar-se.

Tenint en compte el coeficient de temperatura per la tensió de circuit obert i el coeficient de temperatura per corrent de curtcircuit, s'ha de verificar que es compleixin les següents condicions:

Els dos valors extrems del voltatge MPP (punt de màxima potència) s'han d'ajustar a la franja de tensió MPP de l'inversor. (Per màxima i mínima temperatura).

Per això es realitza el següent càlcul: el màxim voltatge MPP dels mòduls fotovoltaics es donarà quan arribin a la mínima temperatura. Per a la ubicació de la instal·lació i observant l'històric de temperatures mínimes de la localitat, s'estima una temperatura per seguretat de -10 ºC. Aquest valor de tensió de l'String a baixa temperatura ha d'estar per sota del límit superior de tensió en circuit obert de l'inversor:

Vmàx MPP = 1.100 Vdc.

Aplicant la fórmula:

$$V_{oc} = \left(1 + \left(\Delta t \cdot Coef_{V_{oc}}\right)\right) \cdot V_{oc}(25)$$

$$V_{oc}(-10ºC) = \left(1 + \left((-10 - 25) \cdot (-0{,}0025)\right)\right) \cdot 51{,}95V = 56{,}50V$$

Al haver-hi 16 panells a cada string per a cada inversor:

$$V_{string} = 16 \cdot 56{,}50V = 903{,}93V$$

Al haver-hi 13 panells a cada string per a cada inversor:

$$V_{string} = 13 \cdot 56{,}50V = 734{,}50\,V$$

**Per tant: $V_{oc}$ (-10 ºC) = 903,93 Vdc < 1.100 Vdc, compleix**

**$V_{oc}$ (-10 ºC) = 9734,50 Vdc < 1.100 Vdc, compleix**

El mínim voltatge MPP es registra aproximadament a 60 ºC, aquest valor és la temperatura de treball màxima a què arribaran les cel·les dels mòduls fotovoltaics a l'estiu per l'efecte d'encapsulat de la cèl·lula.

Aquest mínim voltatge MPP dels mòduls a +60 ºC ha d'estar per sobre del límit inferior de tensió MPP de l'inversor:

$V_{min}$ MPP = 200 Vdc.

Aplicant la fórmula:

$$V_{mpp} = \left(1 + \left(\Delta t \cdot Coef_{V_{oc}}\right)\right) \cdot V_{mpp}(25)$$

$$V_{mpp}(60ºC) = \left(1 + \left((60 - 25) \cdot (-0{,}0025)\right)\right) \cdot 44{,}02V = 40{,}17V$$

Al haver-hi 16 panells a cada string per a cada inversor:

$$V_{string} = 16 \cdot 40{,}17V = 642{,}69V$$

Al haver-hi 13 panells a cada string per a cada inversor:

$$V_{string} = 13 \cdot 40{,}17V = 522{,}21V$$

**Per tant: $V_{mpp}$ (60 ºC) = 642,69 Vdc > 200 Vdc**

**$V_{mpp}$ (60 ºC) = 522,21 Vdc > 200 Vdc**

Per tant, la condició de voltatge a límit inferior també es compleix.

La intensitat màxima que generen els mòduls es dona en condicions d'alta temperatura. La intensitat màxima de curtcircuit d'entrada a l'inversor és de 26 A i de 30 A i la potència de l'inversor és de 40kW i 50kW.

Aplicant la fórmula:

$$I_{sc} = \left(1 + \left(\Delta t \cdot Coef_{I_{sc}}\right)\right) \cdot I_{sc}(25ºC)$$

$$I_{sc}(60ºC) = \left(1 + \left((60 - 25) \cdot (0{,}00045)\right)\right) \cdot 14{,}95A = 15{,}19A$$

Corrent de curtcircuit màxim a 60 ºC:

Imàx. string = 1·15,19 A = 15,19 A per a l'inversor 1.

Imàx. string = 1·15,19 A = 15,19 A per a l'inversor 2.

**Per tant: Imàx. string = 15,19 A < 26 A per a l'inversor 1.**

**Per tant: Imàx. string = 15,19 A < 30 A per a l'inversor 2.**

El valor obtingut de Imàx. string per 60ºC, és menor que el valor màxim d'Imàx. de l'inversor 1. Compleix.

El valor obtingut de Imàx. string per 60ºC, és menor que el valor màxim d'Imàx. de l'inversor 2. Compleix.

Per a la resta de casos es presenten les taules corresponents al final d'aquest annex per tal de justificar que els valors obtinguts estan dins dels paràmetres elèctrics de l'inversor.

# 2 Dimensionat del cablejat de BT

## 2.1 Objectiu

L'objectiu és calcular les característiques del cablejat elèctric per minimitzar les longituds i les seccions de cables. Les seccions es seleccionen segons la norma IEC 60502-2.

La instal·lació elèctrica consta dels següents circuits:

- Circuits de BT de CC: des dels mòduls a l'Inversor.
- Circuits de BT de CA: des de l'Inversor a Quadre AC de proteccions
- Circuits BT de CA: del quadre AC de proteccions FV al quadre general BT existent

Els criteris generals per al dimensionament dels conductors són:

- Nivell d´aïllament
- Intensitat màxima d'operació
- Intensitat de curtcircuit
- Caiguda de tensió

En els apartats següents es justificaran els principals tipus de conductors que hi ha a la instal·lació. A efectes de resum d'aquesta memòria es presenta un cas tipus. Per poder consultar la configuració de panells i inversor es remet a les taules de càlcul.

## 2.2 Cablejat elèctric BT de CC

### 2.2.1 Cablejat de mòduls a inversor

La connexió dels mòduls fins al inversor es realitzarà amb el cablatge de coure tipus PV ZZ-F H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV(1,8/1,8kVdc màx.) amb una coberta de color vermell i una altra en negre (2x(1x6 mm2)). Per fer els càlculs es té en compte la condició més desfavorable que és quan el conductor circula per l'interior del tub enterrat a les canalitzacions, tot i que el cablejat anirà per sobre safates. Aquests cables estan dissenyats especialment per a instal·lacions fotovoltaiques segons les normes de disseny EN50618 IEC 62930.

Nivell d'aïllament:

La tensió màxima que suportarà els conductors segons el càlcul serà:

$$V_{oc} = \left(1 + \left(\Delta t \cdot Coef_{V_{oc}}\right)\right) \cdot V_{oc}(25)$$

$$V_{oc}(-10ºC) = \left(1 + \left((-10 - 25) \cdot (-0{,}00275)\right)\right) \cdot 51{,}95V = 56{,}50V$$

Al haver-hi 16 panells a cada string per a cada inversor:

$$V_{string} = 16 \cdot 54{,}70V = 903{,}93V$$

Al haver-hi 13 panells a cada string per a cada inversor:

$$V_{string} = 13 \cdot 54{,}70V = 711{,}10V$$

Com que l'aïllament del cable té una tensió nominal de 1.500 V, el conductor suportarà la tensió en les condicions més desfavorables.

Intensitat màxima d'operació:

Per calcular la intensitat màxima d'operació d'un string, es calcula la intensitat que circularà per ells en les condicions de curtcircuit a la temperatura màxima d'operació del mòdul (temperatura de +60ºC), que és 14,22 A.

$$I_{sc} = \left(1 + \left(\Delta t \cdot Coef_{I_{sc}}\right)\right) \cdot I_{sc}(25ºC)$$

$$I_{sc}(60ºC) = \left(1 + \left((60 - 25) \cdot (0{,}00045)\right)\right) \cdot 14{,}95A = 15{,}19A$$

D'acord amb la ITC-BT 40 del REBT, els conductors s'han de calcular amb un factor de seguretat de 1,25.

Per tant:

$$I_{MaxString} = 1{,}25 \cdot I_{sc}(60ºC) = 1{,}25 \cdot 15{,}19A = 18{,}99A$$

Com hi ha trams de string instal·lats dins de tubs fixos a l'aire (Instal·lació tipus C), es considera aquest tipus de muntatge per a tots els trams. Es tracta de cables de coure amb 2 conductors i aïllament. Per a aquestes condicions, segons la norma UNE-HD 60364-5-52 a la taula C.52.1 bis, s'obtenen els valors següents:

| Secció [mm2] | Intensitat admissible [A] |
|---|---|
| 6 | 53 A |

***Taula 4:*** *$I_{adm}$ d'una secció a una temperatura ambient de 40ºC en aire.*

S'han d'aplicar una sèrie de coeficients d'ajust per adaptar els valors amb l'expressió:

$$I_{corr} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot I_{adm}$$

On:

- $K_1$: factor de correcció de conductors en diferent capes
- $K_2$: factor de correcció de temperatura
- $K_3$: factor de correcció de circuits per tub
- $I_{corr}$: intensitat màxima admissible corregida per les condicions de la instal·lació reals
- $I_{adm}$: intensitat admissible n condicions de la instal·lació tipus segons la norma

Es justifiquen a continuació els diferents factors de correcció establerts:

***Agrupament de circuits:*** el nombre màxim de circuits diferents en paral·lel és 11. Es considera que els conductors estaran en contacte entre si, la taula B.52.19 de la norma anterior proporciona un $K_1$=0,45.

***Temperatura del terreny:*** s'ha adoptat una temperatura en el aire a 25ºC, per tant, un $K_2$=1,14.

***Capes:*** Conductors en diferents capes, un $K_3$=1.

Per tant, la intensitat admissible dels conductors serà:

$$I_{corr} = 0{,}45 \cdot 1{,}14 \cdot 1 \cdot 53 = 27{,}19A$$

Atès que la màxima intensitat que circula pel conductor és de 15,19 A, segons s'ha calculat anteriorment, el conductor és vàlid pel criteri d'intensitat màxim d'operació.

Intensitat de curtcircuit:

La intensitat màxima que pot suportar el cable s'obté de la següent expressió obtinguda per la norma UNE-HD 60364-4-43:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

On:

- $I_{cc}$: intensitat de curtcircuit a A.
- k: constant que depèn de la naturalesa del conductor (coure o alumini) i de la tipologia d'aïllament. Per coure i aïllament termoestable k=143.
- S: secció del conductor en mm2.
- t: durada del curtcircuit (mínim 0,1s i màxim 5s).

Així doncs, per a un curtcircuit de 1 segon de durada, la intensitat que pot suportar un cable de 6 mm2 de secció de coure és de:

$$I_{ccAdm} = \frac{143 \cdot 6\ mm^2}{\sqrt{1}}$$

$I_{ccadm}$=858 A

Caiguda de tensió:

El REBT estableix que la caiguda de tensió màxima permesa és de 1,5% per al costat de DC.

La caiguda de tensió en aquest tram es calcula amb la següent expressió:

$$\Delta V = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I_{mpp}}{S}$$

On:

- ΔV: caiguda de tensió a V.
- ρ: resistivitat del material conductor a 90ºC(0,023 Ω· mm2/m).

- L: longitud del tram a m.
- Impp: intensitat a màxima potència del mòdul a temperatura de treball.
- S: secció del conductor en mm2.

S'ha calculat la caiguda de tensió de cada string.

La caiguda de tensió percentual s'obté de la següent expressió:

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V}{V_{mpp}} \cdot 100$$

On:

- ΔV(%): caiguda de tensió percentual en %.
- ΔV: caiguda de tensió al tram en V.
- Vmpp: tensió a màxima potència del mòdul a la temperatura de treball.

Els càlculs de la caiguda de tensió es mostren a les taules de resultats.

Els valors d'$I_{mpp}$ i $V_{mpp}$ s'obtenen de dels paràmetres característics dels mòduls fotovoltaics en condicions STC, corregits a la temperatura de treball (60ºC). Per una temperatura de 60ºC, aquests valors són els següents:

$$I_{mpp}(60ºC) = \left(1 + \left((60 - 25) \cdot (0{,}00045)\right)\right) \cdot 13{,}11A = 13{,}32A$$

$$V_{mpp}(60ºC) = \left(1 + \left((60 - 25) \cdot (-0{,}00275)\right)\right) \cdot 41{,}96V = 37{,}92V$$

Com que la caiguda de tensió depèn de la longitud del tram es calcula per cada string. Al final d'aquest annex es recullen les taules de càlcul per a cada circuit.

Un resum de les seccions de cable seleccionades i el mètode d'instal·lació es mostra a la Taula 6.

| Secció [mm2] | Material conductor | Material aïllant | Tipus d'instal·lació |
|---|---|---|---|
| **De mòduls a inversor** | | | |
| 6 mm2 | Cu | PV-ZZ/H1Z2Z2-K 1,8/1,8 kVdc | Cables aeris entubats |

***Taula 5:*** *Resum de les seccions de cable seleccionades.*

## 2.3 Càlcul de cables de BT de CA

### 2.3.1 Cablejat de inversor a Quadre CA FV

Els conductors utilitzats són del tipus RZ1-K (AS) 0,6/1kV (1,2/1,2 kVac màx./ 1,8/1,8 kVdc màx.) i el conductor de coure.

Nivell d'aïllament:

La tensió màxima que suportaran els conductors serà:

Vn=400 Vca

Com que l'aïllament del cable té una tensió nominal de 1.200 V, el conductor suporta la tensió sense causar cap dany.

Intensitat màxima d'operació:

Es calcularà la intensitat més desfavorable, es a dir, la corresponent a l'inversor de 50kW. La intensitat més elevada que transporta el conductor s'obté de la següent expressió:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot cos\varphi}$$

On:

- $I_n$: intensitat nominal de sortida de l'inversor a A.
- $P_n$: potència nominal de l'inversor a W.
- $V_n$: tensió de sortida de l'inversor a V.
- Cos φ: factor de potència en línia.

$$I_n = \frac{50000\ W}{\sqrt{3} \cdot 400\ V \cdot 1} = 72{,}17\ A$$

El REBT a la institució tècnica ITC-BT 40 indica que els conductors han de fer dimensionats per una intensitat no inferior de 125% de la intensitat màxima del generador. Per tant:

$$I_{max} = 1{,}25 \cdot I_n = 1{,}25 \cdot 72{,}17A = 90{,}21A$$

La intensitat que pot circulat pel conductor de coure amb un muntatge tipus F.

| Secció [mm2] | Intensitat admissible [A] |
|---|---|
| 16 | 85 A |

***Taula 6:*** *Iadm d'una secció a una temperatura ambient de 40ºC en aire.*

S'han d'aplicar una sèrie de coeficients d'ajust per adaptar els valors amb l'expressió:

$$I_{corr} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot I_{adm}$$

On:

- $K_1$: factor de correcció de conductors en diferent capes
- $K_2$: factor de correcció de temperatura
- $K_3$: factor de correcció de circuits per tub
- $I_{corr}$: intensitat màxima admissible corregida per les condicions de la instal·lació reals
- $I_{adm}$: intensitat admissible n condicions de la instal·lació tipus segons la norma

Es justifiquen a continuació els diferents factors de correcció establerts:

***Agrupament de circuits:*** el nombre màxim de circuits diferents en paral·lel és 1. Es considera que els conductors estaran en contacte entre si, la taula B.52.19 de la norma anterior proporciona un $K_1$=1.

***Temperatura del terreny:*** s'ha adoptat una temperatura en el aire a 25ºC, per tant, un $K_2$=1,14.

***Capes:*** Conductors en diferents capes, un $K_3$=1.

Per tant, la intensitat admissible dels conductors serà:

$$I_{corr} = 1 \cdot 1{,}14 \cdot 1 \cdot 85A = 96{,}9$$

Atès que la màxima intensitat que circularà pel conductor és 90,21 A segons el que s'ha calculat, el conductor és vàlid pel criteri d'intensitat màxim d'operació.

Intensitat de curtcircuit:

En cas de curtcircuit, la intensitat que pot transportar sense que pateixi danys de sobreescalfament es calcula amb l'expressió de la norma UNE-HD 60364-4-43:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

On:

- $I_{cc}$: intensitat de curtcircuit a A
- k: constant que depèn de la naturalesa del conductor (coure o alumini) i del tipus d'aïllament. Pel coure i aïllament termoestable, k=143.
- S: secció del conductor en mm2.
- t: durada del curtcircuit (mínim 0,1s, màxim 5 s)

Això doncs, per un curtcircuit de 1s de durada, la intensitat que pot suportar un cable de coure és de:

$$I_{ccadm} = \frac{143 \cdot 16\ mm^2}{\sqrt{1}} = 2288\ A$$

Caiguda de tensió:

La caiguda de tensió en un tram de llargada tan curta és molt reduïda. Això no obstant, s'ha calculat amb la següent expressió:

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I_n}{S}$$

On:

- ΔV: caiguda de tensió a V.
- ρ: resistivitat del material conductor a 90ºC(0,023 Ω·mm2/m).
- L: longitud del tram a m.
- In: intensitat nominal a A.
- S: secció del conductor en mm2.

La caiguda de tensió percentual s'obté de la següent expressió:

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V}{V_n} \cdot 100$$

On:

- ΔV(%): caiguda de tensió percentual en %.
- ΔV: caiguda de tensió al tram en V.
- $V_n$: tensió nominal a V.

Els càlculs de la caiguda de tensió es mostren a les taules de resultats.

Un resum de les seccions de cable seleccionades i el mètode d'instal·lació es mostra a la Taula 9.

| **Secció [mm2]** | **Material conductor** | **Material aïllant** | **Tipus d'instal·lació** |
|---|---|---|---|
| **De inversor a quadre BT FV** | | | |
| 16 mm2 | Cu | RZ1-K(AS) 1,2/1,2kVac 1,8/1,8kVdc | Cables aeris entubats |

***Taula 7:*** *Resum de les seccions de cables seleccionades.*

### 2.3.2 Cables de quadre CA FV a quadre BT existent

Els conductors utilitzats són del tipus RZ1-K (AS) 0,6/1kV (1,2/1,2 kVac màx./ 1,8/1,8 kVdc màx.) i el conductor de coure.

Nivell d'aïllament:

La tensió màxima que suportaran els conductors serà:

$V_n$=400 Vca

Com que l'aïllament del cable té una tensió nominal de 1.200 V, el conductor suporta la tensió sense causar cap dany.

Intensitat màxima d'operació:

La intensitat més elevada que transporta el conductor s'obté de la següent expressió:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot cos\varphi}$$

On:

- $I_n$: intensitat nominal de sortida de l'inversor a A.
- $P_n$: potència nominal de l'inversor a W.
- $V_n$: tensió de sortida de l'inversor a V.
- Cos φ: factor de potència en línia.

$$I_n = \frac{90000\ W}{\sqrt{3} \cdot 400\ V \cdot 1} = 129{,}90\ A$$

El REBT a la institució tècnica ITC-BT 40 indica que els conductors han de fer dimensionats per una intensitat no inferior de 125% de la intensitat màxima del generador. Per tant:

$$I_{max} = 1{,}25 \cdot I_n = 1{,}25 \cdot 129{,}90A = 162{,}38\text{A}$$

La intensitat que circula pel conductor de coure amb un muntatge tipus F.

| Secció [mm2] | Intensitat admissible [A] |
|---|---|
| 50 | 162 A |

***Taula 8:*** *$I_{adm}$ d'una secció a una temperatura ambient de 40ºC en aire.*

S'han d'aplicar una sèrie de coeficients d'ajust per adaptar els valors amb l'expressió:

$$I_{corr} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot I_{adm}$$

On:

- $K_1$: factor de correcció de conductors en diferent capes
- $K_2$: factor de correcció de temperatura
- $K_3$: factor de correcció de circuits per tub
- $I_{corr}$: intensitat màxima admissible corregida per les condicions de la instal·lació reals
- $I_{adm}$: intensitat admissible n condicions de la instal·lació tipus segons la norma

Es justifiquen a continuació els diferents factors de correcció establerts:

***Agrupament de circuits:*** el nombre màxim de circuits diferents en paral·lel és 1. Es considera que els conductors estaran en contacte entre si, la taula B.52.19 de la norma anterior proporciona un $K_1$=1.

***Temperatura del terreny:*** s'ha adoptat una temperatura en el aire a 25ºC, per tant, un $K_2$=1,14.

***Capes:*** Conductors en diferents capes, un $K_3$=1.

Per tant, la intensitat admissible dels conductors serà:

$$I_{corr} = 1 \cdot 1{,}14 \cdot 1 \cdot 162A = 184{,}68A$$

Atès que la màxima intensitat que circularà pel conductor és 129,90 A, segons el que s'ha calculat, el conductor és vàlid pel criteri d'intensitat màxim d'operació.

Intensitat de curtcircuit:

En cas de curtcircuit, la intensitat que pot transportar sense que pateixi danys de sobreescalfament es calcula amb l'expressió de la norma UNE-HD 60364-4-43:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

On:

- $I_{cc}$: intensitat de curtcircuit a A
- k: constant que depèn de la naturalesa del conductor (coure o alumini) i del tipus d'aïllament. Pel coure i aïllament termoestable, k=143.
- S: secció del conductor en mm2.
- t: durada del curtcircuit (mínim 0,1s, màxim 5 s)

Això doncs, per un curtcircuit de 1s de durada, la intensitat que pot suportar un cable de coure és de:

$$I_{ccadm} = \frac{143 \cdot 50\ mm^2}{\sqrt{1}} = 7150\ A$$

Caiguda de tensió:

La caiguda de tensió s'ha calculat amb la següent expressió:

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I_n}{S}$$

On:

- ΔV: caiguda de tensió a V.
- ρ: resistivitat del material conductor a 90ºC(0,023 Ω·mm2/m).
- L: longitud del tram a m.
- In: intensitat nominal a A.
- S: secció del conductor en mm2.

La caiguda de tensió percentual s'obté de la següent expressió:

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V}{V_n} \cdot 100$$

On:

- ΔV(%): caiguda de tensió percentual en %.
- ΔV: caiguda de tensió al tram en V.
- $V_n$: tensió nominal a V.

Els càlculs de la caiguda de tensió es mostren a les taules de resultats.

Un resum de les seccions de cable seleccionades i el mètode d'instal·lació es mostra a la Taula 9.

| **Secció [mm2]** | **Material conductor** | **Material aïllant** | **Tipus d'instal·lació** |
|---|---|---|---|
| **Quadre BT FV a QGBT** | | | |
| 35 mm2 | Cu | RZ1-K(AS) 1,2/1,2kVac 1,8/1,8kVdc | Cables aeris entubats |

***Taula 9:*** *Resum de les seccions de cable seleccionades.*

# 3 Proteccions quadre CA FV

## 3.1 Proteccions sortida inversor 1 (40kW)

L'inversor 1 té una potència nominal de 40kW. La intensitat nominal de la sortida de l'inversor es pot calcular de la forma:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot cos(\varphi)}$$

Sabent que l'inversor té la sortida a 400V.

$$I_n = \frac{40.000W}{\sqrt{3} \cdot 400V \cdot 1} = 57{,}73A$$

Per aquest motiu, s'escull per a aquest circuit un interruptor diferencial de 63A amb una sensibilitat de 300mA. També s'escull un interruptor automàtic tetrapolar de la mateixa intensitat nominal de 63A.

## 3.1 Proteccions sortida inversor 2 (50kW)

L'inversor 1 té una potència nominal de 50kW. La intensitat nominal de la sortida de l'inversor es pot calcular de la forma:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot cos(\varphi)}$$

Sabent que l'inversor té la sortida a 400V.

$$I_n = \frac{50.000W}{\sqrt{3} \cdot 400V \cdot 1} = 72{,}17A$$

Per aquest motiu, s'escull per a aquest circuit un interruptor diferencial de 80A amb una sensibilitat de 300mA. També s'escull un interruptor automàtic tetrapolar de la mateixa intensitat nominal de 80A.

## 3.2 Proteccions sortida quadre CA FV

La sortida del quadre de CA FV cap al quadre de distribució general ha de suportar el pas d'una potència de 90kW. Per calcular la intensitat nominal que circula pel conductor es fa servir la següent formula:

$$\mathrm{I_n} = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot cos(\varphi)}$$

La tensió segueix sent 400V, per tant:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot cos(\varphi)} = 129{,}90A$$

Que coincideix amb la suma de les intensitats de cada inversor al estar en paral·lel:

$$I_n = I_{I1} + I_{I2} = 57{,}73A + 72{,}17A = 129{,}90A$$

Al ser la intensitat nominal de 129,90A, s'ha optat per un interruptor diferencial de 160A amb sensibilitat de 300mA, al igual que un interruptor automàtic tetrapolar de 160A.

### 3.3 Altres proteccions

A més a més de les proteccions esmentades als anteriors apartats, s'ha considerat la instal·lació d'un diferencial bipolar de 25A amb una sensibilitat de 30mA, que protegeix dos PIAs per a elements que penjaran d'aquest quadre. Un dels PIAs estarà valorat per a una intensitat de 16A. D'aquest PIA penjarà un endoll Schuko 16A 2P+T per a tasques de manteniment o qualsevol altre ús. L'altre PIA serà de 6A, i serà utilitzat per l'equip de control de la instal·lació fotovoltaica.

A banda d'aquestes proteccions, el quadre també comptarà amb un borner per a connexions a terra, proteccions en front de sobretensions i fusibles dimensionats en funció del punt de connexió.

## 4 Posada a terra de la instal·lació FV

Per al càlcul de la posada a terra, s'utilitzarà la ITC-BT-18 del Reglament electrotècnic de BT.

Per a la connexió de la instal·lació fotovoltaica i tots els seus elements a terra, s'utilitzarà la xarxa de terres existent de l'edifici, arribant a connectar i integrar totes les diferents peces del conjunt de les estructures fotovoltaiques que s'instal·lin, a més dels inversors i caixes.

La secció del cable de terra que discorrerà per les canalitzacions elèctriques de la instal·lació serà tal que complirà el que es descriu a la taula 2 de la ICT-BT-18 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió:

| Sección de los conductores de fase de la instalación S ($mm^2$) | Sección mínima de los conductores de protección $S_p$ ($mm^2$) |
|---|---|
| $S \leq 16$ | $S_p = S$ |
| $16 < S \leq 35$ | $S_p = 16$ |
| $S > 35$ | $S_p = S/2$ |

***Il·lustració 1:*** *Taula 2 de la ITC-BT-18*

o bé complirà amb la condició de secció mínima del conductor de protecció CP:

$$S > \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{k}$$

On:

- S: Secció mínima del conductor de protecció (mm2).
- I: Intensitat que pot passar per la protecció (A).
- t: Temps de funcionament del dispositiu del tall (s).
- k: Factor de valor variable en funció del material del conductor.

Degut a això, el cable de terra a utilitzar per a la connexió dels diferents elements i canalitzacions tindrà una secció de 16mm$^2$.

# 5 Taules de càlculs

## 5.1 Càlculs AC

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 21 | 22 | 23 | 24 | | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 41 | 42 | 43 | 45 | 46 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SITUACIÓ EQUIP | Potencia Nominal (kW) | η | C.Calc. | Coef. Simult. | Coef. Utilit. | Potencia Absorbida (kW) | Potencia de Calculo (kW) | Cosφ | Sistema | Tensión nominal Un (V) | Sistema de tierra | Int (A) (Ib) | Int absorbida (A) | Mat. conductor | Construc. del cable | Tipo de aislamiento | Nº de cond. en paralelo fase | Nº de cond. en paralelo neutro | Nº de cond. en paralelo PE | Nº de conductores y sección | Sección conductor Fase mm2 | Sección conductor Neutro | Sección conductor PE mm2 | Método de ref. 52-B1 | Intensidat admisible a 40ºC | Riesgo de Incendio o Explosión ITC-BT-29 0,85 x I adm. | Factores de corrección para cables instalados a l'aire | | | | Intensidad Admisible Iz (A) | Factor de carga del cable (Ib/Iz)% | Temp. Máx admisible conductor | Temp. servicio conductor (ºC) | Longitud del cable (m) | cdt % parcial | cdt % total |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Temp. Amb. ºC | Kt | Nº de circuitos totales | Ka | | | | | | | |
| Sortida Inversor 1 a QBT-FV | 40,00 | 0,984 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 40,65 | 50,81 | 1,00 | 4 | 400 | TT | 73,3 | 58,7 | Cu | UNI | RZ1-K (AS) | 1 | 1 | 1 | 5x16 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | F | 110,0 | NA | 25 | 1,14 | 1 | 1,00 | 125,40 | 58,49 | 90,00 | 47,23 | 5 | 0,07 | 0,07 |
| Sortida Inversor 2 a QBT-FV | 50,00 | 0,980 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 51,02 | 63,78 | 1,00 | 4 | 400 | TT | 92,1 | 73,6 | Cu | UNI | RZ1-K (AS) | 1 | 1 | 1 | 5x16 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | F | 110,0 | NA | 25 | 1,14 | 1 | 1,00 | 125,40 | 73,41 | 90,00 | 60,03 | 5 | 0,05 | 0,05 |
| Sortida QBT-FV a QGBT | 90,00 | 1,00 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 90,00 | 112,50 | 1,00 | 4 | 400 | TT | 162,4 | 129,9 | Cu | UNI | RZ1-K (AS) | 1 | 1 | 1 | 4x50+TT 16 | 50,0 | 50,0 | 16,0 | F | 162,0 | NA | 25 | 1,14 | 1 | 1,00 | 184,68 | 87,92 | 90,00 | 75,25 | 51 | 0,64 | 0,69 |


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sortida Inversor 1 a QBT-FV | 40,00 | 0,984 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 40,65 | 50,81 | 1,00 | 4 | 400 | TT | 73,3 | 58,7 | Cu | UNI | RZ1-K (AS) | 1 | 1 | 1 | 5x16 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | F | 110,0 | NA | 25 | 1,14 | 1 | 1,00 | 125,40 | 58,49 | 90,00 | 47,23 | 5 | 0,07 | 0,07 |
| Sortida Inversor 2 a QBT-FV | 50,00 | 0,980 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 51,02 | 63,78 | 1,00 | 4 | 400 | TT | 92,1 | 73,6 | Cu | UNI | RZ1-K (AS) | 1 | 1 | 1 | 5x16 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | F | 110,0 | NA | 25 | 1,14 | 1 | 1,00 | 125,40 | 73,41 | 90,00 | 60,03 | 5 | 0,05 | 0,05 |
| Sortida QBT-FV a QGBT | 90,00 | 1,00 | 1,25 | 1,00 | 1,00 | 90,00 | 112,50 | 1,00 | 4 | 400 | TT | 162,4 | 129,9 | Cu | UNI | RZ1-K (AS) | 1 | 1 | 1 | 4x50+TT 16 | 50,0 | 50,0 | 16,0 | F | 162,0 | NA | 25 | 1,14 | 1 | 1,00 | 184,68 | 87,92 | 90,00 | 75,25 | 51 | 0,64 | 0,69 |


MEMÒRIA DE CÀLCULS

## 5.2 Càlculs CC

| VALORS MÒDUL FV 580W | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Voc(-10ºC) | | 56,95 | |
| Pmax/Vmp | 14,23 | Isc 60ºC | | 15,19 | |
| rCu (90ºC) | | 0,023 | | Majoració intensitat | 1,25 |
| rAl (90ºC) | | 0,037 | | | |

| 16 panells/string | | |
|---|---|---|
| Nº módulo sèrie | | 16 |
| U (V) | | 911,2 |
| I (A) | | 15,190 |
| P (W) | 580 | 9280 |

| 13 panells/string | | |
|---|---|---|
| Nº módulo sèrie | | 13 |
| U (V) | | 740,35 |
| I (A) | | 15,190 |
| P (W) | 580 | 7540 |

| Mòdul (string)- SB | | | | | | | | | | | | Factores de corrección | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zona | Inversor | Nº String | Tipus instal·lació | Long. línia [m] | Intensitat màxima [A] | Intensitat màxima de cálculo [A] | Tensió [V] | Material conductor [Cu/Al] | Unipolar/ Multipolar | Núm. Fases | Secció [mm2] | Designació | Temp. Ambient [ºC] | Kt | Nº de circuits totales | Kc1 taula 1 | Kc2 taula 2 | Intensitat màxima admissible [A] | Intensitat màx. adm. corregida [A] | cdt [V] | cdt [%] |
| COBERTA | 1 | 1 | Aeri | 64 | 15,19 | 18,99 | 740,35 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 7,45 | 1,01 |
| | | 2 | Aeri | 66 | 15,19 | 18,99 | 740,35 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 7,69 | 1,04 |
| | | 3 | Aeri | 102 | 15,19 | 18,99 | 740,35 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 11,88 | 1,60 |
| | | 4 | Aeri | 104 | 15,19 | 18,99 | 740,35 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 12,11 | 1,64 |
| | 2 | 1 | Aeri | 71 | 15,19 | 18,99 | 740,35 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 8,27 | 1,12 |
| | | 2 | Aeri | 98 | 15,19 | 18,99 | 740,35 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 11,41 | 1,54 |
| | | 3 | Aeri | 64 | 15,19 | 18,99 | 740,35 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 7,45 | 1,01 |
| | | 4 | Aeri | 91 | 15,19 | 18,99 | 911,2 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 10,60 | 1,16 |
| | | 5 | Aeri | 66 | 15,19 | 18,99 | 911,2 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 7,69 | 0,84 |
| | | 6 | Aeri | 93 | 15,19 | 18,99 | 911,2 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 10,83 | 1,19 |
| | | 7 | Aeri | 116 | 15,19 | 18,99 | 911,2 | Cu | Unipolar | 2 | 6,00 | H1Z2Z2-K 2x(1x6) | 25 | 1,14 | 11 | 0,45 | 1 | 53 | 27,19 | 13,51 | 1,48 |

# ANNEX 3.2 SIMULACIÓ PVSYST

Version 7.4.8

# PVsyst - Simulation report

## Grid-Connected System

Project: Estació del Nord Coberta

Variant: Estació Nord Coberta_simetric

Tables on a building

System power: 97.4 kWp

Fort Pienc - Spain


**Autor(a)**

Ingenieros Emetres Sociedad Limitada (Spain)




### Project summary

**Geographical Site**
**Fort Pienc**
Spain

**Situation**

| | |
|---|---|
| Latitude | 41.39 °N |
| Longitude | 2.18 °E |
| Altitude | 11 m |
| Time zone | UTC+1 |

**Project settings**

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

**Weather data**
Fort Pienc
Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=17% - Sintético

### System summary

**Grid-Connected System**
Simulation for year no 10

**Tables on a building**

**PV Field Orientation**
Fixed plane
Tilt/Azimuth 30 / -45 °

**Near Shadings**
Linear shadings : Slow (simul.)

**User's needs**
Ext. defined as file
DATOS CONSUMO BUENOS. ESTACIÓ.csv
No grid reinjection

**System information**

**PV Array**

| | |
|---|---|
| Nb. of modules | 168 units |
| Pnom total | 97.4 kWp |

**Inverters**

| | |
|---|---|
| Nb. of units | 2 units |
| Pnom total | 90.0 kWac |
| Pnom ratio | 1.083 |

### Results summary

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Produced Energy | 129841 kWh/year | Specific production | 1333 kWh/kWp/year | Perf. Ratio PR | 75.21 % |
| Used Energy | 800108 kWh/year | | | Solar Fraction SF | 16.23 % |

### Table of contents


Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Near shading definition - Iso-shadings diagram 5
Main results 6
Loss diagram 7
Predef. graphs 8
P50 - P90 evaluation 9
Single-line diagram 10
$CO_2$ Emission Balance 11

## General parameters

**Grid-Connected System**

**Tables on a building**

**PV Field Orientation**

**Orientation**
Fixed plane
Tilt/Azimuth 30 / -45 °

**Sheds configuration**
Nb. of sheds 5 units
**Sizes**
Sheds spacing 2.40 m
Collector width 2.72 m
Ground Cov. Ratio (GCR) 113.3 %
Top inactive band 0.02 m
Bottom inactive band 0.02 m

**Models used**
Transposition Perez
Diffuse Perez, Meteonorm
Circumsolar separate

**Horizon**
Free Horizon

**Near Shadings**
Linear shadings : Slow (simul.)

**User's needs**
Ext. defined as file
DATOS CONSUMO BUENOS. ESTACIÓ.csv
No grid reinjection

| Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May | June | July | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. | Year | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 54552 | 47072 | 52464 | 48642 | 60322 | 69365 | 108105 | 107568 | 84437 | 71172 | 50999 | 45410 | 800108 | kWh |

## PV Array Characteristics

### Array #1 - Simulació Coberta 1

**PV module**
Manufacturer JA Solar
Model JAM66-D42-580-MB
(Custom parameters definition)
Unit Nom. Power 580 Wp
Number of PV modules 64 units
Nominal (STC) 37.1 kWp
Modules 4 string x 16 In series
**At operating cond. (50°C)**
Pmpp 34.1 kWp
U mpp 586 V
I mpp 58 A

**Inverter**
Manufacturer Huawei Technologies
Model SUN2000-40KTL-M3-400V
(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 40.0 kWac
Number of inverters 1 unit
Total power 40.0 kWac
Operating voltage 200-1000 V
Max. power (=>40°C) 44.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 0.93
Power sharing within this inverter

### Array #2 - Subconjunto #2

**PV module**
Manufacturer JA Solar
Model JAM66-D42-580-MB
(Custom parameters definition)
Unit Nom. Power 580 Wp
Number of PV modules 104 units
Nominal (STC) 60.3 kWp
Modules 8 string x 13 In series
**At operating cond. (50°C)**
Pmpp 55.3 kWp
U mpp 476 V
I mpp 116 A

**Inverter**
Manufacturer Huawei Technologies
Model SUN2000-50KTL-M3-400V
(Original PVsyst database)
Unit Nom. Power 50.0 kWac
Number of inverters 1 unit
Total power 50.0 kWac
Operating voltage 200-1000 V
Max. power (=>35°C) 55.0 kWac
Pnom ratio (DC:AC) 1.21
Power sharing within this inverter

### Total PV power

Nominal (STC) 97 kWp
Total 168 modules
Module area 434 m²
Cell area 413 m²

### Total inverter power

Total power 90 kWac
Max. power 99 kWac
Number of inverters 2 units
Pnom ratio 1.08



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
08/08/25 08:34
with V7.4.8

Project: Estació del Nord Coberta
Variant: Estació Nord Coberta_simetric
Ingenieros Emetres Sociedad Limitada (Spain)

## Array losses

**Array Soiling Losses**
Loss Fraction 3.0 %

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

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

**Module mismatch losses**
**Array #1 - Simulació Coberta 1**
Loss Fraction 2.0 % at MPP
**Array #2 - Subconjunto #2**
Loss Fraction 2.0 % at MPP

**Module average degradation**
Year no 10
Loss factor 0.4 %/year
**Mismatch due to degradation**
Imp RMS dispersion 0.4 %/year
Vmp RMS dispersion 0.4 %/year

**IAM loss factor**
Incidence effect (IAM): Fresnel smooth glass, n = 1.526

| 0° | 30° | 50° | 60° | 70° | 75° | 80° | 85° | 90° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.000 | 0.998 | 0.981 | 0.948 | 0.862 | 0.776 | 0.636 | 0.403 | 0.000 |

## DC wiring losses

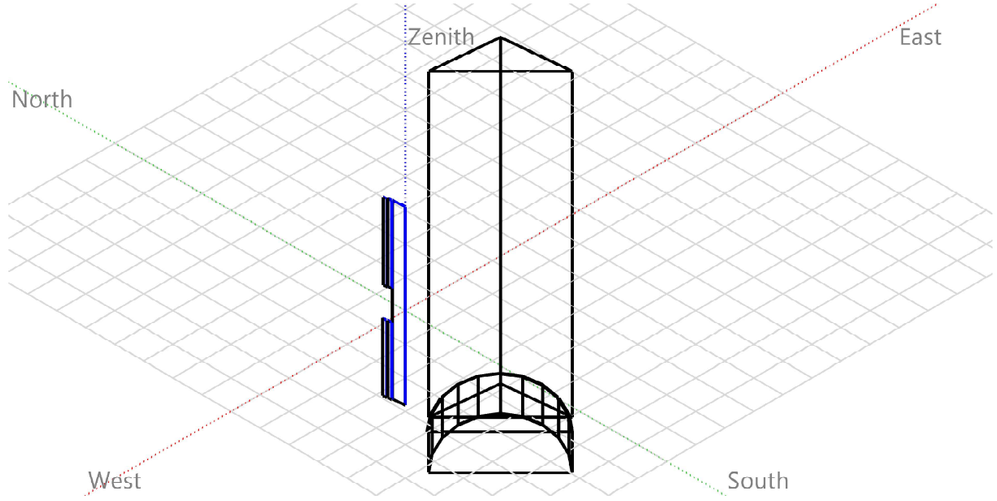
Global wiring resistance 10 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #1 - Simulació Coberta 1**
Global array res. 166 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

**Array #2 - Subconjunto #2**
Global array res. 68 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

## Near shadings parameter

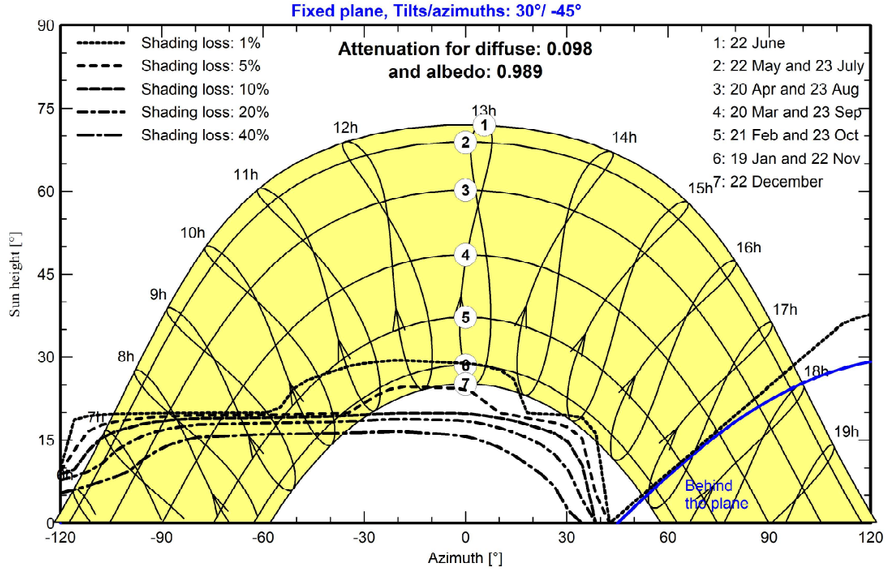
### Perspective of the PV-field and surrounding shading scene




## Iso-shadings diagram

### Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 30° / -45°






PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
08/08/25 08:34
with V7.4.8

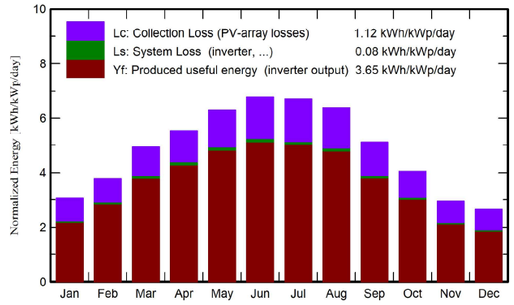
Project: Estació del Nord Coberta
Variant: Estació Nord Coberta_simetric
Ingenieros Emetres Sociedad Limitada (Spain)

## Main results

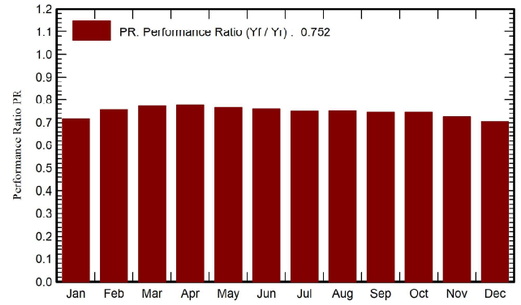
### System Production

| | | | |
|---|---|---|---|
| Produced Energy | 129841 kWh/year | Specific production | 1333 kWh/kWp/year |
| Used Energy | 800108 kWh/year | Perf. Ratio PR | 75.21 % |
| | | Solar Fraction SF | 16.23 % |

### Normalized productions (per installed kWp)




### Performance Ratio PR




### Balances and main results

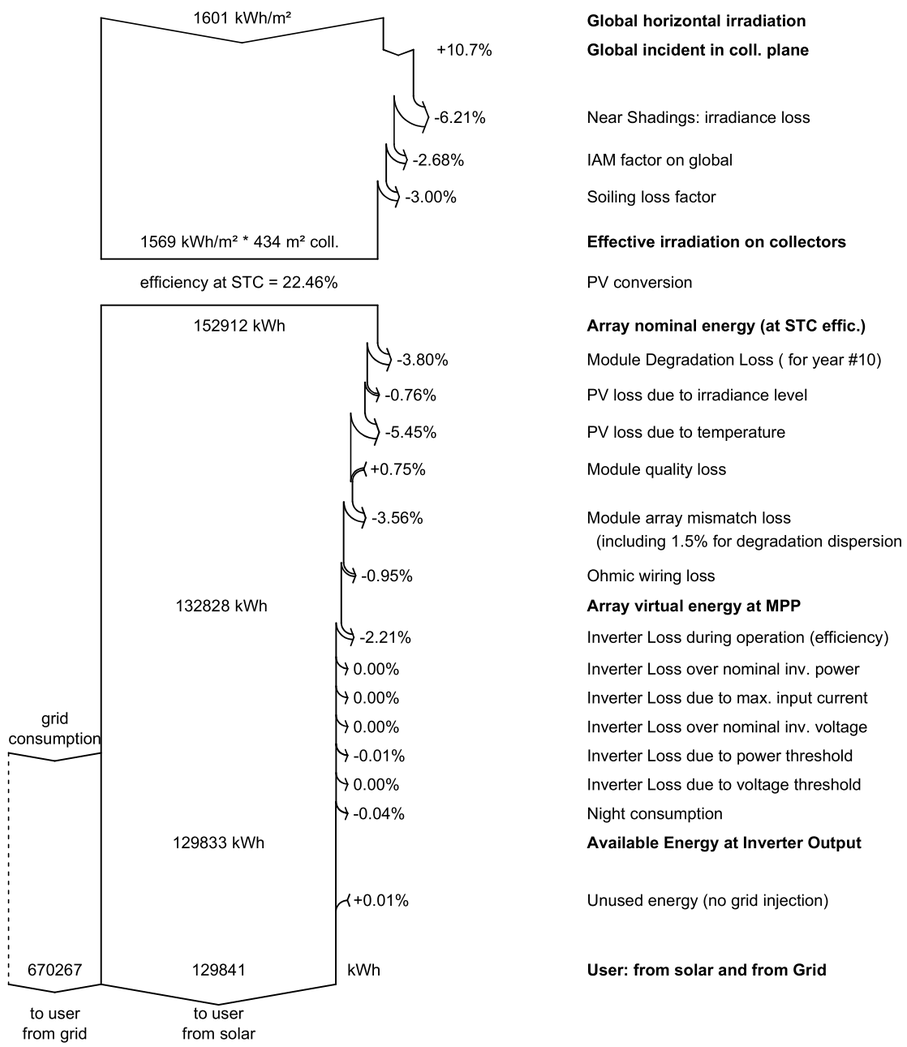
| | GlobHor kWh/m² | DiffHor kWh/m² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m² | GlobEff kWh/m² | EArray kWh | E_User kWh | E_Solar kWh | EFrGrid kWh | EFrGrid kWh |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **January** | 64.4 | 23.53 | 7.81 | 94.6 | 76.3 | 6745 | 54552 | 6597 | 47955 | 47955 |
| **February** | 80.4 | 35.67 | 8.84 | 105.9 | 90.7 | 7978 | 47072 | 7806 | 39266 | 39266 |
| **March** | 130.9 | 51.54 | 12.15 | 152.9 | 136.5 | 11779 | 52464 | 11515 | 40949 | 40949 |
| **April** | 158.3 | 72.90 | 14.75 | 166.2 | 150.2 | 12864 | 48642 | 12558 | 36084 | 36084 |
| **May** | 197.0 | 80.35 | 18.37 | 195.2 | 176.8 | 14905 | 60322 | 14573 | 45749 | 45749 |
| **June** | 210.1 | 78.06 | 22.35 | 202.7 | 185.0 | 15351 | 69365 | 15008 | 54357 | 54357 |
| **July** | 212.6 | 82.22 | 25.12 | 207.5 | 189.1 | 15538 | 108105 | 15177 | 92928 | 92928 |
| **August** | 187.1 | 79.32 | 25.12 | 197.6 | 180.3 | 14822 | 107568 | 14486 | 93082 | 93082 |
| **September** | 137.0 | 55.80 | 21.32 | 153.5 | 136.8 | 11408 | 84437 | 11151 | 73286 | 73286 |
| **October** | 101.7 | 45.20 | 17.91 | 125.4 | 109.3 | 9310 | 71172 | 9106 | 62066 | 62066 |
| **November** | 65.8 | 30.52 | 12.21 | 88.2 | 72.9 | 6370 | 50999 | 6231 | 44768 | 44768 |
| **December** | 55.2 | 24.31 | 8.64 | 82.0 | 64.9 | 5758 | 45410 | 5633 | 39777 | 39777 |
| **Year** | 1600.5 | 659.42 | 16.26 | 1771.7 | 1568.7 | 132828 | 800108 | 129841 | 670267 | 670267 |

### 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 | EFrGrid | Energy from the grid |
| GlobEff | Effective Global, corr. for IAM and shadings | EFrGrid | Energy from the grid |

**PVsyst V7.4.8**
VC0, Simulation date:
08/08/25 08:34
with V7.4.8

## Loss diagram



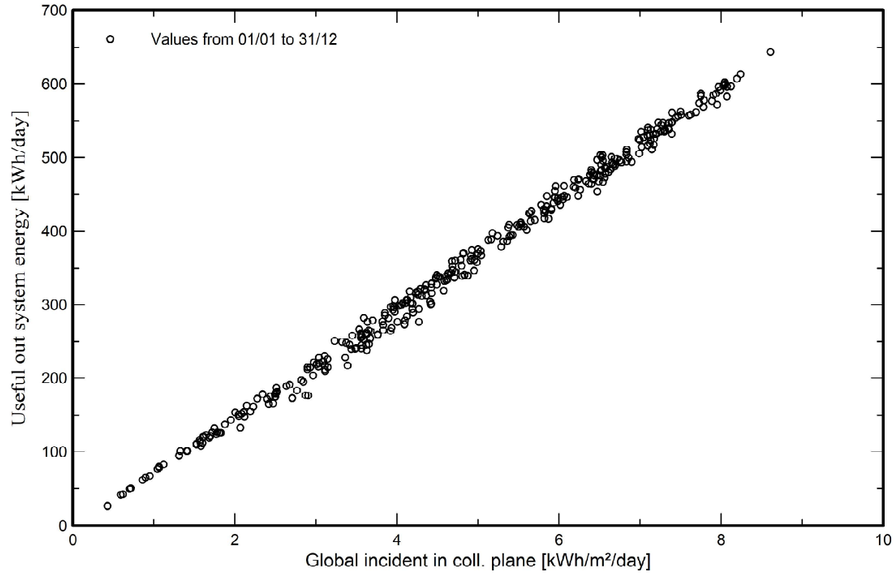



Project: Estació del Nord Coberta
Variant: Estació Nord Coberta_simetric
Ingenieros Emetres Sociedad Limitada (Spain)

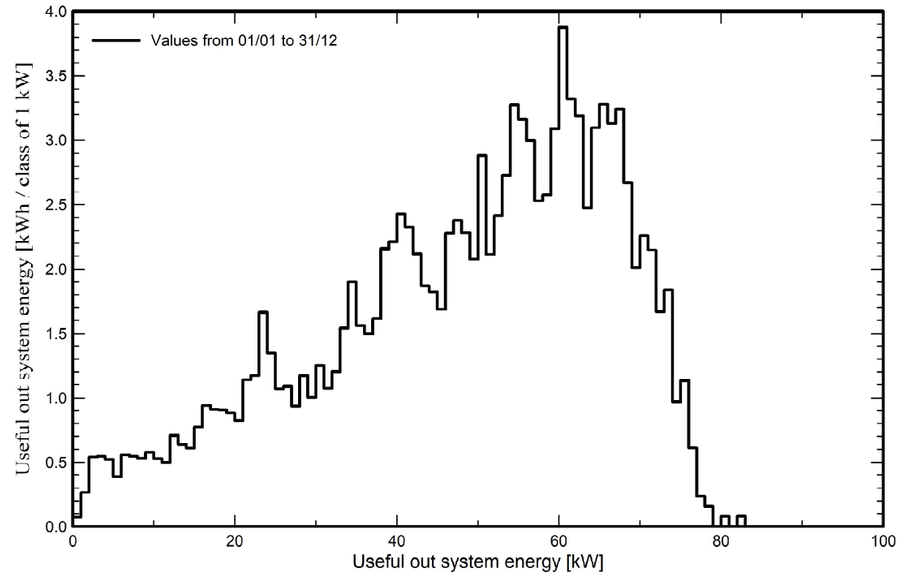
PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
08/08/25 08:34
with V7.4.8

## Predef. graphs

### Diagrama entrada/salida diaria




### Distribución de potencia de salida del sistema



## P50 - P90 evaluation

### Weather data

| | |
|---|---|
| Source | Meteonorm 8.0 (1996-2015), Sat=17% |
| Kind | Monthly averages |
| Sintético - Multi-year average | |
| Year-to-year variability(Variance) | 2.3 % |

**Specified Deviation**

| | |
|---|---|
| Climate change | 0.0 % |

### Simulation and parameters uncertainties

| | |
|---|---|
| PV module modelling/parameters | 1.0 % |
| Inverter efficiency uncertainty | 0.5 % |
| Soiling and mismatch uncertainties | 1.0 % |
| Degradation uncertainty | 1.0 % |

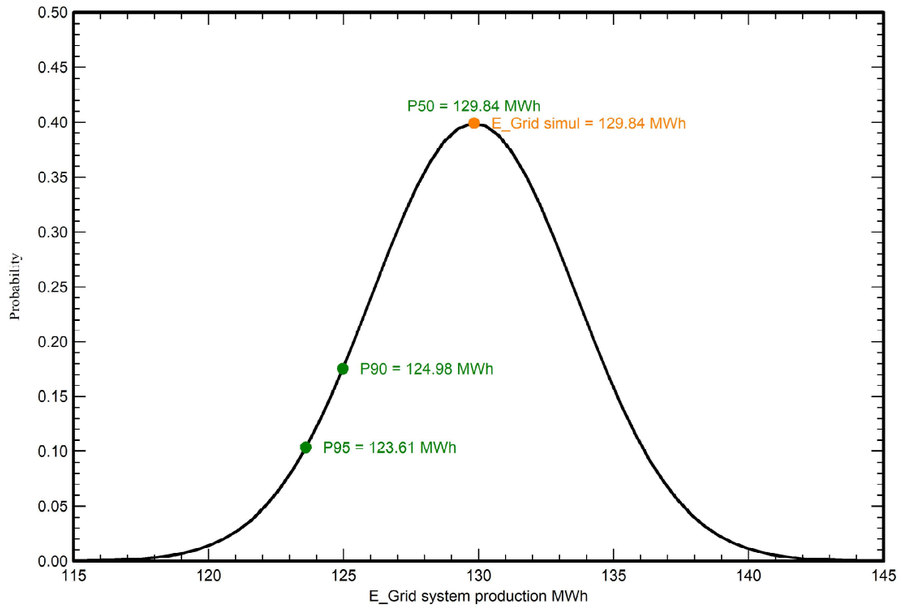
### Global variability (weather data + system)

| | |
|---|---|
| Variability (Quadratic sum) | 2.9 % |

### Annual production probability

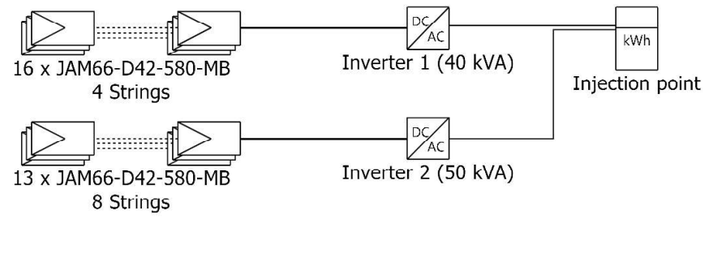
| | |
|---|---|
| Variability | 3.79 MWh |
| P50 | 129.84 MWh |
| P90 | 124.98 MWh |
| P95 | 123.61 MWh |

### Probability distribution




# Single-line diagram

**PVsyst V7.4.8**
VC0, Simulation date:
08/08/25 08:34
with V7.4.8




| | |
|---|---|
| PV module | JAM66-D42-580-MB |
| Inverter 1 | SUN2000-40KTL-M3-400V |
| Inverter 2 | SUN2000-50KTL-M3-400V |
| String 1 | 16 x JAM66-D42-580-MB |
| String 2 | 13 x JAM66-D42-580-MB |

| | | |
|---|---|---|
| | Estació del Nord Coberta | Ingenieros Emetres Socieda d Limitada (Spain) |
| | VC0 : Estació Nord Coberta_simetric | 08/08/25 |

## $CO_2$ Emission Balance

Total: 658.7 $tCO_2$

**Generated emissions**

Total: 169.54 $tCO_2$

Source: Detailed calculation from table below

**Replaced Emissions**

Total: 931.9 $tCO_2$

System production: 129.88 MWh/yr

Grid Lifecycle Emissions: 287 $gCO_2/kWh$

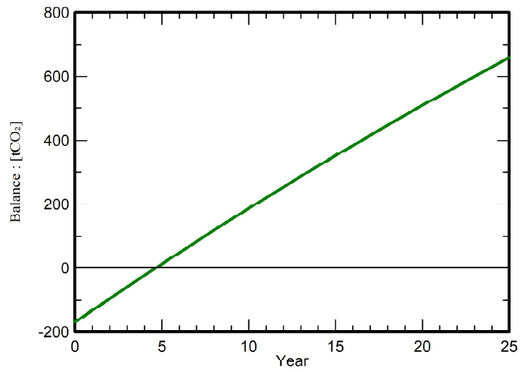
Source: IEA List

Country: Spain

Lifetime: 25 years

Annual degradation: 1.0 %

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




**System Lifecycle Emissions Details**

| Item | LCE | Quantity | Subtotal |
|---|---|---|---|
| | | | [$kgCO_2$] |
| Modules | 1624 kgCO2/kWp | 102 kWp | 165791 |
| Supports | 1.91 kgCO2/kg | 1760 kg | 3369 |
| Inverters | 190 kgCO2/units | 2.00 units | 379 |

# ANNEX 3.3 FITXES TÈCNIQUES NO VINCULANTS

**ÍNDEX**

**1 Panells fotovoltaics .....**
**2 Inversors.....**
**3 Equip d'injecció zero.....**
**4 Webserver .....**
**5 Apèndix: Estudi de preus unitaris .....**
5.1 Objecte .....
5.2 Estudi de les principals partides .....

# 1 Panells fotovoltaics

Harvest the Sunshine

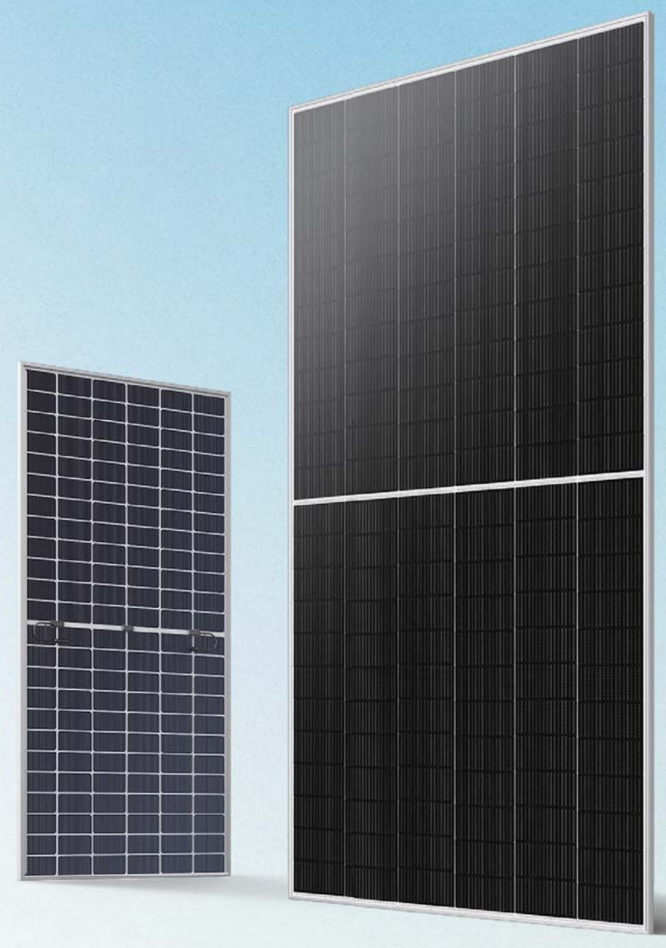
# 595W

# JAM72D40 GB n-type Double Glass Bifacial Modules

## Premium Cells

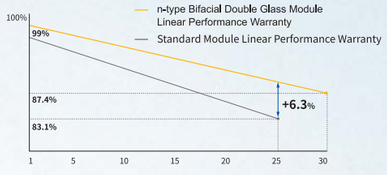
n-Bycium+ 16BB
MBB Half-Cell Technology

26%
Up To
Cell Conversion Efficiency



## Premium Modules

- Higher power generation better LCOE
- n-type with very Lower LID
- Better Temperature Coefficient
- Better low irradiance response




1% 1st-year Degradation  0.4% Annual Degradation Over 30 years

12 12-year product warranty
30 30-year linear power output warranty

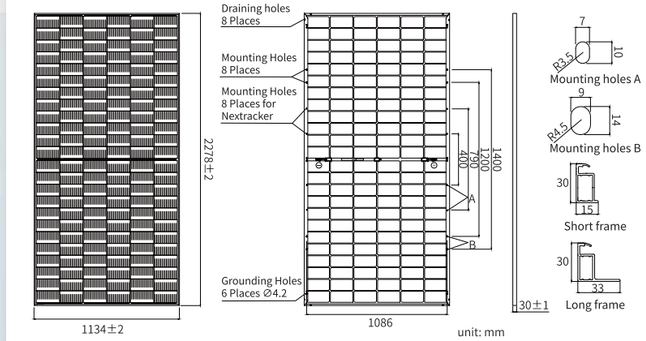
## Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing

DEEP BLUE 4.0

# JAM72D40 GB n-type Double Glass Bifacial Modules

DEEP BLUE 4.0




## MECHANICAL PARAMETERS

| | |
|---|---|
| Cell | Mono |
| Weight | 31.8kg |
| Dimensions | 2278±2mm×1134±2mm×30±1mm |
| Cable Cross Section Size | 4mm²(IEC), 12 AWG(UL) |
| No. of cells | 144(6×24) |
| Junction Box | IP68, 3diodes |
| Connector | QC 4.10-351/ MC4-EVO2A |
| Cable Length (Including Connector) | Portrait: 300mm(+)/400mm(-) Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-) |
| Front Glass/Back Glass | 2.0mm/2.0mm |
| Packaging Configuration | 36pcs/Pallet, 720pcs/40HQ Container |

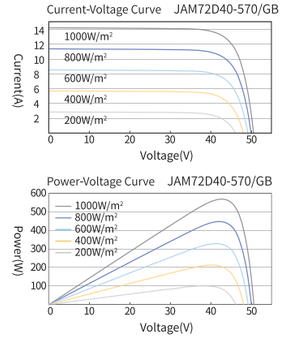
Remark: customized frame color and cable length available upon request

## ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

| TYPE | JAM72D40 570/GB | JAM72D40 575/GB | JAM72D40 580/GB | JAM72D40 585/GB | JAM72D40 590/GB | JAM72D40 595/GB |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rated Maximum Power(Pmax) [W] | 570 | 575 | 580 | 585 | 590 | 595 |
| Open Circuit Voltage (Voc) [V] | 51.52 | 51.73 | 51.95 | 52.16 | 52.37 | 52.58 |
| Maximum Power Voltage(Vmp) [V] | 43.62 | 43.82 | 44.02 | 44.22 | 44.43 | 44.64 |
| Short Circuit Current(Isc) [A] | 13.74 | 13.79 | 13.84 | 13.89 | 13.94 | 13.99 |
| Maximum Power Current(Imp) [A] | 13.07 | 13.12 | 13.17 | 13.23 | 13.28 | 13.33 |
| Module Efficiency [%] | 22.1 | 22.3 | 22.5 | 22.6 | 22.8 | 23.0 |
| Power Tolerance | 0~+3% | | | | | |
| Temperature Coefficient of Isc(α_Isc) | +0.045%/°C | | | | | |
| Temperature Coefficient of Voc (β_Voc) | -0.250%/°C | | | | | |
| Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp) | -0.290%/°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.

## CHARACTERISTICS




## ELECTRICAL CHARACTERISTICS WITH 10% SOLAR IRRADIATION RATIO

| TYPE | JAM72D40 570/GB | JAM72D40 575/GB | JAM72D40 580/GB | JAM72D40 585/GB | JAM72D40 590/GB | JAM72D40 595/GB |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rated Max Power(Pmax) [W] | 616 | 621 | 626 | 632 | 637 | 643 |
| Open Circuit Voltage(Voc) [V] | 51.52 | 51.73 | 51.95 | 52.16 | 52.37 | 52.58 |
| Max Power Voltage(Vmp) [V] | 43.62 | 43.82 | 44.02 | 44.22 | 44.43 | 44.64 |
| Short Circuit Current(Isc) [A] | 14.84 | 14.89 | 14.95 | 15.00 | 15.06 | 15.11 |
| Max Power Current(Imp) [A] | 14.11 | 14.17 | 14.23 | 14.29 | 14.34 | 14.40 |
| Irradiation Ratio (rear/front) | 10% | | | | | |

* For Nextracker installations, maximum static load please take compatibility approve letter between JA Solar and Nextracker for reference.
** Bifaciality=Pmax, rear/Rated Pmax, front

## OPERATING CONDITIONS

| | |
|---|---|
| Maximum System Voltage | 1500V DC |
| Operating Temperature | -40°C~+85°C |
| Maximum Series Fuse Rating | 30A |
| Maximum Static Load, Front | 5400Pa(112 lb/ft²) |
| Maximum Static Load, Back | 2400Pa(50 lb/ft²) |
| NOCT | 45±2°C |
| Bifaciality* | 80%±10% |
| Safety Class | Class II |
| Fire Performance | UL Type 29/Class C |


JA SOLAR

**Headquarters** No. 8 Building, Nuode Center, No.1 Courtyard, East Auto Museum Road, Fengtai District, Beijing
Tel: +86 10 6361 1888 Fax: +86 10 6361 1999
E-mail: sales@jasolar.com marketing@jasolar.com www.jasolar.com



Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.



Version No. : Global-EN-20240428A

## 2 Inversors

SUN2000-30/36/40KTL-M3

# Smart PV Controller

### Inteligente

Monitorización a nivel de string

### Eficiente

Eficiencia máxima del 98.7%

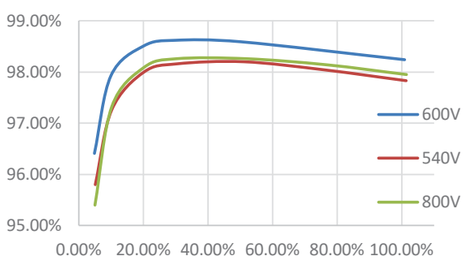
### Seguro

Diseño sin fusibles

### Confiable

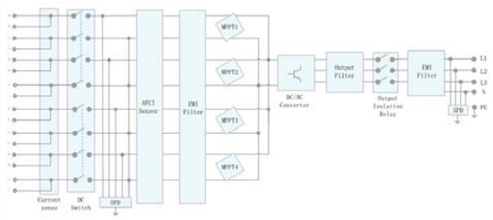
Descargadores de sobretensión tipo II de CC y CA

### Curva de eficiencia




SUN2000-30/36/40KTL-M3

### 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)

SUN2000-50KTL-M3

# Smart PV Controller

## Higher Yields

Up to 30% More Energy
with Optimizer

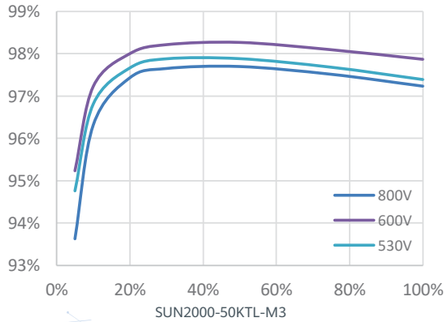
## Active Safety

AI Powered
Active Arcing Protection

## Flexible Communication

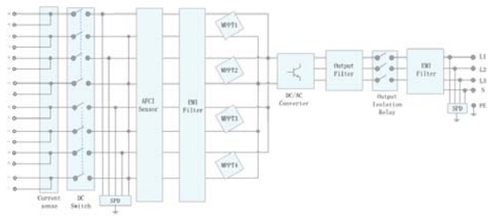
WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported

### Efficiency Curve




SUN2000-50KTL-M3

### Circuit Diagram



SUN2000-50KTL-M3





# Technical Specification

| Technical Specification | SUN2000-50KTL-M3 |
|---|---|
| **Efficiency** | |
| Max. Efficiency | 98.5% |
| European Efficiency | 98.0% |
| **Input** | |
| Max. Input Voltage [1] | 1,100 V |
| Max. Current per MPPT | 30 A |
| Max. Current per Input | 20 A |
| Max. Short Circuit Current per MPPT | 40 A |
| Start Voltage | 200 V |
| MPPT Operating Voltage Range [2] | 200 V ~ 1,000 V |
| Rated Input Voltage | 600 V |
| Number of Inputs | 8 |
| Number of MPP Trackers | 4 |
| **Output** | |
| Rated AC Active Power | 50,000 W |
| Max. AC Apparent Power | 55,000 VA |
| Max. AC Active Power (cosφ=1) | 55,000 W |
| Rated Output Voltage | 400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE |
| Rated AC Grid Frequency | 50 Hz / 60 Hz |
| Rated Output Current | 72.2 A @ 400Vac, 60.1 A @ 480Vac |
| Max. Output Current | 79.8 A @ 400Vac, 66.5 A @ 480Vac |
| Adjustable Power Factor Range | 0.8 LG ... 0.8 LD |
| Max. Total Harmonic Distortion | <3% |
| **Protection** | |
| Input-side Disconnection Device | Yes |
| Anti-islanding Protection | Yes |
| AC Overcurrent Protection | Yes |
| DC Reverse-polarity Protection | Yes |
| PV-array String Fault Monitoring | Yes |
| DC Surge Arrester | Type II |
| AC Surge Arrester | Type II |
| DC Insulation Resistance Detection | Yes |
| Residual Current Monitoring Unit | Yes |
| Arc Fault Protection | Yes |
| Ripple Receiver Control | Yes |
| Integrated PID Recovery [3] | Yes |
| **Communication** | |
| Display | LED Indicators, Bluetooth + APP |
| RS485 | Yes |
| Smart Dongle | WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)<br>4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional) |
| Monitoring BUS (MBUS) | Yes (Isolation Transformer required) |
| **Optimizer Compatibility** | |
| DC MBUS Compatible Optimizer | MERC-1100/1300W-P |
| **General Data** | |
| Dimensions (W x H x D) | 640 x 530 x 270 mm (25.2 x 20.9 x 10.6 inch) |
| Weight (with mounting plate) | 49 kg (108.1 lb) |
| Operating Temperature Range | -25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F) |
| Cooling Method | Smart Air Cooling |
| Max. Operating Altitude | 4,000 m (13,123 ft.) |
| Relative Humidity | 0% RH ~ 100% RH |
| DC Connector | Amphenol HH4 |
| AC Connector | Waterproof Connector + OT/DT Terminal |
| Protection Degree | IP 66 |
| Topology | Transformerless |
| Nighttime Power Consumption | ≤ 5.5W |
| **Standard Compliance (more available upon request)** | |
| Safety | EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683 |
| Grid Connection Standards | IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3,RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, DEWA |

1. The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
2. Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.
3. SUN2000-30~50KTL-M3 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly), N-type (nPERT, HIT)
4. 50KTL Platform only supports C&I Optimizer(MERC-1100/1300W-P). The current version does not support this function and it can be upgraded to optimizer version via new inverter software version(Dec 30th, 2022) Refer to HTTP://solar.Huawei.com/

# 3 Equip d’injecció zero

# Smart Power Sensor

**Preciso**
Precisión de medición: Clase 1

**Fácil y sencillo**
Pantalla LCD, fácil de configurar y comprobar

**Energía eficiente**
Consumo general de energía ≤ 1 W

| Especificaciones técnicas | DDSU666-H | DTSU666-H 250A/50mA |
|---|---|---|
| **Datos generales** | | |
| Dimensiones (alto x anchura x profundidad) | 100 x 36 x 65.5 mm | 100 x 72 x 65.5 mm |
| Tipo de montaje | DIN35 Rail | |
| Peso (incluidos los cables) | 1.2 kg | 1.5 kg |
| **Fuente de alimentación** | | |
| Tipo de red eléctrica | 1P2W | 3P4W |
| Tensión de entrada (por fase) | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Consumo de potencia | ≤ 0.8 W | ≤ 1 W |
| **Rango de medición** | | |
| Tensión de línea | / | 304 Vac ~ 499 Vac |
| Tensión por fase | 176 Vac ~ 288 Vac | |
| Intensidad | 0 ~ 100 A | 0 ~ 250 A |
| **Precisión de medición** | | |
| Tensión | ±0.5 % | |
| Intensidad / Potencia / Energía | ±1 % | |
| Frecuencia | ±0.01 Hz | |
| **Comunicación** | | |
| Interfaz | RS485 | |
| Velocidad de transmisión en baudios | 9,600 bps | |
| Protocolo de comunicación | Modbus-RTU | |
| **Entorno** | | |
| Rango de temperatura de operación | -25 ℃ ~ 60 ℃ | |
| Rango de temperatura de almacenamiento | -40 ℃ ~ 70 ℃ | |
| Humedad de operación | 5 %RH ~ 95 %RH (sin condensación) | |
| **Otros** | | |
| Accesorios | Cable RS485 (10 m)<br>1 CT 100 A/40 mA (5 m) | 3 CT 250 A/50 mA (5 m) |

# 4 Webserver

GIGABYTE

# Gigabyte GB-BER7-5700 PC/estación de trabajo barebone Negro 5700U 1,8 GHz

**Marca :** Gigabyte

**Código del producto:** GB-BER7-5700

**Nombre del producto :** GB-BER7-5700

Gigabyte GB-BER7-5700. Tipo de producto: Mini PC barebone, tipos de memoria compatibles: DDR4-SDRAM, Número de ranuras de memoria: 2, Memoria interna máxima: 64 GB. Tipos de unidades de almacenamiento admitidas: SSD, Interfaz de unidad de almacenamiento: PCI Express, SATA. Ethernet LAN (RJ-45) cantidad de puertos: 1. Versión de Bluetooth: 5.2. Fuente de alimentación: 135 W

| Procesador | |
|---|---|
| Procesador incorporado * | ✓ |
| Fabricante de procesador | AMD |
| Familia de procesador | AMD Ryzen™ 7 |
| Modelo del procesador | 5700U |
| Frecuencia del procesador | 1,8 GHz |
| Número de núcleos de procesador | 8 |
| Número de hilos de ejecución | 16 |
| Litografía del procesador | 7 nm |
| Frecuencia del procesador turbo | 4,3 GHz |
| Caché L2 | 4 MB |
| De caché L3 | 8 MB |
| Potencia de diseño térmico (TDP) | 15 W |

| Memoria | |
|---|---|
| Tipo de ranuras de memoria * | SO-DIMM |
| Número de ranuras de memoria * | 2 |
| Memoria interna máxima | 64 GB |
| Velocidades de reloj de memoria soportadas | 3200 MHz |
| tipos de memoria compatibles | DDR4-SDRAM |

| Medios de almacenaje | |
|---|---|
| Tipos de unidades de almacenamiento admitidas * | SSD |
| Tamaños de almacenamiento en disco soportados * | M.2 |
| Interfaz de unidad de almacenamiento | PCI Express, SATA |
| Número de unidades de almacenamiento compatibles | 1 |

| Gráficos | |
|---|---|
| Adaptador gráfico incorporado * | ✓ |
| Graphics chipset | AMD |
| Modelo de adaptador gráfico incorporado | AMD Radeon Graphics |

| Puertos e Interfaces | |
|---|---|
| Cantidad de puertos tipo A USB 3.2 Gen 2 (3.1 Gen 2) * | 2 |
| Cantidad de puertos tipo A USB 3.2 Gen 2 (3.1 Gen 2) | 3 |
| Cantidad de puertos tipo C USB 3.2 Gen 2 (3.1 Gen 2) | 2 |
| Número de puertos HDMI * | 2 |
| Versión HDMI | 2.0b |
| Cantidad de Mini DisplayPorts | 1 |
| Versión de DisplayPort | 1.4 |
| Salidas para auriculares | 1 |
| Ethernet LAN (RJ-45) cantidad de puertos * | 1 |
| Enchufe de entrada de CC | ✓ |

| Ranuras de expansión | |
|---|---|
| Número de ranuras M.2 (M) | 1 |

| Diseño | |
|---|---|
| Color del producto * | Negro |
| Interruptor de encendido/apagado integrado | ✓ |
| Ranura para cable de seguridad | ✓ |
| Tipo de ranura de bloqueo del cable | Kensington |
| montaje VESA | ✓ |
| Tipo de producto * | Mini PC barebone |

| Desempeño | |
|---|---|
| Módulo de plataforma confiable (TPM) | ✓ |
| Chip de sonido | Realtek ALC897 |
| Sistema operativo Windows soportado | Windows 10 x64, Windows 11 x64 |

| Control de energía | |
|---|---|
| Fuente de alimentación | 135 W |
| Voltaje de entrada AC | 100 - 240 V |

| Audio | |
|---|---|
| Altavoces incorporados * | ✗ |

| Conexión | |
|---|---|
| Estándar Wi-Fi | Wi-Fi 6 (802.11ax) |
| Modelo de controlador WLAN | RZ608 |
| Ethernet * | ✓ |
| Wifi * | ✓ |
| Controlador LAN | Realtek RTL8125 |
| Bluetooth | ✓ |
| Versión de Bluetooth | 5.2 |

| Control de energía | |
|---|---|
| Voltaje de salida de adaptador AC | 19.5 V |
| Corriente de salida de adaptador AC | 6,92 A |

| Condiciones ambientales | |
|---|---|
| Intervalo de temperatura operativa | 0 - 35 °C |
| Intervalo de temperatura de almacenaje | -20 - 60 °C |

| Peso y dimensiones | |
|---|---|
| Ancho | 139,1 mm |
| Profundidad | 134,2 mm |
| Altura | 48,3 mm |



Publication date: 07-JUN-2023. Prints or copies of Information are only valid on the printed Publication date

4719331601195

Disclaimer. The information published here (the "Information") is based on sources that can be considered reliable, typically the manufacturer, but this Information is provided "AS IS" and without guarantee of correctness or completeness. The Information is only indicative and can be changed at any time without notification. No rights can be based on the Information. Suppliers or aggregators of this Information do not accept any liability with regard to the content of (web)pages and other documents, including its Information. The publisher of the Information can not be held liable for the content of 3rd party websites that are linking this Information or are linked to from this Information. You as the User of the Information are solely responsible for the choice and usage of this Information. You are not entitled to transfer, copy or otherwise multiply or distribute the Information. You are obliged to follow the directions of the copyright owner(s) with regard to the use of the Information. Exclusively Dutch law is applicable. With regard to price and stock data on the site, the publisher followed a number of starting points, which are not necessarily relevant for your private or business circumstances. Therefore, the price and stock data are only indicative and are subject to changes. You are personally responsible for the way you use and apply this information. As a user of the Information or sites or documents in which this Information is included, you will adhere to standard fair use including avoidance of spamming, ripping, intellectual-property violations, privacy violations, and any other illegal activity.

Publication date: 07-JUN-2023. Prints or copies of Information are only valid on the printed Publication date

# 5 Apèndix: Estudi de preus unitaris

## 5.1 Objecte

Segons el Plec de Prescripcions tècniques de la licitació, cal que el projectista lliuri un document on consti que s'ha estudiat minuciosament els preus unitaris de les partides de més import del pressupost, que sumin el 60%, de l'import total de les obres, de manera que pugui garantir que els preus unitaris de les esmentades partides són preus de mercat.

## 5.2 Estudi de les principals partides

A continuació es fa un resum de les partides de més import que sumen el 60% del pressupost:

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|
| PGE5-N580 | u | Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre coberta inclinada sobre estructura coplanar o similar. | 139,05 € | 168 | 23.360,40 € |

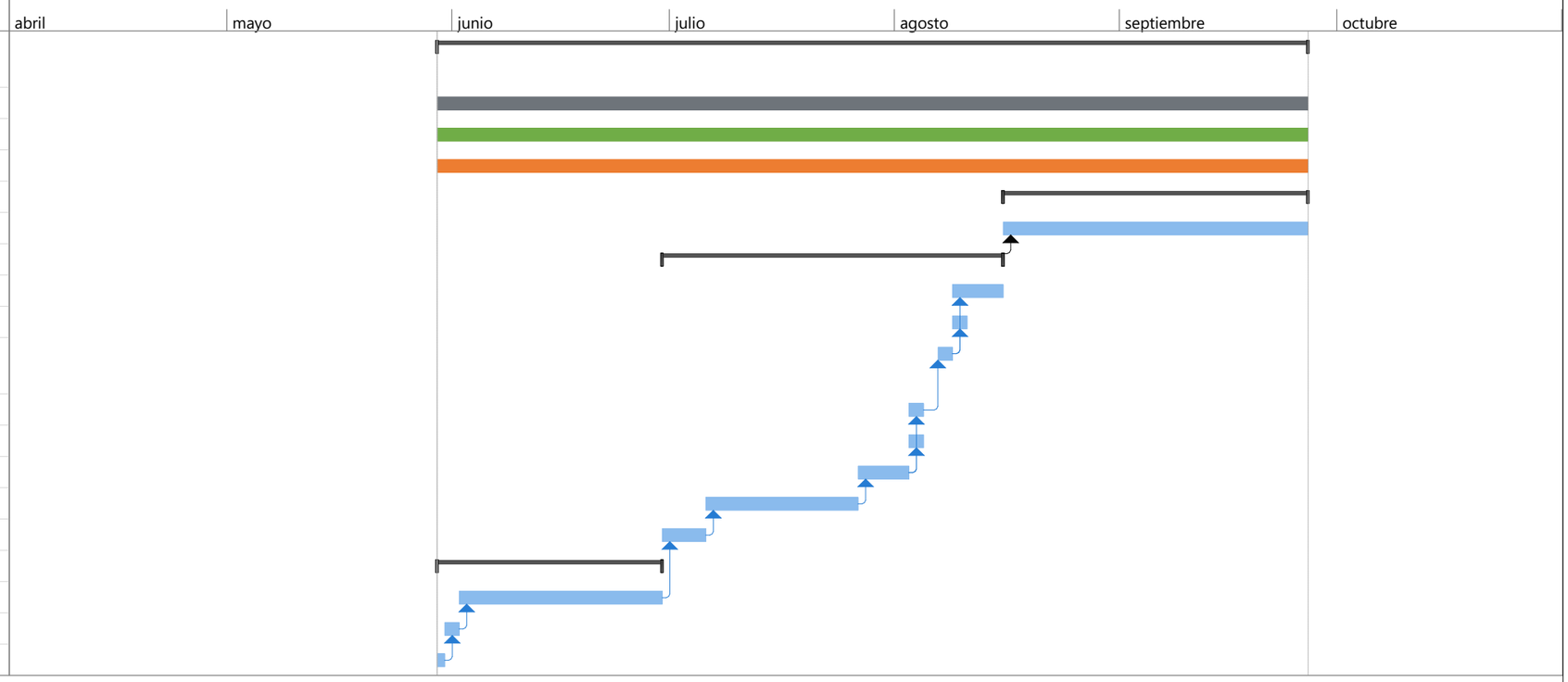
| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|
| PGE6-V000 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport fotovoltaic sobre taulada inclinada a l'Estació del Nord. Inclou elements de fixació, estructura metàl·lica i accessoris pel muntatge i subjecció dels panells. | 14.163,80 € | 1 | 14.163,80 € |

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|
| PG33-E401 | u | Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, 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 canal, safata o tub. | | | |

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|
| PG4Z-0001 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CA. Inclou interruptors diferencials i interruptors automàtics segons els esquemes del projecte.<br><br>Cada aparell o conjunt d'aparells es muntarà sobre una placa suporti o un perfil que serveixi de suport de fixació a qui correspondrà una tapa perforada que anirà muntada sobre el frontal del carril i que protegirà contra els contactes directes. El quadre haurà de complir el marcatge CE, d'obligat compliment, segons norma IEC 61439 1&2 i haurà de tenir tota la informació digitalitzada susceptible de ser requerida en la fase de manteniment així com la informació tècnica del quadre, accessible mitjançant un codi QR visible en el frontal d'aquest. Dins se situarà l'aparellatge corresponent segons esquema unifilar. | 4.607,81 € | 1 | 4.607,81 € |

# ANNEX 3.4 PLA D’OBRA

| Id | Nombre de tarea |
|---|---|
| 1 | **Projecte executiu per a la instal·lació de generació d'energia solar fotovoltaica a la coberta de l'Estació del Nord** |
| 19 | Control de Qualitat |
| 18 | Seguretat i Salut |
| 17 | Gestió de Residus |
| 15 | **TRAMITACIONS I LEGALITZACIONS** |
| 16 | Tramitacions i legalitzacions FV |
| 6 | **INSTAL·LACIÓ PLANTA FOTOVOLTAICA** |
| 14 | Elaboració de documentació final d' obra |
| 13 | Neteja d'obra |
| 12 | Muntatge de dispositius de mesura, comunicacions i anti abocament |
| 11 | Instal·lació Inversors |
| 10 | Instal·lació de quadres de protecció CC i AC |
| 9 | Estesa de conductors |
| 8 | Muntatge de les plaques solars FV |
| 7 | Instal·lació de suports per les plaques solars FV |
| 2 | **TREBELLS PREVIS** |
| 5 | Recepció de materials FV |
| 4 | Realització de comandes d'equips i materials FV |
| 3 | Visita i replanteig d'obra |



# ANNEX 3.5 PLA DE MANTENIMENT ANUAL VALORAT

ÍNDEX

**1 Manual de manteniment anual valorat ..... 3**
1.1 Objecte ..... 3
1.2 Manteniment ..... 3
1.2.1 Instal·lació ..... 3
1.2.2 Visites ..... 3
1.2.3 Requeriments de captació professional ..... 3
1.2.4 Manteniment preventiu ..... 3
1.2.5 Manteniment correctiu ..... 5
1.2.6 Avaries ..... 6
1.2.7 Inici del servei ..... 6
1.2.8 Documentació ..... 6
1.2.9 Valoració ..... 6
**2 Apèndix: Base de Dades Equips ..... 7**

# 1 Manual de manteniment anual valorat

## 1.1 Objecte

Aquest annex té com objectiu definir les condicions generals mínimes que han de seguir-se per a l'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica. Definint en cada cas les accions a dur a terme segons el tipus d'equip.

Es defineixen dos graons d'actuació per a englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per a assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la durada d'aquesta:

- ✓ Manteniment preventiu
- ✓ Manteniment correctiu

## 1.2 Manteniment

### 1.2.1 Instal·lació

El contractista es farà càrrec de la instal·lació en les condicions en què l'hagi instal·lat, sense que puguin fer modificacions sense l'autorització de BSM.

Qualsevol modificació a la instal·lació s'haurà de revisar oportunament amb el personal responsable de BSM.

Aquest manteniment tindrà per finalitat mantenir el bon estat de conservació dels elements i de tota la instal·lació i assegurar un funcionament fiable i correcte allargant la vida útil i afavorir així l'ús eficient dels recursos.

Es marca com a objectiu del servei aconseguir de manera continuada durant les 24 hores del dia i durant els 365 dies de l'any un funcionament en condicions correctes de les instal·lacions compreses dins aquest plec. Serà responsabilitat del mantenidor o BSM assegurar les condicions de seguretat i qualitat del servei que es presta a la ciutadania.

### 1.2.2 Visites

El mantenidor o BSM haurà de realitzar un total de 2 visites periòdiques anuals, més les que siguin necessàries per assegurar el funcionament correcte de les instal·lacions. Així mateix, també s'haurà de realitzar una possible inspecció anual a demanda de BSM o per causes o incidències determinades.

El manteniment ha de realitzar-se per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat del mantenidor o BSM. El personal disposarà del material de seguretat i protecció personal adequat i obligat per la normativa vigent.

En les visites de manteniment preventiu se li lliurarà a la propietat copia de les verificacions realitzades i les incidències esdevingudes, i se signarà en el llibre de manteniment de la instal·lació, en el qual constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització del mantenidor) i la data de la visita.

### 1.2.3 Requeriments de captació professional

S'haurà de comptar amb personal qualificat per a la tasca, que almenys compleixi amb els següents requisits:

- Cicle Formatiu de Grau Superior o Mitjà, preferentment en especialitat elèctrica, electrònica o mecànica.
- Coneixements en baixa tensió.
- Coneixements en electrònica de potència.
- Experiència en plantes de generació fotovoltaica, muntatge, posada en marxa i manteniment.
- Experiència en mecànica i soldadura.

### 1.2.4 Manteniment preventiu

El pla de manteniment preventiu està constituït per les 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, prestacions, protecció i durabilitat d'aquesta.

La realització d'aquest tipus de manteniment ha de permetre anticipar-se a les avaries, millorant el servei i disminuint el cost, donant prioritat als punts més crítics.

També inclou totes les operacions de manteniment, revisions, controls i inspeccions periòdiques exigibles en virtut de la reglamentació específica vigent sobre qualsevol de les instal·lacions objecte del contracte i la recomanada pels fabricants dels equips, així com la gestió i l'assistència de les inspeccions establertes. per normativa sectorial en què intervingui una entitat de control acreditada en qualsevol dels camps d'actuació, si és el cas.

El pla de manteniment preventiu haurà d'incloure com a mínim:

**Panells solars fotovoltaics:**

- Neteja periòdica del panell: quatre vegades a l'any, i a més després de pluges de fang o nevades.
  L'operació de neteja ha de ser realitzada en general pel personal encarregat del manteniment de la instal·lació, i consisteix simplement en la rentada dels panells amb aigua i algun detergent no abrasiu, procurant evitar que l'aigua no s'acumuli sobre el panell.
- Inspecció visual de possibles degradacions: quatre vegades a l'any. Té per objecte detectar possibles fallades concretament:

  - Possible trencament del cristall: normalment es produeix per accions externes i rares vegades per fatiga tèrmica induïda per errors de muntatge. Oxidacions dels circuits i soldadures de les cèl·lules fotovoltaiques: normalment són degudes a entrada d'humitat en el panell per fallada o trencament de les capes d'encapsulat.
  - L'adequat estat de l'estructura portant enfront de corrosió.
  - La no existència d'ombres amb afecció al camp fotovoltaic, produïdes pel creixement de vegetació als voltants.
- Control de temperatura del plafó: cada 6 mesos.
- Control de les característiques elèctriques del panell (anualment). També es revisarà l'estat de les connexions cada 6 mesos, i entre d'altres:
  - Absència de sulfatatge de contactes.
  - Absència d'oxidacions als circuits i soldadura de les cèdules, normalment a causa de l'entrada d'humitat.
  - Comprovació d'estat i adherència dels cables als terminals dels plafons.
  - Comprovació de l'estanquitat de la caixa de terminals o de l'estat dels caputxons de seguretat. Si escau, se substituiran les peces en mal estat i/o es netejaran els terminals.
  - Comprovar la presa a terra i la resistència de pas al potencial de terra.
  - Temperatura de connexions mitjançant termografia infraroja. En cas que alguna connexió aparentment correcta aconsegueixi una temperatura per sobre de 60 °C, es mesurarà la tensió i la intensitat d'aquesta, controlant que està dins dels valors normals. Si cal, substituir aquesta connexió.

**Estructura suport dels panells (anualment):**

- Comprovació de possibles degradacions (deformacions, esquerdes, etc.).
- Comprovació de l'estat de fixació de l'estructura. Es controlarà que els cargols es troben correctament estrets, controlant el parell d'encaixada si cal. Si algun element de fixació presenta símptomes de defectes, se substituirà per un altre de nou.
- Comprovació de l'estanquitat de la coberta. Consisteix bàsicament a assegurar-se que totes les juntes es troben correctament segellades, reparant-les en cas necessari.

**Inversor:**

Cada sis mesos:

- Lectura de dades arxivades i de memòria de fallades.
- Neteja o recanvi de les estores dels filtres d'entrada d'aire.
- Neteja de les reixetes protectores a les entrades i sortides d'aire.

Cada any:

- Neteja del dissipador de calor del component de potència.
- Comprovar cobertes i funcionament de bloquejos.
- Inspecció de pols, brutícia, humitat i filtracions d'aigua a l'interior de l'armari de distribució i del resistor EVR.
- Si cal, netejar l'inversor i prendre les mesures pertinents.
- Revisar la fermesa de totes les connexions del cablejat elèctric i, donat el cas, estrènyer-les.
- Comprovar si l'aïllament o els borns presenten decoloració o alteracions d'un altre tipus. En cas necessari, canviar les connexions deteriorades o els elements de connexió rovellats.
- Comprovar la temperatura de connexions mitjançant termografia infraroja. En cas que alguna connexió aparentment correcta aconsegueixi una temperatura per sobre de 60 °C, es mesurarà la tensió i la intensitat d'aquesta, controlant que està dins dels valors normals. Si cal, substituir aquesta connexió.
- Inspeccionar i, si escau, reposar les etiquetes d'indicació d'advertiment.
- Comprovar el funcionament dels ventiladors i atendre sorolls. Els ventiladors poden ser encesos si s'ajusten els termòstats o durant el funcionament.
- Intervals de substitució preventiva de components (ventiladors, calefacció).
- Verificar l'envelliment dels descarregadors de sobretensió i, si és el cas, canviar-los.
- Revisió de funcionament de la monitorització. Comprovar el funcionament i la senyalització.
- Inspecció visual dels fusibles i seccionadors existents i, en el cas, greixatge dels contactes.
- Revisió de funcionament dels dispositius de protecció:
  - Interruptors de protecció del corrent de defecte.
  - Interruptors automàtics.
  - Interruptors de potència.
- Revisió de les tensions de comandament i auxiliars de 230 V i 24 V.
- Comprovació de funcionament de la parada d'emergència.
- Control de la funció sobre temperatura i revisar el funcionament del circuit de seguretat d'aquesta funció.
- Revisió de funcionament dels contactes de la porta.

**Línia elèctrica:**

Cada 6 mesos:

- Comprovació de l'estat de la coberta i l'aïllament dels cables, així com les proteccions mecàniques d'aquests. Si presenten algun símptoma de deteriorament, substituir el tram complet.

Cada 2 anys:

- Comprovació de l'estat de les bornes de la línia general d'alimentació a la CGP, mitjançant inspecció visual.

Cada 5 anys:

- Comprovació de l'aïllament entre fases i entre cada fase i neutre.

**Proteccions de la instal·lació:**

Cada 6 mesos:

- Inspecció visual de mecanismes interiors per a possible detecció d'anomalies visibles.

Cada any:

- Comprovació del funcionament correcte dels interruptors diferencials mitjançant el procediment següent:
  - Acció manual sobre el botó de prova que inclou el mateix interruptor diferencial.
  - Desconnexió automàtica del pas del corrent elèctric mitjançant la recuperació de la posició de repòs (0) de comandament de connexió/desconnexió.
  - Acció manual sobre el mateix comandament per col·locar-lo a la seva posició de connexió (1) per recuperar el subministrament elèctric.
- Comprovació del funcionament correcte dels interruptors magnetotèrmics.
- Quan per sobreintensitat o curtcircuit saltés un interruptor magnetotèrmic caldria actuar de la manera següent:
  - Desconnexió d'aquell receptor elèctric amb el qual es va produir l'avaria o, si escau, desconnectar l'interruptor corresponent.
  - Rearmament (o activat) del magnetotèrmic de la fallada per recuperar el subministrament habitual.
  - Revisió del receptor elèctric que ha originat el problema o, si escau, comprovació que la seva potència és menor que la que suporta el magnetotèrmic.
- Comprovació del funcionament dels interruptors del quadre de comandament i protecció, verificant que són estables en les posicions d'obert i tancat.

Cada 2 anys:

- Revisió general, comprovant l'estat del quadre de comandament i protecció, els mecanismes allotjats i les connexions.
- Comprovació mitjançant inspecció visual de l'estat de l'interruptor de tall i dels fusibles de protecció, l'estat davant de la corrosió de la porta de l'armari i la continuïtat del conductor de posada a terra del marc metàl·lic d'aquesta.
- Verificació de l'estat de conservació de les cobertes aïllants dels interruptors, reparant-se els defectes detectats.

Cada 5 anys:

- Neteja superficial de les clavilles i receptors elèctrics, sempre amb baietes seques i en estat de desconnexió.
- Neteja superficial dels mecanismes, sempre amb baietes seques i preferiblement amb desconnexió prèvia del corrent elèctric.
- Comprovació dels dispositius de protecció contra curtcircuits, contactes directes i indirectes, així com les seues intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeixen, reparant-se els defectes detectats.
- Revisió de la rigidesa dielèctrica entre els conductors.

A continuació, es fa una valoració de les principals partides de manteniment preventiu a executar durant un any:

| Manteniment Preventiu | | |
|---|---|---|
| **Partida** | **Descripció** | **Valoració [€/any]** |
| Neteja plaques solars i inspecció visual | Neteja de les plaques solars amb mànega a pressió amb una periodicitat mínima de quatre vegades a l'any i inspecció visual dels suports i perfils. | 3330 |
| Control de temperatura panells FV | Control de la temperatura del plafó dels panells FV un mínim de dues vegades a l'any. | 440 |
| Revisió connexions panells FV | Es revisarà l'estat de les connexions un mínim de dues vegades a l'any. | 300 |
| Revisió de l'estat de l'inversor i funcionament | Comprovació del correcte funcionament de l'inversor i de les seves connexions. També inclou comprovació de les dades que es transmeten del monitoratge. Tot amb una freqüència de dues vegades a l'any. | 720 |
| Inspecció de la instal·lació elèctrica | Inspecció i revisió de l'estat dels conductors de CC i CA i les proteccions elèctriques un mínim de dues vegades a l'any. | 1540 |

### 1.2.5 Manteniment correctiu

Conservació, reparació i petites reformes o millores a les instal·lacions, sempre que aquestes actuacions no estiguin incloses al servei de manteniment preventiu. Aquestes actuacions es faran després de produir-se les avaries o considerar-se la necessitat, i sempre amb el vist i plau dels responsables de BSM. En tot cas, aquestes intervencions s'hauran de minimitzar en la mesura del possible amb el manteniment preventiu.

El servei de manteniment correctiu inclou totes les eventuals operacions de manteniment, conservació, reparació d'avaries o anomalies i petites reformes de les instal·lacions. El servei de manteniment eventual també inclou el muntatge, el desmuntatge o el trasllat d'equips, així com altres possibles treballs d'adaptació a les necessitats del moment.

En cap cas no poden ser objecte del servei de manteniment eventual les operacions incloses dins del servei de manteniment preventiu.

Les anomalies que es produeixin a les instal·lacions objecte d'aquest contracte que impedeixin els senti correcte funcionament, tindran la consideració d'avaries.

BSM no abonarà cap factura que no hagi estat precedida de la corresponent acceptació d'un pressupost.

A continuació, es fa una valoració de les principals partides de manteniment correctiu a executar en cas de fallada de funcionament d'algun equip:

| Manteniment Correctiu | | |
|---|---|---|
| **Partida** | **Descripció** | **Valoració [€]** |
| Substitució dels borns de connexió dels panells | Desmuntatge dels connectors malmesos i muntatge dels nous. Proves de funcionament posteriors incloses. | 110 |
| Substitució de proteccions | Inclou desmuntatge de les proteccions malmeses i muntatge de la nova amb les proves de funcionament posteriors. | 470 |
| Substitució panell FV | Inclou canvi d'un panell FV de les mateixes característiques que l'instal·lat amb mà d'obra inclosa i desmuntatge de l'existent. | 278 |
| Substitució inversor | Desmuntatge de l'inversor amb un funcionament defectuós i muntatge del nou. Inclou les operacions de desconnexió i connexió del nou inversor i configuració i integració d'aquest equip i proves finals. | 5670 |

1.2.6 Avaries

Si l'avaria es considera greu, el temps màxim de resposta serà de 16 hores.

Si l'avaria es considera menys greu, el temps màxim de resposta serà de 48 hores.

1.2.7 Inici del servei

Es considera que l'inici del servei de manteniment es produirà en el moment en què la instal·lació estigui ja finalitzada.

**Mitjans materials destinats al servei:**

El mantenidor o BSM haurà de destinar, almenys:

- Càmera termogràfica

I tots aquells mitjans materials, humans i tècnics necessaris per realitzar el manteniment en les condicions definides en aquest annex tècnic i com a resultat del programa de manteniment preventiu i correctiu presentat a la licitació.

1.2.8 Documentació

El mantenidor o BSM portarà un registre de les actuacions dutes a terme tant pel que fa al manteniment preventiu com pel que fa al manteniment correctiu. Aquesta documentació haurà de ser lliurada a BSM almenys una vegada al semestre.

1.2.9 Valoració

Costos de neteja. Bàsicament es divideixen personal en neteja, materials i aigua. Se sol mesurar en €/m²

Comprovació visual: personal

Detecció de arcs elèctrics (comprovar l'estanqueïtat de connectors): personal i dispositius

PaT: personal i equip de mesura

# 2 Apèndix: Base de Dades Equips

| Codi_Ubicació | Familia | Subfamilia | Equip | Element_1 | Definición | Marca | Modelo | CODI_FAMILIA | Etiqueta | Número de serie | Cantidad | Contracte | Estat | servicio |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18000SPPCBDAC | SOLAR FOTOVOLTAICA | ASSISTIDA | INVERSOR | | INVERSOR 40KW SORTIDA 400V | HUAWEI | SUN2000-40KTL-M3 | FVASIN | | | 1 | | S | 1 |
| 18000SPPCBDAC | SOLAR FOTOVOLTAICA | ASSISTIDA | INVERSOR | | INVERSOR 50KW SORTIDA 400V | HUAWEI | SUN2000-50KTL-M3 | FVASIN | | | 1 | | S | 1 |
| 18000SPPCCOCO | SOLAR FOTOVOLTAICA | ASSISTIDA | MÒDUL FOTOVOLTAIC | | PANELL SOLAR POTÈNCIA 580Wp | JA Solar | JAM66-D42-580-MB | FVAMF | | | 168 | | S | 1 |
| 18000SPPCBDAC | ELECTRICITAT | QUADRES ELÈCTRICS | SUBQUADRE DE PROTECCIÓ I MANIOBRA | SUBQUADRES DE POTÈNCIA >50KW I <200KW | PROTECCIONS CC PANELLS ABANS DE INVERSORS | | | ELQESQQL | | | 1 | | S | 1 |
| 18000SPPCBDAC | ELECTRICITAT | QUADRES ELÈCTRICS | SUBQUADRE DE PROTECCIÓ I MANIOBRA | SUBQUADRES DE POTÈNCIA >50KW I <200KW | PROTECCIONS I MESURA CA DESPRES INVERSORS | | | ELQESQQL | | | 1 | | S | 1 |
| 18000SPPCBDAC | SISTEMA CONTROL | CONTROL CENTRAL | ARMARIS PLC - CLAD'S | | ARMARI PLC FOTOVOLTAIC | | | SCCCAP | | | 1 | | S | 1 |
| 18000SPPCBDAC | Solar Fotovoltaica | Assistida | | VATÍMETRE | VATÍMETRE PER A MESURA D'ENERGIA INJECCIÓ 0 | HUAWEI | DTSU666-H 250A | FVASIN | | | 1 | | S | 1 |
| 18000SPPCBDAC | Solar Fotovoltaica | Assistida | | SWITCH | SWITCH PER A COMUNICACIÓ DELS INVERSORS AMB WEBSERVER | TP-LINK | LS105G | FVASIN | | | 1 | | S | 1 |
| 18000SPPCBDAC | Solar Fotovoltaica | Assistida | | WEBSERVER | WEBSERVER PER A LA GESTIÓ DE LA MONITORITZACIÓ DE LA FV | GIGABYTE | GB-BER7-5700 | FVASIN | | | 1 | | S | 1 |

# ANNEX 3.6 POSADA EN MARXA, PROVES I RECEPCIÓ DE L'OBRA

## ÍNDEX

**1 Objecte ..... 3**
**2 Proves i assaigs de la instal·lació ..... 3**
2.1 Proves d'aïllament i línies elèctriques ..... 3
2.2 Mesura de resistència d'elèctrodes de posada a terra ..... 3
2.3 Proves de continuïtat de la xarxa de terres ..... 3
2.4 Proves d'actuació d'interruptors diferencials ..... 3
2.5 Proves generals de funcionament ..... 3
**3 Requeriments de posada en marxa ..... 4**
**4 Requeriments de recepció de l'obra ..... 4**
**5 Documentació final d'obra i as-builts ..... 5**
**6 Documentació per la legalització de la instal·lació ..... 5**

# 1 Objecte

El present procediment de posada en marxa, proves i recepció de l'obra per al Projecte executiu per a la instal·lació de generació d'energia solar fotovoltaica en la coberta de l'Estació del Nord, amb 97,44 kWp en baixa tensió. Es redacta com a base per a l'elaboració del pla d'autocontrol de la qualitat a redactar pel contractista adjudicatari de les obres.

L'objecte és establir:

- Proves de la instal·lació
- Requeriments de posada en marxa
- Requeriments de recepció de l'obra
- Documentació final d'obra i as-builts
- Documentació per la  legalització de la instal·lació

# 2 Proves i assaigs de la instal·lació

Abans de la posada en servei del sistema fotovoltaic l'instal·lador realitzarà les proves i verificacions necessàries, pel correcte funcionament del sistema fotovoltaic.

Un cop finalitzada la instal·lació s'hauran realitzar les següents proves i assaigs:

- Proves d'aïllament de línies elèctriques
- Mesura de resistència d'elèctrodes de posta a terra
- Proves de continuïtat de la xarxa de terres
- Proves d'actuació d'interruptors diferencials
- Proves generals de funcionament

Els assaig, com la resta de controls de qualitat, hauran d'esser documentats i s'hauran aportar els certificats de calibratge dels equips utilitzats per aquests.

## 2.1 Proves d'aïllament i línies elèctriques

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques (circuits).

Es seguirà el procediment i prescripcions del punt 2.9 de la ITC-BT-19.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del 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 a la propietat.

## 2.2 Mesura de resistència d'elèctrodes de posada a terra

Es comprovaran el 100% dels elèctrodes de posta a terra en el seu punt inicial (quadres elèctrics).

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT-18 i ITC-BT9 punt 10 s'investigarà el punt on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà o, en cas contrari, es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost per a la propietat.

## 2.3 Proves de continuïtat de la xarxa de terres

Es comprovarà la connexió equipotencial del 100% de la instal·lació FV mitjançant la lectura de la tensió de defecte.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar algun punt que no compleixi amb les prescripcions de la ITC-BT-40 punt 8 s'investigarà el motiu, connectant el suport metàl·lic a la xarxa d'equipotencialitat o investigant el punt on la xarxa de terres perd la continuïtat i reparant aquest sense cost per a la propietat.

## 2.4 Proves d'actuació d'interruptors diferencials

Es comprovaran el 100% dels interruptors, mitjançant la injecció d'una intensitat conforme a la sensibilitat de la protecció i la mesura del temps d'actuació, essent necessari l'ús d'equips d'assaig certificats.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar interruptors que no actuïn en els marges d'intensitat o temps establerts segons les seves característiques seran substituïts sense cost per a la propietat.

## 2.5 Proves generals de funcionament

Es comprovaran el funcionament del 100% dels circuits, incloent:

- Coherència de distribució de circuits
- Engegada i aturada manual
- Funcionament mitjançant ordres externes del sistema de monitoratge i control
- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
- Amb bona radiació:
  - Presa de tensió de cada string en circuit obert i en càrrega.
  - Presa de amperatge de cada strings.
- Resistència d'aïllament (el valor obtingut en cap cas serà inferior a 250.000 Ohms.)
- Resistència de posada a Terra. Comprovació de continuïtat de les masses metàl·liques.
- Prova de Harmònics.

El contractista redactarà un protocol de proves per a l'anàlisi i aprovació de la Propietat, les seves Assistències Tècniques i/o la Direcció Facultativa. Les proves es realitzaran seguint el citat protocol i en presencia de la Propietat o les persones que aquesta designi.

En el cas de detectar funcionaments anòmals s'anotaran al protocol i es corregiran sense cost per a la propietat. Un funcionament anòmal no es considerarà corregit fins que no sigui comprovat in-situ per la propietat i en presencia del contractista.

## 3 Requeriments de posada en marxa

El protocol bàsic de posada en marxa estàndard per a les instal·lacions fotovoltaiques es basa en una sèrie de passos en els quals es comproven els diferents components i es configuren els diferents elements:

- Configuració dels inversors fotovoltaics
- Configuració de l'equip de comunicació amb la instal·lació fotovoltaica
- Comprovació de les connexions CC, CA i de línies de comunicació
- Revisió dels paràmetres de l'inversor

Tot això per a garantir un correcte funcionament de la instal·lació d'energia solar fotovoltaica, i descartar possibles imprevistos.

## 4 Requeriments de recepció de l'obra

El control de recepció té per objecte comprovar les característiques tècniques mínimes exigides que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporin de manera permanent en l'edifici projectat, així com les seves condicions de subministrament, les garanties de qualitat.

S'haurà de tenir en compte que:

- L'instal·lador haurà de lliurar a l'usuari un document / albarà en el qual consti el subministrament de components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació i etiquetatge. 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 de Catalunya per facilitar la seva correcta interpretació.
- Els subministradors lliuraran els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin els productes subministrats.
- El subministrador lliurarà el certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.
- Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests haurien d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica, de les quals s'aixecarà oportuna acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.
- Concloses les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la Instal·lació.

No obstant això, l'Acta de Recepció Provisional no es 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 fallades o errors de sistema subministrat, i a més s'hagin complert els següents requisits:

- 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 hi haurà d'ensinistrar al personal d'operació.
- Tots els elements subministrats, així com la instal·lació en el seu conjunt, estaran protegits enfront de defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de cinc anys, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia serà de deu anys comptats a partir de la data de la signatura de l'acte de recepció provisional.
- L'instal·lador quedarà obligat a la reparació de les fallades de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comprometent-se a resoldre'ls sense cap càrrec. En qualsevol cas, hi haurà d'atenir-se a l'establert en la legislació vigent quant a vicis ocults.

## 5 Documentació final d'obra i as-builts

Concloses les proves i la posada en marxa l'adjudicatari haurà d'emetre els certificats necessaris de totes les instal·lacions per a obtenció de la posada en servei d'aquestes. Així mateix s'haurà d'elaborar la documentació de totes les instal·lacions, equips i materials instal·lats així com còpies de plànols As-Built de les mateixes, reflectint l'estat definitiu de les instal·lacions.

Haurà d'aportar a l'encarregat del contracte tota la documentació tècnica de les instal·lacions com:

- Planols "As built"
- Memòria tècnica definitiva, o en els casos en els quals procedeixi, projecte tècnic visat per l'òrgan competent, en cas necessari.
- Manuals de funcionament i d'instruccions.
- Certificats dels equips i dossier de garanties de tots els elements del sistema.
- Llistat de components de cadascuna de les instal·lacions.
- Direcció d'obra quan escaigui per existir projecte previ
- Certificat d'instal·lació elèctrica (butlletí).
- Acta d'inspecció d'OCA (Organisme Col·laborador de l'Administració)
- Llicències i autoritzacions administratives.
- Còpia dels tributs presentats i abonats, si escau
- Resguard de la inscripció en els registres administratius que per llei corresponguin.

## 6 Documentació per la legalització de la instal·lació

En aquest cas la tramitació és molt senzilla ja que n'hi ha prou amb notificar a la comercialitzadora d'energia. No és necessari tenir permisos d'accés i connexió.

La documentació que caldria presentar és la següent:

- Projecte tècnic de disseny (15kW < Potència Generada < 100 kW)
- Certificat d'instal·lació elèctrica de la instal·lació fotovoltaica.
- Declaració responsable sobre la instal·lació, acompanyada de les declaracions UE de conformitat en espanyol del fabricant dels inversors i/o equips elèctrics instal·lats.
- Documentació requerida que certifiqui els dispositius d'antiabocament d'energia a la xarxa.

# ANNEX 3.7 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

## ÍNDEX


**1 Estudi de seguretat i salut ..... 3**

1.1 Objecte del present estudi ..... 3
1.2 Descripció general i unitats constructives que componen l'obra ..... 3
1.2.1 Descripció general i abast de l'obra ..... 3
1.2.2 Pressupost Seguretat i Salut ..... 3
1.2.3 Condicions específiques de seguretat de l'obra ..... 3
1.2.4 Relació de maquinària a emprar ..... 3
1.2.5 Instal·lacions provisionals per a l'obra ..... 4
1.2.6 Nombre de treballadors i durada prevista màxima ..... 4
1.2.7 Identificació i avaluació de riscos ..... 4
1.2.8 Riscos laborals que es poden evitar ..... 4
1.2.9 Identificació de riscos laborals que no s'han pogut eliminar ..... 5
1.2.10 Treballs inclosos a l'annex II del RD1627/97 ..... 5
1.3 Informar a tot el personal mesures generals de seguretat ..... 8
1.3.1 Personal d'obra ..... 8
1.3.2 Coordinació dels treballs ..... 8
1.3.3 Senyalització de riscos ..... 8
1.3.4 Ordre i neteja ..... 8
1.3.5 Equips de protecció individual ..... 8
1.4 Riscos i mesures de seguretat del procés constructiu ..... 8
1.4.1 General ..... 8
1.4.2 Treballs d'instal·lació estructura suport panells ..... 8
1.4.3 Treballs d'instal·lació elèctrica ..... 9
1.5 Riscos i mesures de seguretat dels mitjans materials ..... 10
1.5.1 General ..... 10
1.6 Protecció contra incendis ..... 11
1.6.1 Prevenció ..... 11
1.6.2 Extinció ..... 11
1.7 Legislació vigent aplicable a l'obra ..... 11
1.8 Condicions tècniques dels serveis d'higiene i benestar ..... 12
1.8.1 Farmaciola ..... 12
1.8.2 Tauler d'anuncis de seguretat ..... 12
1.9 Camp de la salut ..... 12
1.9.1 Vigilància de la salut ..... 12
1.9.2 Primers auxilis ..... 12
1.9.3 Condicions higienicosanitàries ..... 13
1.9.4 Servei de prevenció a les empreses contractistes ..... 13
1.9.5 Mesures d'actuació en cas d'emergència i davant de risc greu i imminent ..... 13
1.10 Desglossament de procediments per a l'estudi de seguretat ..... 13
1.10.1 Procediment de recerca d'accidents ..... 14
1.11 Organització de la prevenció ..... 15
1.12 Formació ..... 15
1.13 Reconeixements mèdics. ..... 16
1.14 Normes de seguretat. ..... 16
1.15 Obligacions de les parts implicades ..... 16
1.15.1 De la propietat ..... 16
1.15.2 Dels contractistes i subcontractistes. ..... 16
1.15.3 Dels treballadors autònoms ..... 16
1.15.4 De la direcció facultativa ..... 17
1.16 Obligacions jurídic laborals de les empreses contractistes ..... 17
1.17 ..... 18

**2 Plànols de Seguretat i Salut ..... 19**

# 1 Estudi de seguretat i salut

## 1.1 Objecte del present estudi

L'objectiu del present estudi és establir les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com danys derivats dels treballs de reparació, entreteniment i manteniment, a més de les preceptives instal·lacions d'higiene i benestar dels treballadors.

- Projecte: Projecte d'implantació fotovoltaica a la coberta de l'Estació del Nord.
- Tècnic redactor: Adrià Casadó Sogues (Enginyer Industrial) (Núm Col·legiat: 20.427 COEIC)

## 1.2 Descripció general i unitats constructives que componen l'obra

### 1.2.1 Descripció general i abast de l'obra

La potencia de la instal·lació serà de 97,44 kWp en total.

La instal·lació estarà formada per 168 panells fotovoltaics de 580 Wp i tecnologia monocristal·lina.

A banda es tenen les proteccions de corrent continu i altern, l'inversor HUAWEI SUN2000 40KTL-M3 i HUAWEI SUN2000 50KTL-M3 o similar i equivalent, dispositius de control i tots els elements necessaris de connexió i protecció que fan possible el subministrament d'energia elèctrica a la derivació individual del dit edifici per l'autoconsum sense excedents, en les condicions tècniques i de seguretat que indica la legislació vigent.

El projecte comprendrà:

- Enginyeria, direcció d'obra, i obtenció dels requisits tècnics legals i administratius per al seu correcte funcionament.
- Replanteig de la coberta de l'edifici.
- Subministrament de material.
- Muntatge d'estructures i panells a la coberta.
- Instal·lació elèctrica.
- Posada en servei de les instal·lacions esmentades.

### 1.2.2 Pressupost Seguretat i Salut

Per a l'aplicació de les mesures de seguretat i salut, tancaments i senyalització necessàries, s'ha definit un import d'execució material de 4.528,82 euros per la totalitat de l'obra.

### 1.2.3 Condicions específiques de seguretat de l'obra

Es consideren les mesures de protecció següents per cobrir el risc de les persones i vehicles que transiten pels voltants de l'obra o que tinguin la necessitat de travessar.

- Es procedirà a tancar l'accés de vehicles a la zona de treball, reservada i tancada per a la instal·lació de les plaques, col·locació de panells solars i cablejat elèctric. Al perímetre que envolta la zona de treball es col·locarà una tanca perimetral, segons el manual de qualitat de les Obres a la ciutat de Barcelona, aprovat per Decret d'Alcaldia de 14/03/2014.
- Pla de treball previst: muntatge estructures, col·locació de panells, instal·lació de l'inversor i quadres elèctrics, muntatge elèctric i connexió.

En previsió que les obres puguin ser visitades per persones relacionades amb la propietat, el Coordinador de Seguretat i Salut, haurà de donar instruccions precises al personal implicat, sobre la manera com aquelles han de ser realitzades, tenint en compte que:

- No s'ha de permetre el pas a l'interior de l'obra a cap persona aliena a aquesta si no va acompanyat del personal responsable designat per aquesta necessitat.
- És obligatori utilitzar EPIS per a tota aquella persona que visiti les obres.
- Un cop acabada la jornada laboral, ha de quedar impedit l'accés a l'interior del recinte de l'Obra.

Ha de quedar col·locada en lloc visible, com a mínim, la senyalització de:

- Obligatorietat de l'ús d'EPIS al recinte de l'obra
- Prohibició d'entrada a persones i vehicles no autoritzats.
- Placa de senyalització de riscos.
- Cartell d'obra.

Finalment, a fi d'evitar possibles accidents a l'exterior es controlarà que les trobades es realitzin sempre a l'interior del recinte, els llocs indicats prèviament als Plànols del present Pla de Seguretat i Salut, evitant la col·locació de materials, maquinària i altres elements als voltants del recinte de l'obra i en cas de ser inevitable això darrer, han de quedar perfectament assegurats i protegits.

Així mateix, s'impedirà el pas de vianants i vehicles a la part de la façana on es facin feines per evitar el dany sobre les persones provocat per la caiguda accidental d'objectes o eines.

### 1.2.4 Relació de maquinària a emprar

La maquinària a utilitzar prevista, independentment dels sistemes d'execució d'obra de cada contractista, a l'efecte d'aquest estudi per tal d'identificar els riscos per a les persones, serà:

- Vehicles
- Plataforma elevadora

- Camions divers tonatge
- Automòbils
- Diversos
- Serres circulars
- Eines manuals diverses
- Ternals de palanca, politges etc.
- Escales manuals

### 1.2.5 Instal·lacions provisionals per a l'obra

Segons es disposa a l'article 15 de la part A de l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre i al Reial Decret 486/1997 de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut a els llocs de treball, els principis de disseny aplicats a les instal·lacions provisionals projectades han estat els que s'expressen a continuació:

- Aplicar els requisits regulats per la legislació vigent.
- Quedar centralitzades metòdicament.
- Es dona a tots els treballadors un tracte d'igualtat, qualitat i confort, independentment de la raça i els costums o de la pertinença a qualsevol de les empreses: principal o subcontractades, o treballadors autònoms.
- Organitzar de forma segura l'accés, l'estada a l'interior i la sortida d'obra.

### 1.2.6 Nombre de treballadors i durada prevista màxima

De l'estudi del pla d'execució d'obra previst, s'extreu la conclusió que el nombre màxim de treballadors que simultàniament estaran en obra serà de cinc i això tindrà lloc en el període de temps que duri l'execució de l'obra. Prevists 4,5 mesos.

Aquest número serà la base per al càlcul del consum dels equips de protecció individual, així com per al càlcul de les "instal·lacions provisionals per als treballadors" segons el que disposa l'article 3 del Reial decret 773/1997 de 30 de maig, i els articles 7 i 141 de l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.

Si el pla de seguretat i salut efectua alguna modificació de la quantitat de treballadors que s'ha calculat que intervinguin en aquesta obra, caldrà adequar les previsions d'instal·lacions provisionals i proteccions col·lectives i individuals a la realitat.

### 1.2.7 Identificació i avaluació de riscos

La identificació següent de riscos i avaluació de l'eficàcia de les proteccions aplicades es realitza sobre el pla d'execució de l'obra, com a conseqüència de l'anàlisi del procés constructiu habitual. Poden ser modificats pel Contractista i en aquest cas, ha de recollir els canvis en el seu pla de seguretat i salut a la feina.

Els riscos aquí analitzats, s'eliminen o disminueixen en les conseqüències i avaluen, mitjançant solucions constructives, d'organització, proteccions col·lectives, equips de protecció individual; procediments de treball segur i senyalització oportuns, per aconseguir la valoració en la categoria de: "risc trivial", "risc tolerable", "risc moderat", "risc important" o "risc intolerable", ponderats mitjançant l'aplicació dels criteris de les estadístiques de sinistralitat laboral publicades per la Direcció General d'Estadística del Ministeri de Treball i Assumptes Socials.

L'èxit d'aquestes prevencions proposades dependrà del nivell de seguretat que s'arribi durant l'execució de l'obra.

Fases en l'execució dels treballs:

- Treballs que preveu l'Obra / Muntatge:
  - Muntatge Estructura sobre Coberta.
- Seqüència dels Treballs:
  - Fase Muntatge material Elèctric
- Treballs inclosos a l'Annex 2 del Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, Seguretat en Obra de Construcció. Treballs amb riscos especials.
  - Treballs amb risc de caiguda d'alçada
  - Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements pesants.

### 1.2.8 Riscos laborals que es poden evitar

- Es consideren riscos evitats, i en conseqüència s'eviten, els següents:
- Els derivats de les interferències dels treballs a executar, que s'han eliminat mitjançant l'estudi preventiu del pla d'execució d'obra.
- Les originades per les màquines que no tenen proteccions a les parts mòbils, que s'han eliminat mitjançant l'exigència que totes les màquines estiguin completes; amb totes les proteccions.
- Les originades per les màquines elèctriques no tenen proteccions contra els contactes elèctrics, que s'han eliminat mitjançant l'exigència que totes elles estiguin dotades amb doble aïllament o, si escau, de presa de terra de les carcasses metàl·liques, en combinació amb els interruptors diferencials dels quadres de subministrament i xarxa de posada a terra general elèctrica.
- Els derivats del factor de forma i ubicació del lloc de treball, que s'han resolt mitjançant l'aplicació de procediments de treball segur, en combinació amb les proteccions col·lectives, els equips de protecció individual i la senyalització

- Els derivats de les màquines sense manteniment preventiu, que s'eliminen mitjançant el control dels seus llibres de manteniment i revisió que no hi falti, cap de les seves proteccions específiques i l'exigència, si escau, de posseir el marcatge CE.
- Els derivats dels mitjans auxiliars deteriorats o perillosos; mitjançant l'exigència d'utilitzar mitjans auxiliars amb marcatge CE o, si escau, mitjans auxiliars en bon estat de manteniment, muntats amb totes les proteccions dissenyades pel fabricant.
- Els derivats pel mal comportament dels materials preventius a emprar a l'obra, que s'exigeixen si és el cas, amb marcatge CE o amb el certificat de certes normes UNE.

### 1.2.9 Identificació de riscos laborals que no s'han pogut eliminar

Es consideren riscos existents a l'obra, però resolts mitjançant la prevenció continguda en aquest treball, i en coherència amb l'estadística considerada a l'Anuari d'Estadística d'Accidents de Treball de la Secretaria General Tècnica de la Subdirecció General d'Estadístiques Socials i Laborals del Ministeri de Treball i Assumptes Socials ", el llistat que es mostra a continuació:

| RISCS | PROBABILITAT | | | | CONSEQÜÈNCIA | | | MAGNITUD DEL RISC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ALTA | MITJANA | BAIXA | N/P | ALTA | MITJANA | BAIXA | |
| 1. Caigudes de persones a diferent nivell | | | X | | X | | | MODERAT |
| 2. Caiguda de persones al mateix nivell | | X | | | | | X | TOLERABLE |
| 3. Caigudes dobjectes | | | X | | X | | | MODERAT |
| 4. Despreniments o esfondraments | | | X | | X | | | MODERAT |
| 5. Xocs i cops | | | X | | | | X | TRIVIAL |
| 6. Maquinària automotriu i vehicles (dins obra) | | | X | | | | X | TRIVIAL |
| 7. Atropellaments | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 8. Talls | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 9. Projeccions | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 10. Contactes tèrmics | | | X | | | | X | TRIVIAL |
| 11. Contactes químics | | | X | | | | X | TRIVIAL |
| 12. Contactes elèctrics | | | X | | X | | | MODERAT |
| 13. Arcs elèctrics | | | X | | X | | | MODERAT |
| 14. Sobreesforços | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 15. Explosions | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 16. Incendis | | | X | | | | X | TRIVIAL |
| 17. Confinament | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 18. Trànsit (fora de l'obra) | | | X | | X | | | MODERAT |
| 19. Agressió d'animals | | | | X | | | | TRIVIAL |
| 20. Sobrecàrrega tèrmica | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 21. Sorolls | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 22. Vibracions | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 24. Radiacions no ionitzants | | | | X | | X | | TRIVIAL |
| 25. Ventilació | | | X | | | | X | TRIVIAL |
| 26. Il·luminació | | | X | | | | X | TRIVIAL |
| 27. Agents químics | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 28. Agents biològics | | | | X | | X | | TRIVIAL |
| 29. Càrrega física | | X | | | | | X | TOLERABLE |
| 30. Càrrega mental | | | X | | | | X | TRIVIAL |
| 31. Condicions ambientals del lloc | | | X | | | | X | TRIVIAL |

### 1.2.10 Treballs inclosos a l'annex II del RD1627/97

El RD, defineix els Treballs amb Riscos Especials, "aquells la realització dels quals exposi els treballadors a riscos d'Especial Gravetat per a la seva seguretat i salut". Els treballs a realitzar en aquesta Obra / Muntatge presenten característiques anàlogues a les descrites a l'esmentada Normativa.

1. Treballs amb riscos d'enfonsament o caiguda d'alçada
2. Treballs elèctrics en baixa tensió.
3. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements pesants.

Amb l'objecte d'eliminar i/o minimitzar les situacions de risc per a la gent, s'aborden dins d'aquest Estudi, les mesures preventives que en el seu moment hauran de recollir les empreses contractistes en els seus plans de seguretat per a la seva aprovació pel Coordinador de Seguretat i salut a Obra.

Per ser treballs definits a l'annex II del RD 1627 hauran de rebre en tot cas una Atenció i Vigilància Permanent. El Contractista Principal haurà d'elaborar un Pla de Seguretat avaluant-ne els riscos i disposar els mitjans tècnics, humans, econòmics, que permetin eliminar el risc o minimitzar-lo fins a un nivell acceptable i tolerable. Incorporarà els procediments recollits al present estudi.

<u>Treballs amb riscos de caiguda d'alçada</u>

Dades tècniques:

Treballs en altura:

- Caiguda al buit des de coberta, estructures, escales, bastides, plataformes elevadores.

Mitjans tècnics:

- Proteccions col·lectives adequades i en òptimes condicions de seguretat.

– Vigilància de lús correcte de les peces de protecció personal.

Mitjans humans:

– Coordinador de Seguretat i Salut.

Mesures organitzatives:

– Inspeccions periòdiques dels treballs.
– Procediments específics i reglaments.
– Tècnics vigents.
– Informació i formació.
– Proteccions personals i col·lectives.
– Coordinació d'activitats de seguretat.
– Vigilància de la seguretat i selecció de personal adequat.

<u>Treballs a Alçada</u>

Risc de caiguda de persones a diferent nivell:

– Situació del risc, Caiguda per buits.

Mesures de prevenció i protecció:

– Es col·locaran bastides i baranes de seguretat amb l'alçada reglamentària suficient i resistència adequada protegint els murets perimetrals a les zones de treball
– Les zones on no es treballa es protegiran amb cinta plàstica de color i cartells indicatius de NO PASSAR.
– Es treballarà amb arnès sempre. Es treballarà amb l'arnès unit a la línia de vida quan:
  - S'accedeixi a la coberta
  - S'accedeix a alguna zona no protegida amb baranes de seguretat.
– Les teules es cobriran amb taulons i estaran degudament senyalitzats.
– Comunicar i/o corregir deficiències detectades.
– Utilitzar els mitjans previstos per al pas o accés a altres instal·lacions.
– Els operaris treballaran amb l'arnès de seguretat sempre posat. En cas que us apropeu a una zona no protegida d'utilitzar les línies de vida existents.

Situació del risc, Caiguda des d'escales.

Mesures de prevenció i protecció:

– Elecció de l'escala adequada a la feina.
– Verificació del bon estat de conservació i resistència dels seus components.
– Mai no seran de fabricació provisional d'obra.
– No estaran pintades.
– Només podrà estar pujat un operari.
– Mentre es troba un operari pujat a la mateixa, un altre aguantarà l'escala per la base, aquest operari pot ser substituït si s'amarra l'escala fermament.
– Es baixarà fins a l'últim esglaó.
– L'escala sobrepassarà un metre aproximadament sobre el plànol al que es vol accedir.
– Si hi ha més de 12 m. es lligarà pels 2 extrems.
– L'ascens es farà de front amb les mans lliures d'objectes i subjectant-se als esglaons.
– Si es treballa per sobre dels 2 m. S'utilitzarà cinturó de seguretat, que s'haurà d'ancorar a un punt fix diferent de l'escala.
– Col·locació correcta (separada ¼ de la longitud, pis ferm i anivellat).

Situació del risc, Caiguda des d'escales fixes.

Mesures de prevenció i protecció:

– Comunicar i/o corregir deficiències detectades.
– Tenir la il·luminació adequada.
– Mantenir l'ordre i la neteja a la zona.
– Utilitzar adequadament els equips de protecció individual. Situació del risc, Caiguda per desnivells, rases, talussos, etc... Mesures de prevenció i protecció:
– Cal assenyalar-ne l'existència.
– S'utilitza calçat adequat.
– Tenir la il·luminació adequada.

Situació del risc, Caiguda des d'estructures, plataformes elevadores, grues... Mesures de prevenció i protecció:

– Utilitzar el cinturó de seguretat.
– Evitar postures inestables.
– Comprovar l'estat de l'estructura, plataforma elevadora abans d'iniciar-hi cap operació. Aquesta plataforma ha de tenir una tanca perimetral homologada i amb un sòcol que eviti la caiguda de ferramentes. D'acord amb la legislació vigent.
– Utilitzar escales en bon estat.
– Utilitzar elements de subjecció personal.

Treballs elèctrics en baixa tensió generals

Treballs elèctrics:

- Moviment de mànegues de cable.
- Connexions de quadres.
- Armaris elèctrics

Mitjans tècnics:

- Proteccions col·lectives adequades i en òptimes condicions de seguretat.
- Complir el RD 614/2001 "risc elèctric"
- Ús dels equips reglamentaris i proteccions elèctriques. Mitjans humans:
- Recurs Preventiu.
- Coordinador de Seguretat i Salut. mesures Organitzatives
- Inspeccions periòdiques dels treballs.
- Proteccions específics i reglaments. Tècniques vigents.
- Informació i formació.
- Proteccions personals i col·lectives.
- Coordinació d'activitats de seguretat.
- Vigilància de la seguretat i selecció de personal adequat.

Treballs elèctrics amb risc contacte elèctric

Situació del risc, contactes directes, indirectes i descàrregues elèctriques.

- Mesures de prevenció i protecció, en instal·lacions i equips:
- Formació i informació als treballadors.
- Elements en tensió allunyats de les zones accessibles o sota envoltants tancats i senyalitzats.
- Revisar periòdicament l'estat de les instal·lacions i els equips.
- Disposar de proteccions magnetotèrmiques i diferencials a totes les línies de derivació en baixa tensió.
- Disposar dels equips de protecció individual necessaris, com ara botes de seguretat, casc aïllant, guants aïllants, protecció facial o ocular, roba de treball de protecció.
- Hauran d'estar fabricats, muntades i mantingudes d'acord amb els reglaments i les normes aplicables.
- Els equips portàtils d'enllumenat, si s'utilitzen, seran de tensions de seguretat o estaran alimentats mitjançant transformadors de separació de circuits.
- Tots els equips elèctrics portàtils seran de doble aïllament o aïllament reforçat o estaran previstos de posada a terra i protegits per interruptors diferencials d'alta sensibilitat.
- Els cables d'alimentació a equips provisionals s'han de mantenir en bon estat i s'evitarà que constitueixin un risc per raó de la disposició.
- S'evitarà entrar en instal·lacions elèctriques o accionar als equips elèctrics si no s'està qualificat i expressament autoritzat per fer-ho.
- A l'interior d'instal·lacions elèctriques o en proximitat no s'utilitzaran escales o elements metàl·lics llargs.

Mesures de prevenció i protecció, en instal·lacions elèctriques amb tensió:

- Formar i informar els treballadors.
- Verificar l'absència de tensió prèvia a les feines.
- Disposar dels equips de protecció individual necessaris i adequats, com ara botes de seguretat, guants aïllants i de protecció mecànica, casc aïllant, ulleres i/o pantalles facials, roba de treball adequada i de màniga llarga.

Mesures de prevenció i protecció, en instal·lacions elèctriques en absència de tensió:

- Formar i informar els treballadors.
- Mantenir les distàncies de seguretat reglamentàries.
- Senyalitzar, tancar o apantallar la zona per impedir el contacte amb elements de tensió.
- Verificar la manca de tensió.
- Utilitzar els equips de protecció individual, com ara guants aïllants i de protecció mecànica, casc aïllant, ulleres i/o pantalles facials, roba de treball adequada i de màniga llarga.
- No obrir ni tancar circuits amb càrrega elèctrica.
- No mantenir dos punts amb diferent potencial accessibles entre ells, sense protegir.

Treball de proves i posada en marxa

Dades tècniques:

Mitjans tècnics:

- Aplicar reglaments tècnics (RBT)
- Procediments de descàrrec d'instal·lacions.

Mitjans humans:

- Coordinador de Seguretat i Salut.
- Mesures organitzatives
- Inspeccions permanents zones de treball.
- Proteccions personals i col·lectives.
- Senyalització específica.

## 1.3 Informar a tot el personal mesures generals de seguretat

### 1.3.1 Personal d'obra

La qualificació tècnica del personal serà l'adequada per a l'activitat que realitzarà.

Prèviament a l'inici dels treballs, el personal d'Obra serà informat dels riscos a què estarà exposat, indicant-los les Mesures Preventives, l'existència del Pla de Seguretat, del Pla d'Emergència i la ubicació de les instal·lacions higiènic sanitàries.

El nombre de persones en cada activitat serà l'adequat a la magnitud dels mateixos. S'extremarà la vigilància sobre les subcontractacions.

### 1.3.2 Coordinació dels treballs

En cas que es puguin donar treballs superposats o al mateix nivell en poc espai i la realització simultània suposi un risc evident per a qui els desenvolupa, cas en què es procedirà de la manera següent per la manca de previsió:

1. Immediata suspensió dels treballs
2. Establir per la direcció d'obra i la coordinació de seguretat la prioritat dels treballs.

### 1.3.3 Senyalització de riscos

En totes les feines que tinguin perill i que puguin afectar personal d'altres, se senyalitzarà adequadament la zona, aixecant aquesta una vegada finalitzades les feines que van originar el risc.

Tot el personal ha de respectar rigorosament les zones delimitades i senyalitzades.

### 1.3.4 Ordre i neteja

Es mantindran buidats els accessos i passadissos.

S'eliminaran els materials d'un sol ús disposant de recipients o zones definits per al seu dipòsit. Els materials s'han d'emmagatzemar i apilar correctament.

Està prohibit fer la neteja de peces de personal amb aire comprimit quan les portin posades, a fi d'evitar la incrustació de partícules al cos.

### 1.3.5 Equips de protecció individual.

Els materials i peces de seguretat seran de marques i models homologats segons legislació. Serà obligatori l'ús de Casc, Arnès, Ulleres i Botes de Seguretat a tot el recinte de l'obra.

A més, cada treballador disposarà i utilitzarà els EPI necessaris per a la seva activitat.

## 1.4 Riscos i mesures de seguretat del procés constructiu

### 1.4.1 General

L'anàlisi dels riscos existents en cada fase dels treballs s'ha realitzat en base al projecte i la tecnologia constructiva que s'hi preveuen. De qualsevol manera, pot ser variada pel Contractista sempre que es reflecteixi al Pla de Seguretat i Salut, adaptat als seus mitjans.

A continuació, es descriuen els diferents treballs a realitzar, indicant:

- Descripció dels treballs.
- Riscos més freqüents.
- Normes bàsiques de seguretat.
- Proteccions personals.
- Proteccions col·lectives.

Els treballs a realitzar s'han dividit en:

- Treball d'instal·lacions:
  - Treballs d'instal·lacions elèctriques.
  - Instal·lació elèctrica provisional a obra.
  - Instal·lació elèctrica de baixa tensió a edificis.
- Altres treballs específics.

### 1.4.2 Treballs d'instal·lació estructura suport panells

Descripció dels treballs:

Els treballs de muntatge impliquen treballs en cobertes d'obra, transitable i no transitable, a l'aire lliure i en alçada, muntatge d'estructura per a panells solars, panells fotovoltaics, safates i tubs de canalització, tiratge de cables etc. A més, aquests treballs seran realitzats en alçada i manejant eines manuals.

Riscos més freqüents:

- Caigudes de persones al mateix i a diferent nivell / Caigudes de materials.
- Talls per objectes o arestes tallants.
- Contacte elèctric i arc elèctric.
- Cops i talls per ferramentes.

– Projeccions de fragments o partícules.

Normes bàsiques de seguretat:

– Es mantindrà una adequada ordenació dels materials, delimitant i senyalitzant les zones destinades a apilaments i emmagatzemaments, i respectant les zones de pas.
– El paviment s'ha de conservar net d'olis, greixos o altres materials relliscosos.
– El nivell d'il·luminació ha de ser adequat.

Proteccions personals:

– Guants de protecció mecànica i aïllants, calçat de seguretat aïllant, casc de seguretat per a treballs elèctrics, cinturó portaeines, ulleres de seguretat i roba de treball adequada.
– Arnesos de seguretat
– Quan es manegen productes químics utilitzar guants, bus antiàcid, ulleres, calçat de seguretat.

Proteccions col·lectives:

– Bastides amb baranes de protecció.
– Proteccions per allunyament i interposició d'obstacles.
– Barana de protecció segons normativa vigent a l'apartat 1.5.1 del present document
– Línies de vida a zona coberta.
– Senyalització convenient de les zones de treball i ús de ferramentes amb aïllament.
– Neteja i ordre a l'àrea de treball

### 1.4.3 Treballs d'instal·lació elèctrica

Descripció dels treballs:

Els treballs de muntatge elèctric impliquen treballs en instal·lacions de baixa tensió, a l'aire lliure i en alçada, muntatge d'estructura de suport per a panells fotovoltaics, safates i tubs de canalització, tiratge de cables etc. A més, aquests treballs seran realitzats en alçada i manejant eines manuals.

– Riscos més freqüents:
– Caigudes de persones al mateix i a diferent nivell / Caigudes de materials.
– Talls per objectes o arestes tallants.
– Contacte elèctric i arc elèctric.
– Cops i talls per eines
– Projeccions de fragments o partícules.

Normes bàsiques de seguretat:

– Es mantindrà una adequada ordenació dels materials, delimitant i senyalitzant les zones destinades a apilaments i emmagatzemaments, i respectant les zones de pas.
– El paviment s'ha de conservar net d'olis, greixos o altres materials relliscosos.
– El nivell d'il·luminació ha de ser adequat.
– Tot treball a les instal·lacions amb tensió es realitzarà el tall de tensió oportú, (excepte en proves i posada en marxa que cal atenir-se al que disposen els procediments específics per a aquest tipus d'operacions i/o processos).
– Està terminantment prohibit treballar en línies amb tensió.
– Està prohibit aproximar-se als conductors a distàncies inferiors a les de seguretat si no se n'ha verificat l'absència de tensió.
– Per treballar en instal·lacions elèctriques es complirà rigorosament el que estableix el "Reial Decret 614/2001 de 8 de juny, sobre Disposicions mínimes per a la protecció de la Salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric".
– Com a mesura recordatòria se citen les cinc regles d'Or:
  - 1a Regla: Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió
  - 2a Regla: Enclavament o bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.
  - 3a Regla: Reconeixement de l'absència de tensió.
  - 4a Regla: Posar a terra i en curtcircuit totes les possibles fonts de tensió.
  - 5a Regla: Col·locar els senyals de seguretat adequats delimitant la zona de treball.

Proteccions personals:

– Guants de protecció mecànica, calçat de seguretat, casc de seguretat per a treballs elèctrics, cinturó portaeines, ulleres de seguretat i roba de treball adequada.
– Quan es manegen productes químics utilitzar guants, bus antiàcid, ulleres, calçat de seguretat.

Proteccions col·lectives:

– Proteccions per allunyament i interposició d'obstacles.
– Dispositius de seguretat, resguards i col·locació d'obstacles per fer treballs als voltants de línies de baixa tensió.
– Proteccions per aïllament: Aquesta protecció està basada en la capacitat aïllant de certs materials. Aquests aïllants estaran constituïts per materials sòlids i han de resistir els esforços elèctrics, mecànics i tèrmics, així com els efectes de la humitat i l'envelliment que es puguin produir al lloc de la seva instal·lació.

Instal·lació elèctrica baixa tensió en edificis

La instal·lació elèctrica a què fa referència aquest apartat és la instal·lació de baixa tensió en locals de pública concurrència.

Riscos més freqüents:

– Caigudes en alçada.

- Descàrrega elèctrica d'origen directe o indirecte.
- Caigudes al mateix nivell, cremades i cops.

Normes bàsiques de seguretat:

- Els recintes amb instal·lacions de tensió 400/230 V, i tots els nous edificis estaran units a una xarxa equipotencial de presa de terres, que en unió de relés diferencials limitin la tensió de contacte indirecte a valors exigits pel Reglament Electrotècnic de BT
- Les parts actives quedaran fora de l'abast del contacte directe accidental, mitjançant separació física suficient o protegides amb envolupants convenients d'acord amb la reglamentació esmentada i amb la tècnica més moderna actualment.
- Es comprovarà l'estat general de les eines manuals per evitar cops i talls.
- Les connexions es faran sempre sense tensió.
- Les proves que s'hagin de fer amb tensió es faran després de comprovar l'acabat de la instal·lació elèctrica.

Proteccions personals:

- Casc homologat de seguretat, arnès de seguretat, guants aïllants i comprovador de tensió.
- Eines manuals amb aïllament.

Proteccions col·lectives:

- Les escales usades a la instal·lació estaran en perfectes condicions tenint baranes resistents.
- La zona de treball estarà sempre neta i ordenada, i il·luminada adequadament.
- Les escales han de tenir tirants per així delimitar-ne l'obertura quan sigui de tisora; si són de mà, seran de fusta amb elements antilliscants a la base.
- Senyalització convenient de les zones de treball i ús de ferramentes amb aïllament.

Altres treballs específics

S'estableixen les següents condicions mínimes de seguretat i salut (Reial Decret 1627/1997, annex IV, part C, punt 12):

En les feines en teulades s'han d'adoptar les mesures de protecció col·lectiva que siguin necessàries, en atenció a l'alçada, inclinació o possible caràcter o estat relliscós, per evitar la caiguda de treballadors, eines o materials. Així mateix quan sigui necessari treballar sobre o prop de superfícies fràgils, s'hauran de prendre les mesures preventives adequades per evitar que els treballadors les trepitgin inadvertidament o caiguin a través seu (com la col·locació de cinta indicadora, taulers, barreres, ...).

## 1.5 Riscos i mesures de seguretat dels mitjans materials

### 1.5.1 General

Les màquines i els equips utilitzats s'han d'ajustar al que disposa la seva normativa específica, i en general hauran d'estar d'acord amb el Reial Decret 1215/1997 sobre "Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut per a la utilització pels treballadors dels Equips de Treball" .

Compliran a més les disposicions mínimes de seguretat i salut que apareixen al Reial Decret 1627/1997 a l'annex IV part C al punt 8. Instal·lacions, màquines i equips:

a) Les instal·lacions, màquines i equips utilitzats a les obres s'ajustaran al que disposa la normativa específica. En qualsevol cas, i llevat de disposicions específiques, les instal·lacions màquines i equips han de satisfer les condicions que s'assenyalen als punts següents d'aquest apartat.

b) Les instal·lacions, màquines i equips, incloses les eines manuals o sense motor, han de:

I. Estar ben projectats i construïts, tenint en compte, tant com sigui possible, els principis de l'ergonomia.
II. Mantenir-se en bon estat de funcionament.
III. Utilitzar-se exclusivament per a les feines que hagin estat dissenyades.
IV. Ser manejats per treballadors que hagin rebut una formació adequada.

c) Les instal·lacions i els apartats a pressió s'han d'ajustar al que disposa la normativa específica.

Les màquines i els equips, incloses les eines manuals, han de mantenir-se en bon estat de funcionament, utilitzar-se exclusivament per a les feines per a les quals hagin estat dissenyades i ser manejades per treballadors que hagin rebut una formació i informació adequada.

Tot seguit, es desglossen els riscos més freqüents, normes bàsiques de seguretat, proteccions personals i col·lectives dels diferents mitjans materials que s'utilitzen a l'obra que seguidament s'enumeren:

- Camió grua.
- Plataforma elevadora
- Compressor.
- Equip de soldadura elèctrica
- Eines manuals (alicates, tornavisos, claus...)
- Trepant
- Eines

## 1.6 Protecció contra incendis

### 1.6.1 Prevenció

Per prevenir i evitar la formació d'un incendi es prendran les mesures següents:

- Ordre i neteja general, evitant els enderrocs heterogenis a tota l'obra.
- Se separaran el material combustible de l'incombustible amuntegant-lo per separat
- Emmagatzemar el mínim de gasolina, gasoil i altres materials de gran inflamació.
- Es compleixin normes vigents respecte a l'emmagatzematge de combustibles.
- Es definiran clarament i per separat les zones d'emmagatzematge.
- La ubicació dels magatzems de materials combustibles, se separaran entre si i alhora estaran allunyats dels tallers de soldadura elèctrica i oxiacetilènica.
- Es disposaran tots els elements elèctrics de l'obra en condicions per evitar possibles curtcircuits.
- Quedarà totalment prohibit encendre fogueres a l'interior de l'obra.
- Senyalitzarem a l'entrada de les zones d'apilaments, magatzems, adherint els següents senyals normalitzats:
  - Prohibit fumar.
  - Indicació de la posició de l´extintor d´incendis.
  - Perill d'incendi.
  - Perill d'explosió.

### 1.6.2 Extinció

- Hi haurà extintors d'incendis als vehicles.
- El tipus d'extintor dependrà del tipus de foc que es pretengui apagar (tipus A, B, C, E), depenent del treball a realitzar a cada fase de l'obra.
- Es tindrà sempre a mà i reflectit en un cartell ben visible a les oficines d'obra, el número de telèfon del servei de bombers.

## 1.7 Legislació vigent aplicable a l'obra

L'execució de l'obra objecte del present Pla de Seguretat i Salut estarà regulada per la Normativa d'aplicació obligada que a continuació se cita, i és de compliment obligat per a les parts implicades.

NORMES D'APLICACIÓ:

- RD1109/2007 pel qual es desenvolupa la Llei 32/2006 per la qual es regula la subcontractació al sector de la construcció.
- RD604/2006 pel qual es modifica el RD 39/1997 i el 1627/1997
- RD396/2006, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut per a feines amb risc d'exposició a l'amiant.
- RD171/2004 pel qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de Prevenció de Riscos Laborals en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- RD2177/2004, pel qual es modifica el RD 1215/1997, pel qual s'estableixen condicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.
- Llei 54/2003, de reforma de marc normatiu de la prevenció de riscs laborals.
- RD842/2002, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- RD614/2001, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- RD374/2001, sobre la protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb els agents químics durant el treball.
- RD1124/2000, pel qual es modifica el RD 665/1997, sobre protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens a la feina.
- Guia tècnica per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relatius a la manipulació manual de càrregues.
- Guia tècnica per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relatius a la utilització dels equips de treball.
- Guia tècnica per a l'avaluació i la prevenció dels riscos relatius a les obres de construcció.
- RD1627/1997, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- RD1215/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- RD773/1997 sobre les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- RD665/1997, sobre la protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant la feina.
- RD485/1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- RD487/1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- RD486/1997, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Estatut dels treballadors
- Obertura prèvia o represa d'activitats en centres de treball. (6-10-86) (BOE 8-10-86) i (OM 6-5-88) (BOE 16-2-88).
- RD486/1997, Disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.

## 1.8 Condicions tècniques dels serveis d'higiene i benestar

### 1.8.1 Farmaciola

Es disposarà d'una farmaciola

La farmaciola es revisarà mensualment reposant immediatament el material consumit.

El contingut, les característiques i l'ús queden definits pel plec de condicions tècniques i particulars de seguretat i salut i en les literatures dels mesuraments i pressupost.

### 1.8.2 Tauler d'anuncis de seguretat

Es disposarà d'un tauler d'anuncis de seguretat on figuraran:

Els centres mèdics, on traslladar els accidentats per al tractament més ràpid i efectiu:

- Hospital del Mar. Pg. Marítim de la Barceloneta, 25, 29, Ciutat Vella, 08003 Barcelona

Les estacions de bombers i policia, i de manera addicional les seus centrals d'aquests cossos:

- Parc de bombers de Llevant. Carrer de Castella, 6, Sant Martí, 08018 Barcelona
- Unidad Territorial de la Guardia Urbana. C. de Nàpols, 42, 62, Eixample, 08018 Barcelona

**EMERGÈNCIES DE LA COMUNITAT AUTÒNOMA: 112**

## 1.9 Camp de la salut

Donades les característiques d'aquesta obra no es preveu la contractació de serveis mèdics específics a peu d'obra. En qualsevol cas, les diferents Empreses Contractistes i d'acord amb el que disposa la legislació vigent, Llei de Prevenció de Riscos Laborals i altres Normativa, que reguli aquesta matèria. Hauran, a través de les seves Mútues d'Accident de Treball i Malaltia Professional, realitzar la vigilància de la Salut abans de l'inici dels treballs (Reconeixements previs i específics al lloc de treball) i durant el treball, cures i primers auxilis a través de els seus propis centres o centres hospitalaris concertats.

En qualsevol cas, és responsabilitat de l'Empresari, qui tots i cadascun dels seus treballadors disposi del Reconeixement Mèdic. Específic. Endesa sol·licitarà aquest document abans de l'inici dels treballs, i serà imprescindible per a l'accés a les instal·lacions de l'Obra.

### 1.9.1 Vigilància de la salut

Els reconeixements mèdics es correspondran amb els tipus que a continuació es detallen i d'acord amb allò que disposa la Llei de Prevenció de Riscos Laborals:

Reconeixement d'ingrés

La Direcció d'obra / Coordinador de Seguretat i Salut no admet cap treballador sense que aquest hagi passat el reconeixement mèdic específic previ a l'ingrés a l'Obra. A la vista dels resultats obtinguts, i d'acord amb les seves condicions psicofísiques dels treballadors seran classificats en els 5 grups següents:

I. Aptes per a tota mena de treballs.

II. Aptes amb certes limitacions.

III. Aptes per a llocs especials de treball.

IV. No aptes temporalment.

V. No aptes. reconeixements periòdics

Les Empreses Contractistes enviaran els seus treballadors, almenys una vegada a l'any, al Servei Mèdic de l'Obra per ser sotmesos a un reconeixement periòdic anual.

### 1.9.2 Primers auxilis

Segons el RD 1627/1997, de 24 d'octubre, el seu de l'Annex IV-A, punt 14, serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això. Així mateix, s'adoptaran mesures per garantir l'evacuació, a fi de rebre cures mèdiques, dels treballadors accidentats o afectats per una sobtada indisposició.

Com a mesura general, cada grup de treball o brigada comptarà amb una farmaciola de primers auxilis complet, revisat mensualment, que estarà ubicat en lloc accessible, proper als treballs i conegut per tots els treballadors, sent el Cap de Brigada (Encarregat o Capatàs) el responsable de revisar i reposar el material.

En cas de produir-se un accident durant la realització dels treballs, es procedirà segons la gravetat que presenti l'accidentat.

Davant dels accidents de caràcter lleu, s'atendrà la persona afectada a la farmaciola instal·lada a peu d'obra, el contingut de la qual es detalla més endavant.

Si l'accident té aspecte d'importància (greu) s'acudirà al Centre Assistencial de la mútua a què pertany la Contracta o subcontracta, (per la qual cosa hauran de proporcionar la direcció del centre assistencial més proper de la mútua a què pertanyi), on després de fer un examen se'n decidirà el trasllat o no a un altre centre.

Si l'accident és molt greu, es procedirà immediatament al trasllat de l'accidentat a l'hospital més proper.

En tot això, cada grup de treball disposarà d'un telèfon mòbil i un mitjà de transport, que permeti la comunicació i el desplaçament en cas d'emergència.

### 1.9.3 Condicions higienicosanitàries

El personal responsable de la Seguretat i Salut Laboral inspeccionarà de forma sistemàtica i contínua les condicions dels diferents serveis i dependències, i serà responsabilitat de les Empreses Contractistes complir les indicacions formulades per aquests.

### 1.9.4 Servei de prevenció a les empreses contractistes

Sense perjudici de les obligacions que competeixen a cada Servei de Prevenció de les seves respectives empreses, de les disposicions oficials i de la seva organització interna en matèria de prevenció de riscos, i amb independència de les funcions que se li assignin, com a membres de la Comissió General , Comissió de Tècnics de Seguretat, que preveu aquest Estudi, els Serveis de Prevenció en Obra de l'Empresa Contractista principal comptarà amb el personal tècnic i adequat i mantindran les relacions que després s'assenyalen per exercir les següents comeses:

Vetllar, en tot moment, per una rigorosa observança de l'Estudi i del Pla de Seguretat i Salut de l'Obra, i de les disposicions de la Comissió General

Analitzar els Accidents ocorreguts i els Incidents, així com les circumstàncies que es desencadenen proposant les Mesures Preventives necessàries.

Realitzar les oportunes Notificacions d'Accidents, i Informes dels Accidents classificats com a Baixa. Inspeccionar l'estat dels mitjans de protecció personal i col·lectiva en cas d'altres materials de seguretat,

informant-lo al Coordinador de Seguretat i Salut de l'Obra.

Vigilar l'ús adequat de les EPIS i els Equips de Seguretat Col·lectiva.

Estudiar Mètodes i Llocs de Treball, col·laborant en l'elaboració de normes adequades per al desenvolupament i el compliment dels mateixos.

Particular amb la resta del personal tècnic a les Revisions periòdiques previstes a l'Estudi de Seguretat, així com les específiques que puguin recollir-se al Pla de Seguretat.

Col·laborar amb el coordinador i altres tècnics de seguretat en el context general de la prevenció. Realitzar la gestió administrativa d'acord a la seva responsabilitat.

### 1.9.5 Mesures d'actuació en cas d'emergència i davant de risc greu i imminent.

El principal objectiu davant de qualsevol emergència és la seva localització i, si és possible, la seva eliminació, reduint al mínim els seus efectes sobre les persones i les instal·lacions. Per això, abans del començament dels treballs, tot el personal d'obra ha de rebre informació i instruccions necessàries d'actuació en cas d'emergència i de primers auxilis.

En particular als treballadors se'ls informarà, entre altres punts de:

- Mesures d'evacuació dels treballadors (sortides d'emergència existents).
- Normes d'actuació sobre allò que "s'ha de" i "no s'ha de fer" en cas d'emergència.
- Mitjans materials d'extinció contra incendis i actuació en primers auxilis.
- D'altra banda, quan els treballadors estiguin o puguin estar exposats a un risc greu i imminent el cap d'obra (encarregat o capatàs) ha de:
  - Informar immediatament tots els treballadors afectats sobre l'existència d'aquest risc, així com de les mesures preventives a adoptar.
  - Adoptar les mesures i donar les ordres necessàries perquè en cas de risc greu, imminent i inevitable els treballadors puguin interrompre la seva activitat, no es podrà exigir als treballadors que reprenguin la seva activitat mentre persisteixi el perill.
  - Habilitar allò necessari perquè el treballador que no pogués posar-se en contacte amb el seu superior davant d'una situació de tal magnitud interrompi la seva activitat, posant-ho en coneixement del seu superior immediat en el menor temps possible.
  - Posar en coneixement en el menor temps possible de la Direcció Facultativa i del titular del Centre de treball l'aparició d'aquestes circumstàncies.

## 1.10 Desglossament de procediments per a l'estudi de seguretat

**General**

Totes les revisions oportunes en matèria de seguretat seran dutes a terme a través de l'empresa contractista principal.

Propietat realitzarà periòdicament i per mostreig tantes revisions com considerin oportunes en matèria de seguretat, per ser exposades posteriorment al coordinador de seguretat i salut o al personal responsable de la seguretat a l'obra.

El coordinador de Seguretat i Salut ha de presentar davant de la Direcció Facultativa i la Propietat aquelles irregularitats que no hagin estat corregides després el seu informe.

Els aspectes que cal considerar per obtenir un bon nivell en matèria de seguretat són els següents:

- La neteja i l'ordre a l'àrea de treball
- Les condicions en què ens trobem l'eina necessària
- Seguretat de vehicles i màquines. Revisions i Inspeccions.
- L'accessibilitat de l'entorn de treball, camins, escales, bastides
- Seguretat Contra incendis (xarxa d'aigua, extintors, senyalització, alarmes)
- Situació i estat de les instal·lacions elèctriques
- Aparells d'elevació, elements de tracció, suspensió, cables.
- Emmagatzematge de materials.
- Dispositius d'alarma o megafonia en ús.
- Proteccions individuals i col·lectives en general.

Inspecció als elements d'elevació.

L'objectiu d'aquest apartat és fixar que eines emprades en l'elevació de materials han de ser sotmesos a inspecció per assegurar un entorn de treball estable i reduir les probabilitats d'accident en tot el que sigui possible. Els elements a tenir en compte són:

- Cables
- Palets
- Elements hidràulics
- Bolons,rodaments, etc.

Periodicitat

El calendari d'inspeccions serà fixat a les reunions de Coordinació de Seguretat i Salut per part del Coordinador de Seguretat i Salut i responsables tècnics i de Seguretat de cada empresa.

Comitè d'inspecció

El comitè d'inspecció estarà format per:

- Personal qualificat de l'empresa propietària dels equips.
- Tècnic de seguretat de l'empresa contractista.
- Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra.

Després de cada inspecció es realitzarà un informe en què s'anotaran les incidències i conclusions de la mateixa. Serà responsabilitat del coordinador de seguretat i salut l'elaboració de l'informe. Es distribuiran còpies a:

- Comitè d'inspecció.
- Director d'obra de l'Empresa Contractista Principal.
- Cap d'obra de l'empresa afectada.

Característiques a avaluar els materials

Cables d'acer

- Seran inspeccionats abans de l'inici de les feines i adequades a la càrrega de treball
- S'emmagatzemaran a llocs secs i lliures d'atmosferes corrosives.
- Seran degudament penjats, i no són emmagatzemats directament sobre el terra.
- No se sotmetran a altes temperatures.

Substitució de Cables:

- Sempre que presenti un cordó trencat
- Si un cable presenta un 10% dels filferros trencats, comptats al llarg de dos trams del cablejat, separats entre si per una distància inferior a vuit vegades el diàmetre.
- Si el diàmetre del cable es veu reduït un 10% en un punt qualsevol en cable de cordons o el 3% en cables tancats.
- Reducció de la secció efectiva, per trencament de filferros visibles, en dos passos de cablatge superior al 20% de la secció total.

### 1.10.1 Procediment de recerca d'accidents

Tots els Accidents i Incidents s'han de portar aparellat una anàlisi que serà més profunda i detallada en aquells casos, que per les seves característiques de gravetat o freqüència ho aconsellin.

**Objecte de la Investigació**

Descobrir les causes que van motivar l'accident determinant les causes que hi van intervenir: factor tècnic i/o factor humà.

Per fer aquesta anàlisi i registre dels resultats es conceben els parts d'accidents, de sol·licitud d'assistència mèdica, incident, notificació d'anomalia que es descriuen en aquest apartat. Per a ells, la tramitació i les informacions se seguiran amb independència dels qui les Empreses Contractistes hagin de complir davant l'Administració Pública.

**Parts d'accident i de sol·licitud d'assistència mèdica.**

Per unificar la informació dels Accidents i tenir-los degudament registrats hi ha dos impresos: un assistencial o Part de Sol·licitud d'Assistència Mèdica, per ser atès a l'accidentat al Servei Mèdic i informar la seva Empresa, i un altre d'Accident pròpiament dit, en què es recolliran totes les dades, investigacions i conclusions de l'accident.

El Part de Sol·licitud d'Assistència Mèdica només arreplegarà les dades personals de l'accidentat, testimonis i comandament, així com una succinta ressenya del motiu que justifica la constància. El Part d'Accident ha de contenir totes les dades que requereixin un estudi i recerca adequats i entre les quals destaquem:

- Informació de l'accidentat.
- Lloc del treball.
- Forma en què va passar l'accident.
- Informació mèdica.
- Activitat que desenvolupava l'accidentat.
- Circumstàncies anteriors a l'accident i les circumstàncies en el moment de l'accident.
- Causes de l'accident.
- Tipus d'accident.
- Observacions.

**Parts d'incident i de notificació d'anomalia**.

El Part d'Incident s'omplirà en aquells casos en què la conjunció de Factors de Risc ha desembocat en una situació de perill que no ha produït lesions als treballadors. El part és semblant al d'Accident. El comunicat de Notificació d'Anomalies permetrà demanar, per part de qualsevol component de l'Obra, informació de situacions de riscs referides a instal·lacions, maniobres i conductes. El comunicat de Notificació de contenir, entre altres, les dades següents:

- Lloc de treball.
- Descripció de l'anomalia.

**Actuacions en cas d'accident. accident Lleu**

Personal del Contractista:

1. S'han de presentar les atencions mèdiques necessàries.

2. S'emplenarà el "Comunicat d'accident" per l'accidentat o els testimonis de l'Accident, i per al personal tècnic de Seguretat del Contractista Principal. Ho signarà el comandament Directe.

3. Se'n lliurarà als Serveis Mèdics una còpia i una altra se'l lliurarà al cap de Seguretat del Contractista.

4. Se'n lliurarà una còpia al Coordinador de Seguretat i Salut de l'Obra.

**Actuacions en cas d'accident. accident Greu**

Personal del Contractista:

1. S'anomenarà urgentment el personal mèdic assignat a l'Obra o al telèfon d'emergència disposat al Procediment d'evacuació previst.

2. S'avisarà el cap d'obra de l'empresa contractista principal, el cap d'obra de la propietat i el Coordinador de seguretat i salut de l'obra.

3. S'han de reunir amb caràcter extraordinari i d'urgència la Comissió General de Seguretat de l'Obra, per adoptar les mesures correctives/preventives necessàries.

4. S'informarà a l'Administració laboral (si escau).

## 1.11 Organització de la prevenció

**Vigilant de Prevenció.**

El nomenament recaurà a l'encarregat d'obra.

**Comissió de Coordinació Seguretat/Comitè de Seguretat i Salut.**

Es constituirà segons l'article 38 Comitè de Seguretat i Salut de la Llei 31/95 de 8 de novembre Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

**Tècnic de seguretat.**

L'obra comptarà, en règim compartit, amb un tècnic de seguretat de l'empresa. Aquest tècnic visitarà l'obra periòdicament per assessorar el cap d'obra sobre les mesures de seguretat que cal adoptar en funció dels riscos que es puguin presentar durant l'execució dels treballs.

**Llibre d'incidències.**

Serà facilitat i diligenciat pel Col·legi professional a què pertanyi el tècnic que aprovi aquest Pla de Seguretat i Salut a l'Oficina de Supervisió de Projectes o òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les Administracions públiques.

En funció del que s'ha expressat anteriorment, s'ompliran els impresos següents:

- Nomenament del Vigilant de Prevenció.
- Constitució de la Comissió de Coordinació de Seguretat i Salut.
- Constitució del Comitè de Seguretat i Salut.
- Document d'informació i formació al treballador.
- Document d'informació al subcontractista.
- Document tipus justificatiu de la recepció de peces de roba de protecció personal. (S'emplenarà al lliurament de les citades peces).
- Document tipus d'autorització d'ús (Per autoritzar, expressament, els usuaris de maquinària i equips).
- Models per al seguiment i el control d'estadístiques d'accidents, malaltia i investigació d'accidents.
- Exemplar de les Normes Obligatòries de Seguretat de l'obra

## 1.12 Formació

Tot el personal rebrà, en ingressar a l'obra, una exposició dels mètodes de treball i els riscos que aquests puguin comportar, juntament amb les mesures de seguretat a emprar.

Aquesta exposició serà impartida per persona competent, que es trobi permanentment a l'obra (Cap d'Obra, Encarregat, o una altra persona designada a aquest efecte).

S'impartirà formació en matèria de seguretat i higiene en el treball a tot el personal de l'obra. Aquesta formació serà realitzada pels serveis tècnics de seguretat i higiene de l'empresa dels serveis de prevenció aliens de les empreses subcontractades.

1.13 Reconeixements mèdics.

Tot el personal que comenci a treballar a l'obra haurà de passar un reconeixement mèdic previ a la feina, o aportar "certificat d'aptitud" d'un altre reconeixement anterior, que estigui en vigor. Els reconeixements mèdics es repetiran anualment.

1.14 Normes de seguretat.

1.- Aquestes normes són de coneixement i aplicació obligats, per tots els operadors corresponents.

2.- Abans de començar a manejar la vostra màquina o equip l'operador haurà rebut de la Prefectura d'Obra les Normes corresponents.

Normes generals per a operadors de maquinària.

- Abans d'utilitzar una màquina ha de conèixer el seu maneig i adequada utilització.
- A l'arrencada inicial, comproveu sempre l'eficàcia dels sistemes de frenada i direcció.
- No transport personal a la màquina, si no està degudament autoritzat per fer-ho.
- Abans de maniobrar, assegureu-vos que la zona de treball és clar.
- Utilitzeu l'equip de protecció personal definit per l'obra.
- En previsió de bolcades, la cabina estarà en tot moment lliure d'objectes pesants.
- Procureu aparcar en terreny horitzontal i accioneu el fre corresponent.
- Respecteu les ordres de l'obra sobre seguretat viària dins d'aquesta.
- No efectueu reparacions amb la màquina en marxa.
- Desconnecteu el curt-corrent i traieu la clau del contacte en finalitzar la jornada.
- Comuniqueu qualsevol anomalia en el funcionament de la màquina al seu cap més immediat. Feu-ho preferiblement per mitjà de part de tall.
- Compliu les instruccions de manteniment.
- No fumeu a prop de les bateries, ni durant el proveïment.
- Mantingueu la vostra màquina neteja de greix i oli, i en especial els accessos a la mateixa.

1.15 Obligacions de les parts implicades

Es recull en aquest apartat les obligacions que tenen cadascuna de les parts que intervenen en el procés constructiu de l'obra.

1.15.1 De la propietat

La propietat està obligada a nomenar un coordinador de seguretat i salut durant l'execució de les obres qui assumirà les funcions previstes als articles 9 i 10 del RD 1627/197, de 24 d'octubre.

Així mateix, contribuirà a l'adequada informació del coordinador, incorporant les disposicions tècniques proposades per ell en les opcions arquitectòniques, tècniques i d'organització.

1.15.2 Dels contractistes i subcontractistes.

Estan obligats a aplicar els principis de prevenció, expressats a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos laborals i el que indica l'article 10 del RD 1627/97.

Són responsables de l'aplicació de les mesures preventives fixades en aquest Pla de Seguretat i Salut, incloent-hi els treballadors autònoms que hagin contractat, responent solidàriament de les conseqüències que es derivin del seu compliment, sense que les responsabilitats dels altres agents quedin eximides de les mateixes.

1.15.3 Dels treballadors autònoms

Els treballadors autònoms estan obligats a:

- Aplicar els principis d'acció preventiva expressats a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i el que indica l'article 10 del RD 1627/97.
- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, segons l'Annex IV del RD 1627/97.
- Complir obligacions en matèria de prevenció de riscs, que estableix l'article 29 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Ajustar, segons el que estableix l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, els deures de Coordinació, participant en qualsevol mesura establerta sobre això.
- Utilitzar els equips de treball, segons es disposa al RD 1215/97, disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball per part dels treballadors.
- Escollir i utilitzar equips de protecció individual, segons el RD 773/97, disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de protecció individual per part dels treballadors.
- Atendre i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut, i de la Direcció Facultativa, durant l'execució de l'obra.
- Complir allò que estableix el Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

- La maquinària, els aparells i les eines que s'utilitzen a l'obra responen a les prescripcions de seguretat i salut, pròpies dels equipaments de treball, que l'empresari posarà a disposició dels treballadors.
- Els treballadors autònoms i empresaris que desenvolupin una activitat a l'obra, han d'utilitzar equips de protecció individual, apropiats al risc que prevenen i a l'entorn de treball.

Els treballadors, tenen els drets i obligacions:

- Obeir instruccions de l'Empresari quant a seguretat i salut.
- Deure indicar els perills potencials.
- Responsabilitat dels actes personals.
- Dret de ser informat de manera adequada i comprensible i expressar propostes en relació a seguretat i salut.
- Dret de consulta i participació, segons l'article 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Dret a adreçar-se a l'autoritat competent.
- Dret a interrompre la feina en cas de seriós perill.

### 1.15.4 De la direcció facultativa

La Direcció Facultativa, considera el Pla de Seguretat, com a part integrant de l'execució de l'obra, i li correspon el control i la supervisió, segons els articles 9 i 10 del RD 1627/97, per nomenament del promotor, autoritzant prèviament qualsevol modificació del mateix i deixant constància escrita al Llibre d'Incidències.

Periòdicament, ha de comprovar les certificacions complementàries del Pressupost de Seguretat, conjuntament amb les certificacions d'obra, d'acord amb les clàusules del Contracte, i és responsable de la seva liquidació fins al saldo final, posant en coneixement de la Propietat i dels organismes competents , l'incompliment per part de l'empresa constructora de les mesures de seguretat contingudes al present pla.

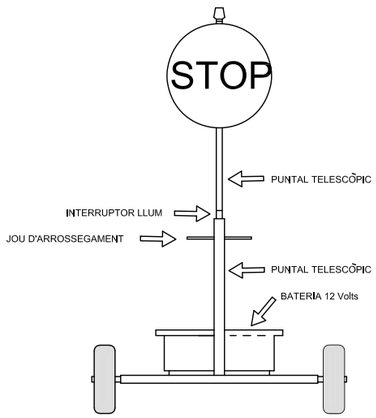
## 1.16 Obligacions jurídic laborals de les empreses contractistes

Tota empresa subcontractista estarà obligada a presentar la contractista principal tal com s'estableixi, tant la seva documentació Jurídic-Laboral com la de les seves pròpies empreses subcontractistes que proporcionin.

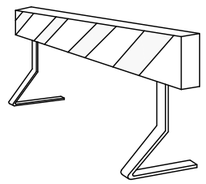
- Còpia d'Alta Seguretat Social.
- Còpia de les liquidacions a la Seguretat Social (TC-1 i TC-2).
- Còpia del document de qualificació empresarial o Alta a la quota de l'Impost d'Activitats Econòmiques.
- Còpia dels contractes de treball.
- Llibre de visita de l'autoritat laboral.
- Llibre d'Inspeccions d'Indústria sobre Màquines.
- Pòlissa d'assegurança d'Accidents.

# 2 Plànols de Seguretat i Salut

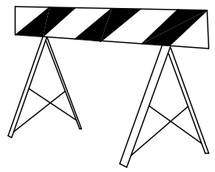
# SENYALITZACIÓ Y BALISAMENT



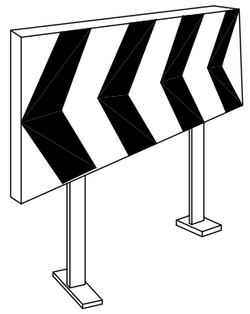

VISTA FRONTAL



TANCA D'OBRA MODEL 1

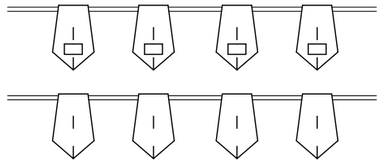


TANCA D'OBRA MODEL 2

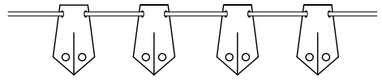


PLAFÓ DIRECCIONAL PER A LES OBRES

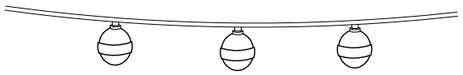
CORDÓ D'ABALISAMENT



BANDERETES

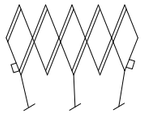


PORTÀLAMPADES DE PLASTIC

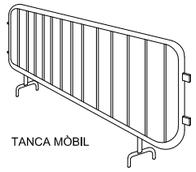


CINTES D'ABALISAMENT REFLECTORA

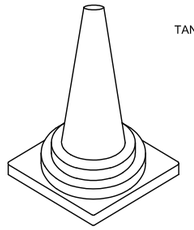
PLAFÓ DIRECCIONALS PER ALS REVOLTS

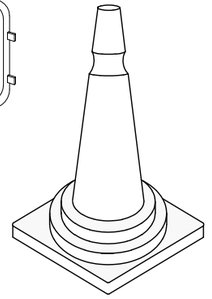


TANCA EXTENSIBLE

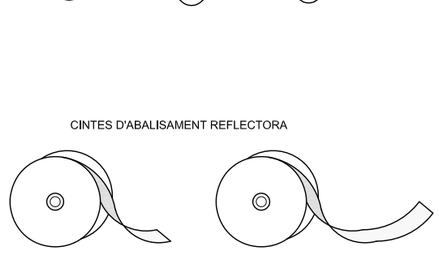


TANCA MÒBIL

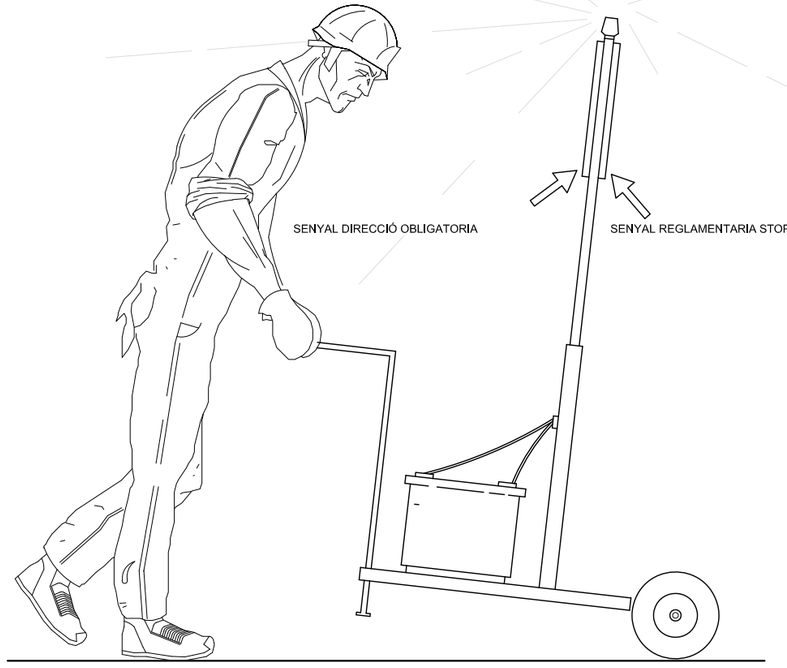




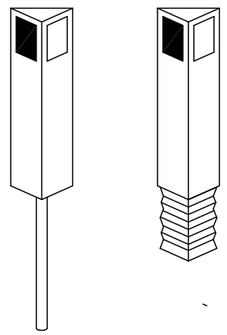
CONS



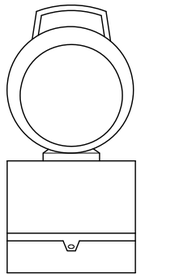
LLUM TARONJA GIRATORIA



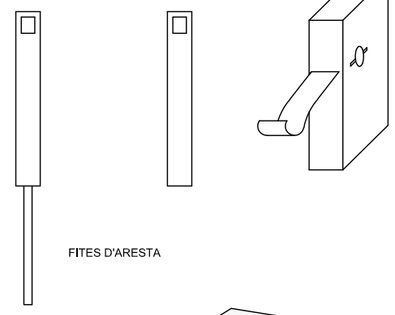

VISTA LATERAL



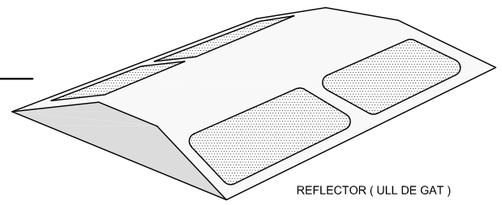
FITES REFLECTORS PER-A SENYALITZACIO LATERAL D'AUTOPISTES DE POLIETILE



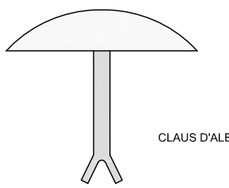
LÀMPADA AÙTONOMA FIXA INTERMITENT



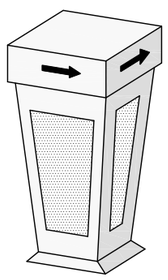
FITES D'ARESTA



REFLECTOR ( ULL DE GAT )



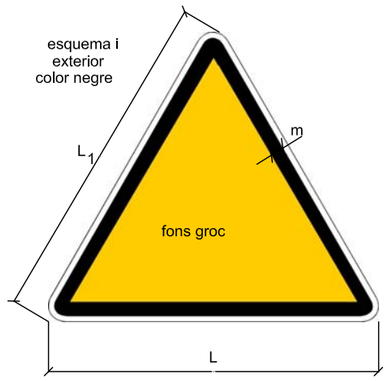
CLAUS D'ALENTIMENT



FITA LLUMINOSA

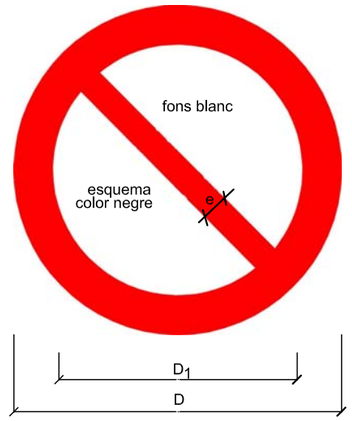
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:<br>SENYALITZACIÓ I BALISAMENT | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>ANSIS.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 1 DE 10 |

# SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT EN OBRES




SENYALS D'ADVERTIMENT DE PERILL

| DIMENSIONS EN mm | | |
|---|---|---|
| L | $L_1$ | m |
| 594 | 492 | 30 |
| 420 | 348 | 21 |
| 297 | 246 | 15 |
| 210 | 174 | 11 |
| 148 | 121 | 8 |

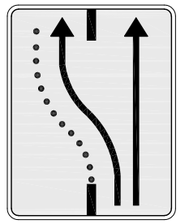


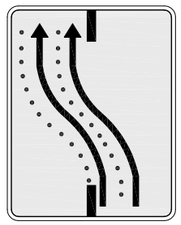

SENYALS DE PROHIBICIÓ

| DIMENSIONS EN mm | | |
|---|---|---|
| D | $D_1$ | e |
| 594 | 420 | 44 |
| 420 | 297 | 31 |
| 297 | 210 | 17 |
| 210 | 148 | 16 |
| 105 | 74 | 8 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:<br>SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT EN OBRES | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>ANSIS.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 2 DE 10 |

# SENYALITZACIÓ D'OBRES


TS-61


TS-62

TS-210

TS-210 bis

TS-220

TS-860

TS-810

TS-860

TP-3

TP-13a

TP-13b

TP-14a

TP-14b

TP-15

TP-15a

TP-15b

TP-17

TP-17a

TP-17b

TP-18

TP-19

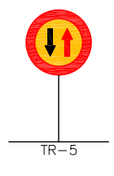
TP-25

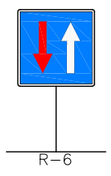
TP-26

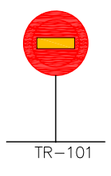
P-28

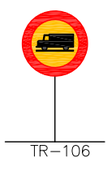
TP-30

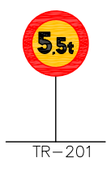
TP-50


TR-5

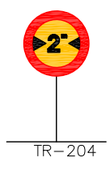

R-6


TR-101

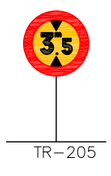

TR-106



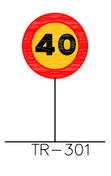
TR-201



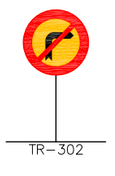
TR-204



TR-205

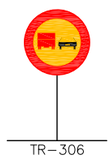


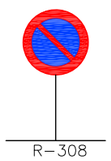
TR-301

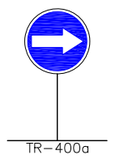

TR-302

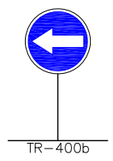
TR-303

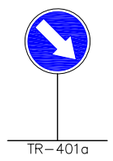
TR-305

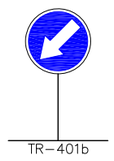

TR-306

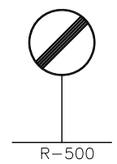

R-308

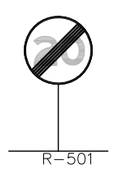

TR-400a

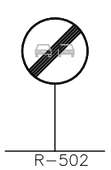

TR-400b

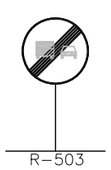

TR-401a


TR-401b


R-500


R-501


R-502


R-503

B:SM Barcelona de Serveis Municipals

AUTORS DEL PROJECTE
ADRIÀ CASADO
20427 (COEIC)

im3

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD

ESCALES:
DIN A3:
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

DATA:
AGOST 2025

NOM DEL PLÀNOL:
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:
SENYALITZACIÓ D'OBRES

NOM FITXER CTB:

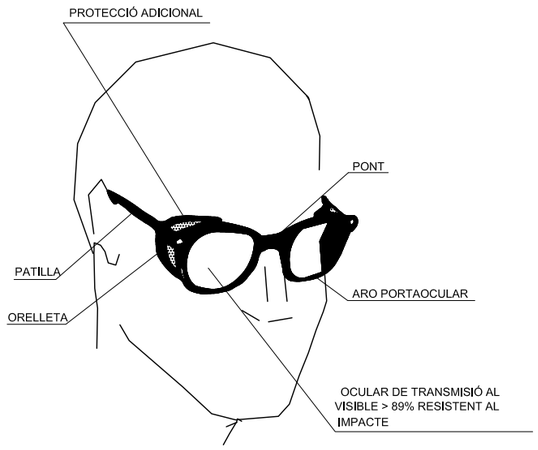
PLÀNOL NÚM.
A

NOM FITXER:
ANSIS.DWG

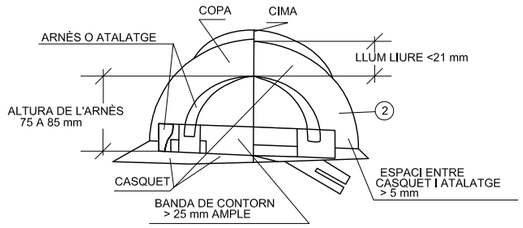
FULL 3 DE 10

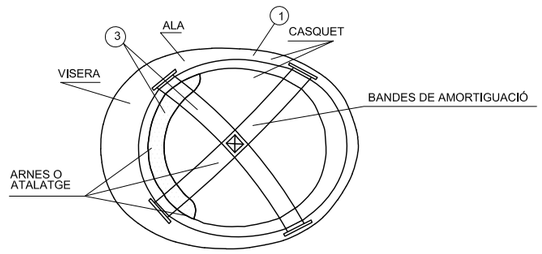
# PROTECCIONS INDIVIDUALS

## ULLERES DE MONTURA TIPUS UNIVERSAL CONTRA IMPACTES



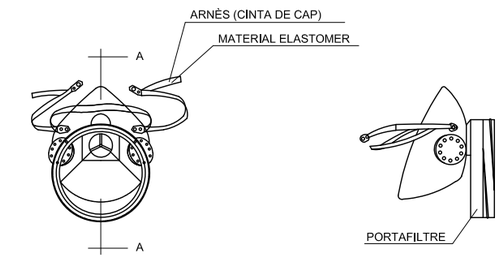

## CASC DE SEGURETAT NO METÀL.LIC



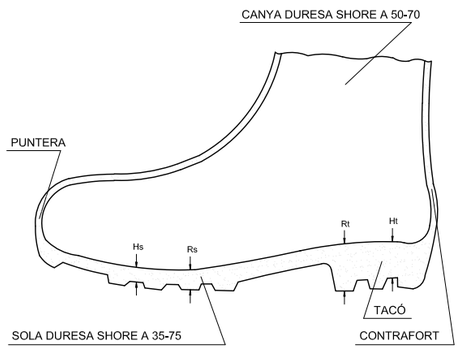

1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENT A GREIXOS, SALS I AIGUA
2. CLASE N AÏLLANT A 1000 V CLASE E-AT AÏLLANT A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGID, HIDRÒFUG, FÀCIL NETEJA I DESINFECCIÓ

## MASCARETA ANTIPOLS



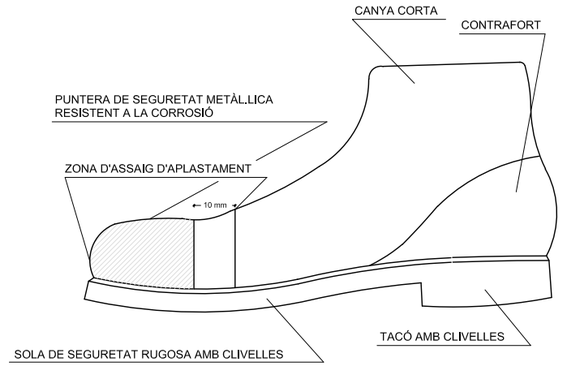

SECCIÓ A-A

## BOTA IMPERMEABLE A L'AIGUA I A LA HUMITAT




Hs Clivella de la sola = 5 mm
Rs Resalt de la sola = 9 mm
Ht Clivella del tacó = 20 mm
Rt Resalt del tacó = 25 mm

## BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



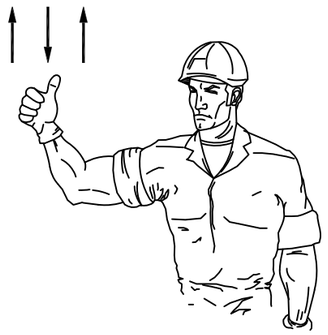

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:<br>PROTECCIONS INDIVIDUALS | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>ANSIS.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 4 DE 10 |

# CODI DE SENYALS DE MANIOBRA

## CODI DE SENYALS DE MANIOBRES

Si es vol que no hi hagi confusions perilloses quan el maquinista o enganxador canvIIn d'una màquIna a un altre I amb més raó d'un taller a un altre és necessari que tothom parli el mateix idioma i mani amb les mateixes senyals.
Res millor que seguir els moviments que per cada operació s'indiquen a continuació.

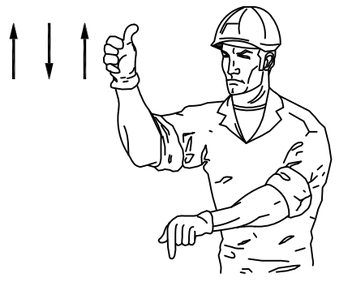
PUJAR LA CÀRREGA



AIXECAR LA PLOMA

AIXECAR LA CÀRREGA LENTAMENT

AIXECAR LA CÀRREGA LENTAMENT

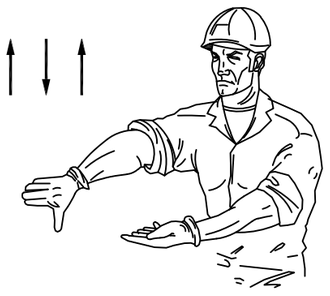


AIXECAR LA PLOMA O BAIXAR LA CÀRREGA

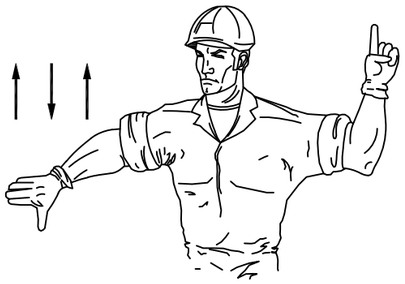
BAIXAR LA CÀRREGA

BAIXAR LA CÀRREGA LENTAMENT

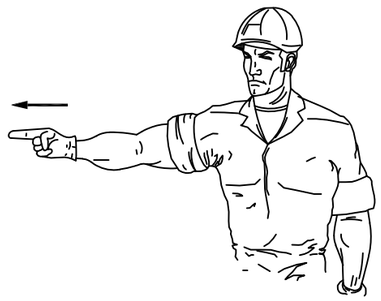
BAIXAR LA PLOMA



BAIXAR LA PLOMA LENTAMENT

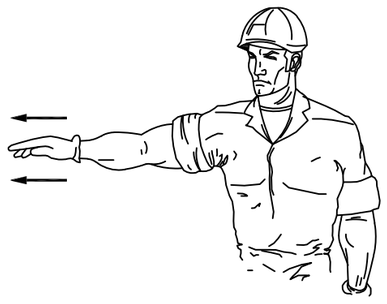


BAIXAR LA PLOMA i PUJAR LA CÀRREGA

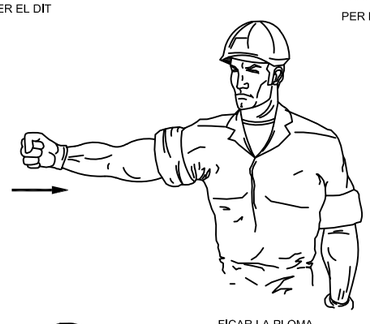


GIRAR EN DIRECCIÓ INDICADA PER EL DIT

GIRAR EN DIRECCIÓ INDICADA PER LA SENYAL



TREURE LA PLOMA



FICAR LA PLOMA

PARAR

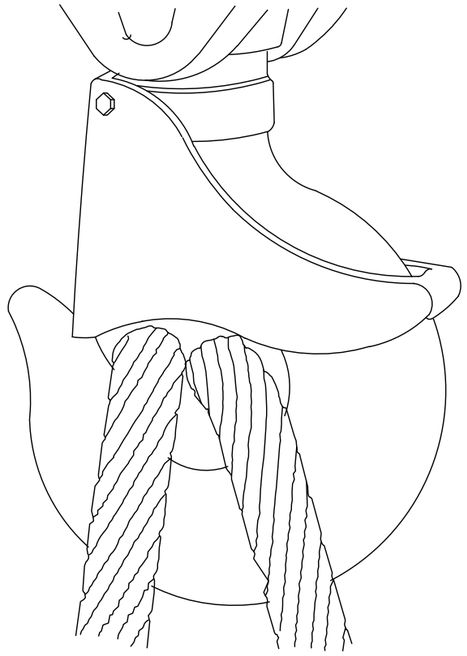
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:<br>CODI DE SENYALS DE MANIOBRA | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>ANSIS.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 5 DE 10 |

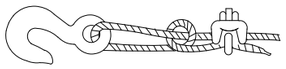
# CABLES I GANXOS PER A HISSAT A CÀRREGUES

## GASSA AMB GRAPES

## AJUSTOS D'ULL

### GANXO AMB TANCAMENT DE SEGURETAT



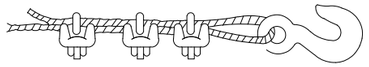


SISTEMA INCORRECTE

CABLE ANUDAT i AMB PERNE. EFICIÈNCIA
50 o MENYS

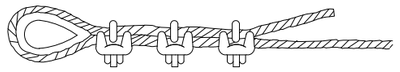
SISTEMA CORRECTE

MIRI ELI GUARDACABS EN L'AJUST DE L'ULL



SISTEMA INCORRECTE

USAR UN GUARDACABS PER AUMENTAR LA RESISTÈNCIA
DE L'ULL i REDUIR EL DESGAST DEL CABLE



SISTEMA CORRECTE

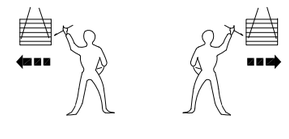
USAR GUARDACABS A L'AJUST DE L'ULL.

| DIAMETRE DE CABLE | NUMERO DE GRAPES | DISTÀNCIE ENTRE GRAPESm/m |
|---|---|---|
| 6 a 10 | 2 | 50 |
| 10 a 12 | 3 | 75 |
| 12 a 16 | 3 | 95 |
| 16 a 19 | 4 | 115 |
| 19 a 22 | 4 | 135 |
| 22 a 25 | 5 | 150 |
| 25 a 30 | 5 | 190 |
| 30 a 38 | 6 | 230 |
| 38 a 45 | 7 | 270 |
| 45 a 50 | 8 | 300 |

NOTA: Al número de grapes indicat, serà convenient afe-
gir-li un més quan es tracti de cables rigids.

### SENYALS DE COMANDAMENT DE GRUA

PRESA DE COMANDAMENT ELEVAR BAIXAR



DESPLAZAMENT HORIZONTAL

DETENCIÓ DETENCIÓ TOTAL FINAL DE COMANDAMENT

### PETITS DESPLAÇAMENTS

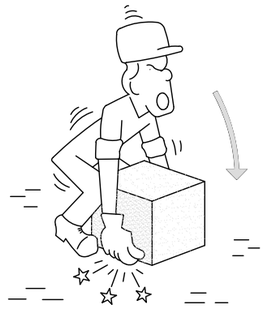
VERTICALS HOTIZONTALS

UNA MAN QUEDA FITXA. EL MOVIMENT DE L'ALTRE , INDICA EL SENTIT
DE DESPLAÇAMENT I CURS NECESARI

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLANOL:<br>ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:<br>CABLES I GANXOS | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>ANSIS.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 6 DE 10 |

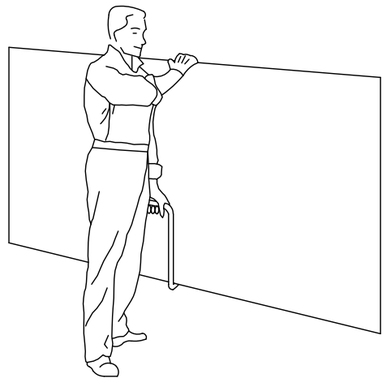
# MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES

## FORMA DE CÀRREGA MANUAL

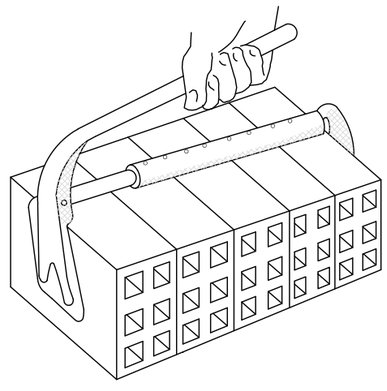


INCORRECTE

CORRECTE



TRANSPORT DE PLAQUES

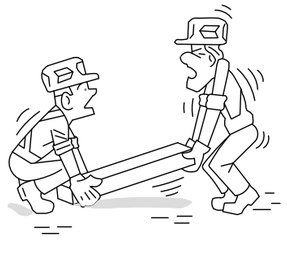


PINÇA PER A MAONS

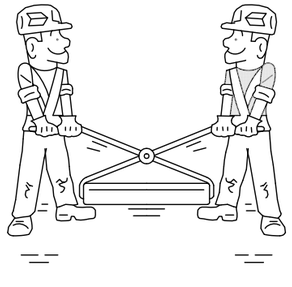
## MANIPULACIÓ D'ELEMENTS A L'OBRA

INCORRECTE

CORRECTE



INCORRECTE



CORRECTE

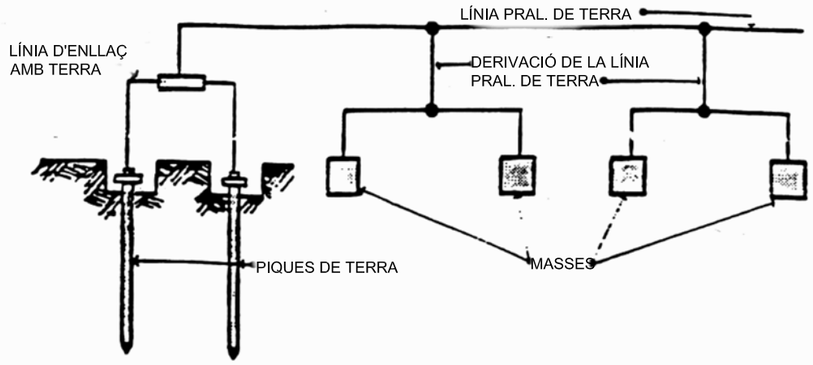
INCORRECTE

CORRECTE

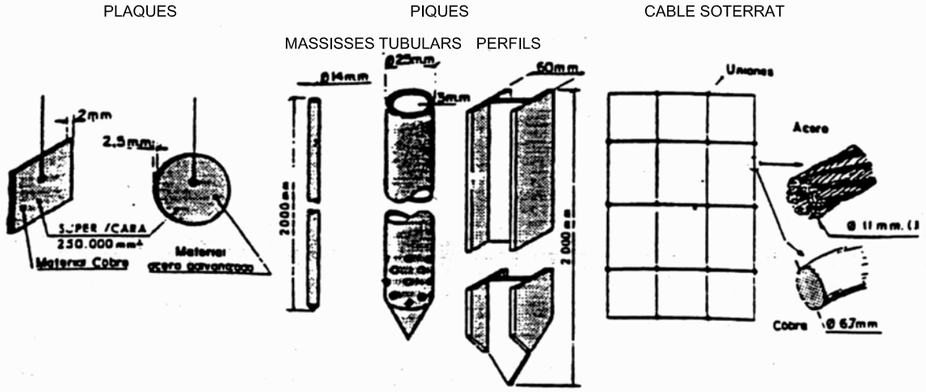
AIXECAMENT CORRECTE DE SACS

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLANOL:<br>ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:<br>MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>ANSIS.DWG | PLANOL NUM.<br>A<br>FULL 7 DE 10 |

## ESQUEMA D'UN CIRCUIT DE PRESA DE TERRA




## ELÈCTRODES




## TAULA I

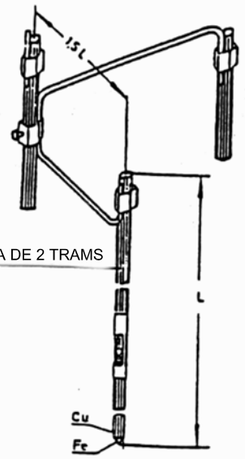
| ELECTRÒDE | Resistència de terra en OHM |
|---|---|
| PLACA SOTERRADA | $R=0{,}8\frac{Q}{P}$ |
| PICA VERTICAL | $R=\frac{Q}{L}$ |
| CONDUCTOR SOTERRAT HORITZONTALMENT | $R=\frac{2Q}{L}$ |

Q-resistivitat del terreny(Ohm-m)
P-perimetre de la placa(m)
L-longitut de la pica o del conductor(m)

La resistència de terra ha d'ésser de tal valor, que el corrent de fuita no pot donar lloc a tensions de contacte superiors a: 24v. per a locals conductors, 50v. per a locals aïllants.

## TAULA II

| Naturalesa del terreny | Ressistivitat en Ohm-m |
|---|---|
| Terrenys pantanosos | d'algunes unitats fins a 30 |
| Fang | 20 a 100 |
| Humus | 10 a 150 |
| Torba humida | 5 a 100 |
| Argila plàstica | 50 |
| Marges i argiles compactes | 100 a 200 |
| Marges del jurasic | 30 a 40 |
| Sorra argilosa | 50 a 500 |
| Sorra silíasica | 200 a 3000 |
| Terra pedregosa amb gespa | 300 a 500 |
| Terra pedregosa nua | 1500 a 3000 |
| Calcàries toves | 100 a 300 |
| Calcàries compactes | 1000 a 5000 |
| Calcàries esquerdades | 500 a 1000 |
| Pissarres | 50 a 300 |
| Roques de miques i quars | 800 |
| Granits i gresos procedents d'alteració | 1500 a 10000 |
| Granits i gresos molt alterats | 100 a 600 |




## ELECTRÒDES EN PARAL·LEL

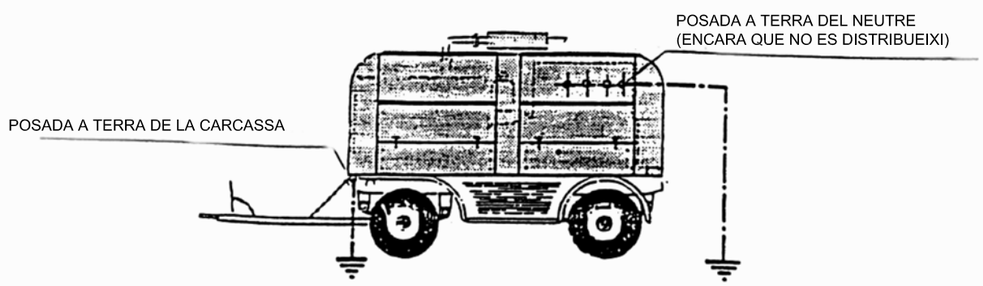
Quan el subsòl no pot ser penetrat o presenta una resistivitat superior a la superficial, es pot disminuir la resistència clavant dues o mes piques en paral·lel.

-2 piques de terra redueixen la resistència al 60% de l'obtenida amb una sola

-3 piques de terra redueixen la resitencia al 45% de l'obtenida amb una sola

-4 piques de terra redueixen la resitencia al 33% de l'obtenida amb una sola

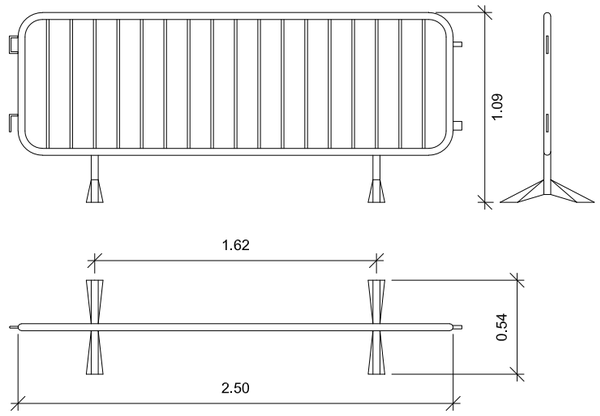
## GRUP ELECTROGEN



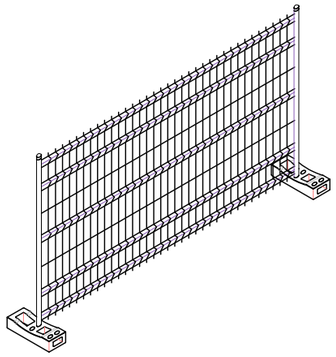

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE: ADRIÀ CASADO 20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES: DIN A3: ORIGINALS A3 / GRÀFIQUES | DATA: AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT: DETALL TERRES | NOM FITXER CTB: / NOM FITXER: ANSIS.DWG | PLÀNOL NÚM.: A / FULL 8 DE 10 |

DETALLS TANCA-BARRERA

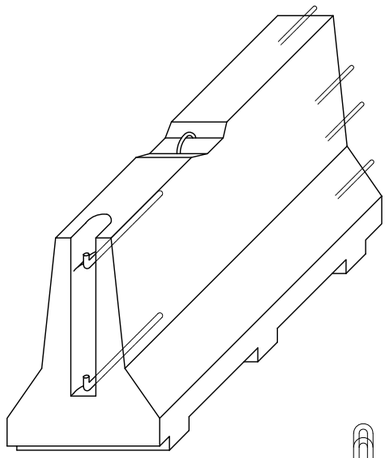
## TANCA MÒBIL DE PROTECCIÓ I PROHIBICIÓ DE PAS



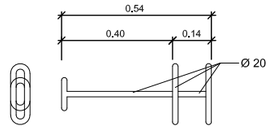

## TANCA MÒBIL



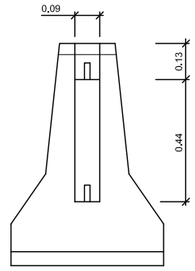

## BARRERA RÍGIDA (PORTÀTIL)



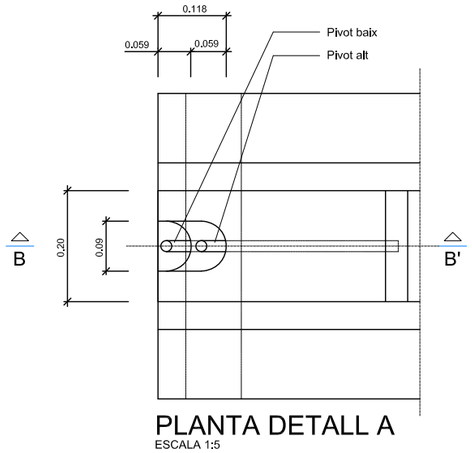
AXONOMÈTRICA



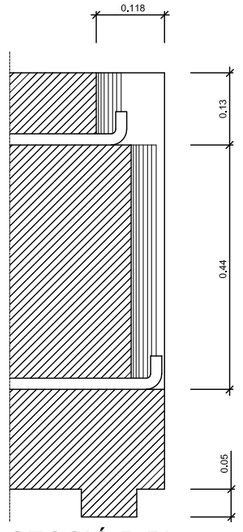

CLAVILLA D'UNIÓ




ALÇAT TRANSVERSAL

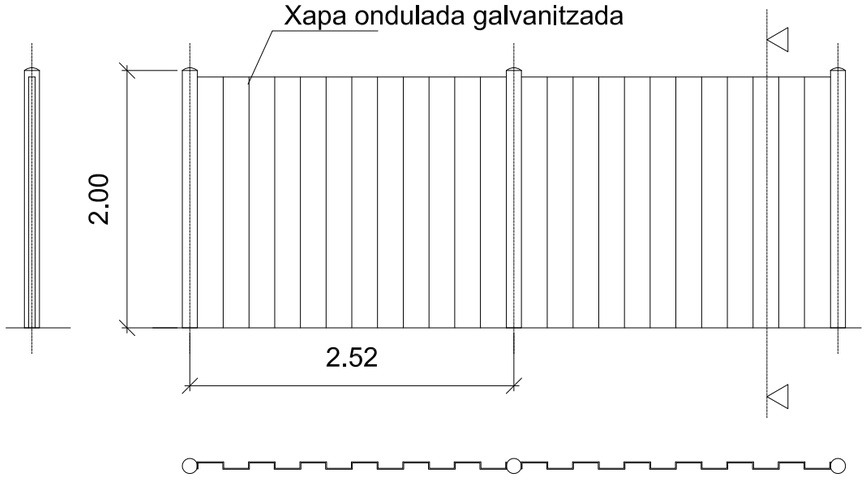


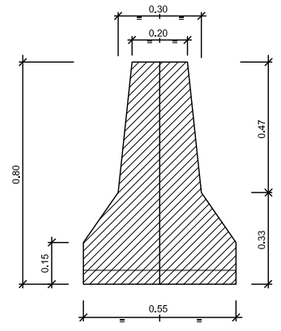

PLANTA DETALL A
ESCALA 1:5



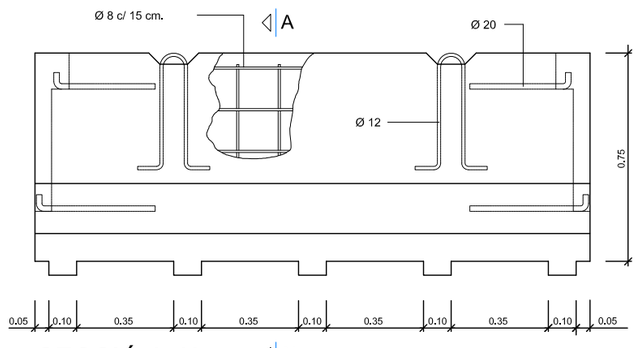

SECCIÓ B-B'
ESCALA 1:5

## TANCA AMB PALS I XAPA GALVANITZADA

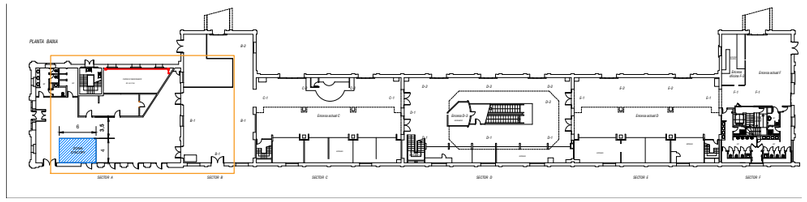


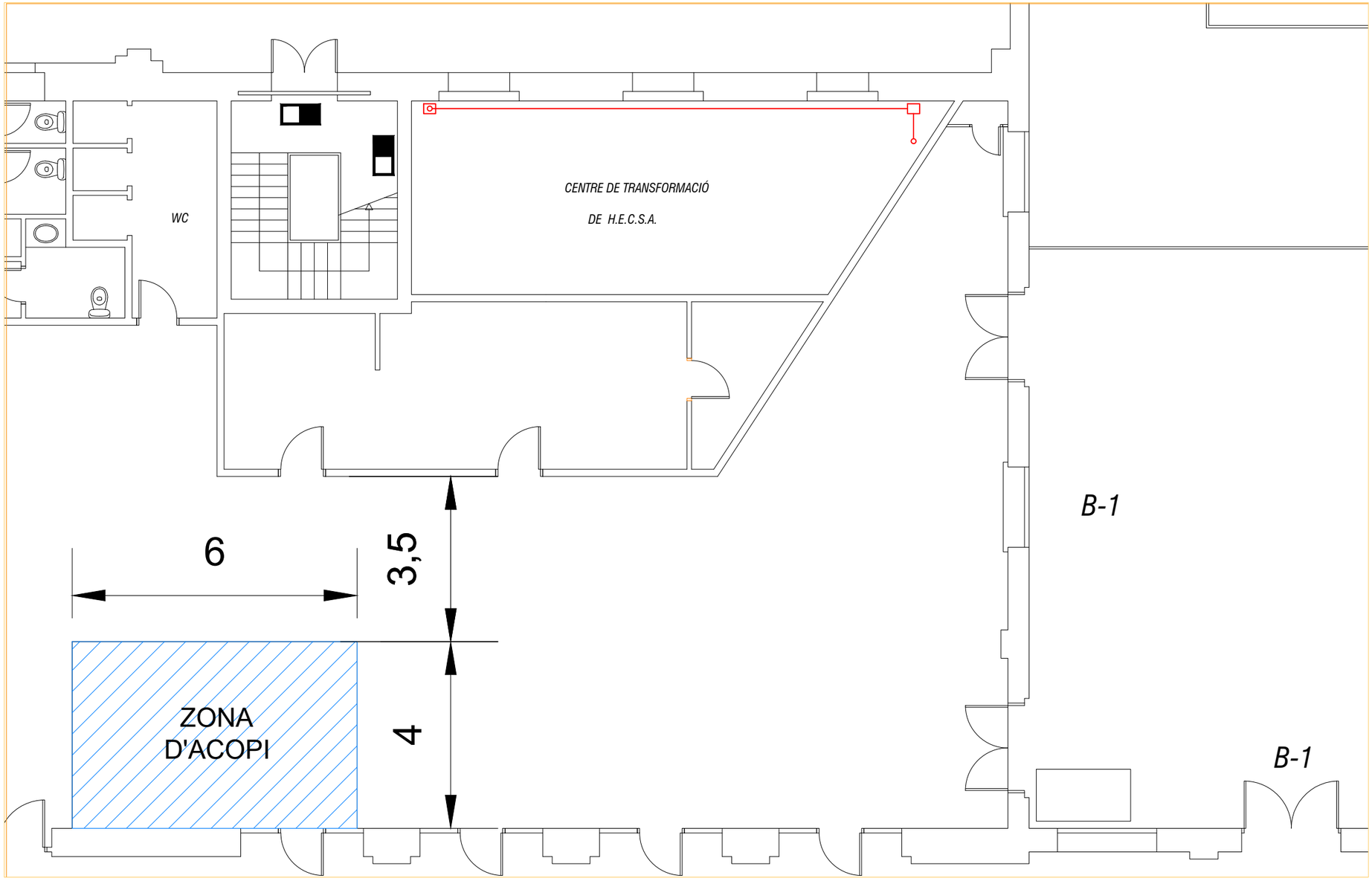




SECCIÓ A-A'




SECCIÓ A-A'




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>ORIGINALS A3<br>0 1m 2m<br>GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT:<br>ZONA D'ACOPI | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>ANSIS.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 10 DE 10 |

# ANNEX 3. 8 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX


**1 Objecte ..... 3**
**2 Pla d'autocontrol de qualitat ..... 3**
**3 Actuacions fonamentals en l'àmbit del CTL de la qualitat ..... 3**
**4 Materials procedents de fàbrica ..... 3**
4.1 Definició ..... 3
4.2 Requisits ..... 3
4.3 Proves a executar a obra ..... 3
4.4 Documentació ..... 4
**5 Materials procedents de taller ..... 4**
5.1 Definició ..... 4
5.2 Requisits ..... 4
5.3 Proves a executar a obra ..... 4
5.4 Documentació ..... 4
**6 Connexions elèctriques ..... 4**
6.1 Definició ..... 4
6.2 Requisits ..... 4
6.3 Proves a executar a obra ..... 5
6.4 Documentació ..... 5
**7 Petita obra civil ..... 5**
7.1 Definició ..... 5
7.2 Requisits ..... 5
7.3 Proves a executar a obra ..... 5
7.4 Documentació ..... 5
**8 Proves i assaigs ..... 5**
8.1 Proves d'aïllament i línies elèctriques ..... 5
8.2 Mesura de resistència d'elèctrodes de posada a terra ..... 6
8.3 Proves de continuïtat de la xarxa de terres ..... 6
8.4 Proves d'actuació d'interruptors diferencials ..... 6
8.5 Proves generals de funcionament ..... 6
**9 Verificació, inspecció i legalització ..... 6**
**10 Control documental ..... 6**
**11 Pressupost ..... 7**
11.1 Pressupost ..... 
11.1 Amidaments ..... 
11.1 Quadre de Preus 1 ..... 
11.1 Quadre de Preus 2 ..... 
11.2 Resum de Pressupost ..... 
11.3 Últim Full ..... 

# 1 Objecte

El present PLA DE CONTROL DE LA QUALITAT per a la “Projecte d’implantació fotovoltaica a la coberta de l’Estació del Nord” es redacta com a base per a l’elaboració del pla d’autocontrol de la qualitat a redactar pel contractista adjudicatari de les obres.

L’objecte es establir, sense caràcter limitatiu, els mecanismes necessaris per tal d’assegurar durant el transcurs de l’obra:

- La qualitat i les característiques dels materials utilitzats conforme els requeriments de projecte
- La qualitat de les tasques desenvolupades i la homogeneïtat del procés constructiu.
- El compliment de l’indicat al Plec de Prescripcions Tècniques de projecte.
- La realització de les proves i assaigs necessaris previs a la posta en marxa de la instal·lació.

# 2 Pla d’autocontrol de qualitat

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 d’Obra amb el consentiment de Barcelona Serveis Municipals

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.

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 cost ni argument per a la reclamació de preus ni la tramitació de partides contradictòries.

# 3 Actuacions fonamentals en l’àmbit del CTL de la qualitat

- Comprovació de les característiques dels materials presents a obra respecte les prescripcions de projecte
- Seguiment del muntatge respecte les instruccions i recomanacions del fabricant
- Comprovació d’anivellaments i orientacions
- Comprovació de parell d’estrènyer cargols
- Comprovació d’absència de greixos, pols i brutícia
- Comprovació del gruix de material aplicat
- Comprovació de connexions
- Assaigs de resistència de línies elèctriques
- Mesures de resistència de posta a terra
- Proves de continuïtat
- Proves de intensitat de defecte
- Seguiment documental, en especial el referent als certificats de producte i d’origen de materials (matèries primeres)
- Proves generals de funcionament

# 4 Materials procedents de fàbrica

## 4.1 Definició

S’inclouen en aquest grup tot aquell material provinent de fabrica i que no requereix cap manipulació addicional en obra abans de esser muntat, tals com:

- Caixes de derivació
- Conductors elèctrics
- Equips de control, inversor, reguladors...
- Mòduls Fotovoltaics / Bateries

## 4.2 Requisits

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.

Abans del subministrament a obra dels materials el contractista aportarà els fulls de característiques tècniques, plànols constructius, certificat a norma... i tota la documentació indicada en els apartats del present annex a fi de l’aprovació de la direcció d’obra.

## 4.3 Proves a executar a obra

Els materials d’aquest grup vindran assajats de fabrica o fabricats sota una norma que asseguri la qualitat del procés de fabricació , per tant, a obra es comprovarà:

- Que el muntatge realitzat sigui correcte i en base a les instruccions i recomanacions del fabricant.
- El seu anivellament
- La correcta fixació i comprovació de parells d’estrènyer cargols

La detecció d’una mostra amb un defecte de muntatge (mal anivellament, incorrecte parell d’estrènyer...) comportarà la revisió de tot el volum d’obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic pel global de l’obra.

### 4.4 Documentació

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- 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

## 5 Materials procedents de taller

### 5.1 Definició

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, tals com:

- Quadres elèctrics
- Petites estructures

### 5.2 Requisits

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.

Prèvia a la fabricació dels quadres elèctrics el contractista entregarà els esquemes elèctrics multifilars 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.

Prèvia a la fabricació de les estructures el contractista entregarà els plànols constructius d'aquest i els plànols, de planta, alçat i perfil de la seva aplicació.

### 5.3 Proves a executar a obra

A obra es comprovarà:

- Anivellament
- Correcta fixació i comprovació de parells d'estrènyer cargols

La detecció d'una mostra amb un defecte de muntatge (mal anivellament, incorrecte parell d'estrènyer...) comportarà la revisió de tot el volum d'obra executat fins el moment, sense prejudici temporal ni econòmic per a el global de l'obra.

### 5.4 Documentació

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Plànols i esquemes, definició de materials
- Protocol d'assajos a taller.
- Fulls de característiques tècniques d'equips interiors
- Certificats de qualitat i/o de fabricació
- Certificats de garantia
- Certificats de compliment de norma.

## 6 Connexions elèctriques

### 6.1 Definició

Operació mitjançant la qual s'estableix la continuïtat elèctrica entre 2 elements d'un circuit.

### 6.2 Requisits

Les operacions de connexionat (i desconnexionat) elèctric es realitzaran sempre garantint la seguretat dels operadors i de la instal·lació, és a dir, el compliment de les 5 regles d'or.

Per a la connexió s'utilitzaran sempre terminals (de pala, puntera, puntera plana...) premsats amb les eines apropiades. No es permetran les connexions sense terminal ni el muntatge de terminals amb alicates, pic de lloro, punxó o altres eines similars.

L'operació de connexionat inclourà la identificació de les puntes i de les venes de la línia mitjançant macarrons plàstics i etiquetes fixades amb brides amb retolació indeleble.

Els cables es fixaran mecànicament al bastidor mitjançant brides, es 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.

### 6.3 Proves a executar a obra

A obra es comprovarà:

- Connexionat elèctric - coherència de circuits
- Muntatge de terminals
- Identificació de puntes i venes
- Fixació de cables a bastidor
- Correcte fixació del terminal al cable i del terminal al born, estirant en absència de pensió d'aquest.

### 6.4 Documentació

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia operació de connexionat, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Plànols i esquemes de connexionat

## 7 Petita obra civil

### 7.1 Definició

S'inclouen totes les operacions en l'entorn de petites actuacions per a acabats i rebliments a executar a obra i que no requereixen l'aportació massiva de materials de planta com àrids, formigons, varetes corrugades d'acer... sinó petites aportacions de preparat de formigó sec.

### 7.2 Requisits

El formigó es fabricarà amb formigonera, serà del tipus sec, pastat a formigonera amb la quantitat d'aigua especificada pel fabricant.

Es procurarà que les actuacions tinguin la mínima repercussió als seus voltants, procurant ordre i neteja.

Tot i la poca entitat de les actuacions es tindrà especial cura en nivells, linealitats acabats generals i finalització de juntes i fronteres amb d'altres materials.

### 7.3 Proves a executar a obra

A obra es comprovarà:

- Acabat general de les rases
- Anivellament de les cares superiors de les construccions
- Rectilinitat de les cares laterals de les construccions
- Consistència general
- Acabat de juntes i fronteres amb altres construccions
- Proves de tracció de perns (mostreig)

### 7.4 Documentació

S'aportarà, sense caràcter limitatiu, i prèvia arribada a l'obra dels materials, per a la perceptiva aprovació de la direcció facultativa:

- Certificats de materials
- Fulls de característiques tècniques

## 8 Proves i assaigs

Un cop finalitzada la instal·lació s'hauran realitzar les següents proves i assaigs:

- Proves d'aïllament de línies elèctriques
- Mesura de resistència d'elèctrodes de posta a terra
- Proves de continuïtat de la xarxa de terres
- Proves d'actuació d'interruptors diferencials
- Proves de monitoratge de la instal·lació
- Proves d'abocament zero a xarxa
- Proves generals de funcionament

Els assaig, com la resta de controls de qualitat, hauran d'esser documentats i s'hauran aportar els certificats de calibratge dels equips utilitzats per aquests.

### 8.1 Proves d'aïllament i línies elèctriques

Es comprovaran el 100% de les línies elèctriques (circuits).

Es seguirà el procediment i prescripcions del punt 2.9 de la ITC-BT-19.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent  o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors mínims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del 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 a la propietat.

### 8.2 Mesura de resistència d'elèctrodes de posada a terra

Es comprovaran el 100% dels elèctrodes de posta a terra en el seu punt inicial (quadres elèctrics).

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar elèctrodes que no compleixin amb els requisits prescrits per la ITC-BT-18 i ITC-BT-40 punt 10 s'investigarà el punt on la xarxa de terres perd la continuïtat i es repararà o, en cas contrari, es reforçarà l'elèctrode amb més plaques de posta a terra sense cost per a la propietat.

### 8.3 Proves de continuïtat de la xarxa de terres

Es comprovarà la connexió equipotencial del 100% de tota la instal·lació fotovoltaica mitjançant la lectura de la tensió de defecte.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. 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 algun punt en que no es compleixin les prescripcions de la ITC-BT-40 punt 10 s'investigarà el motiu, connectant el suport metàl·lic a la xarxa d'equipotencialitat o investigant el punt on la xarxa de terres perd la continuïtat i reparant aquest sense cost per a la propietat.

### 8.4 Proves d'actuació d'interruptors diferencials

Es comprovaran el 100% dels interruptors, mitjançant la injecció d'una intensitat conforme a la sensibilitat de la protecció i la mesura del temps d'actuació, essent necessari l'ús d'equips d'assaig certificats.

Es lliurarà el perceptiu certificat d'assaig signat per un tècnic competent o laboratori homologat amb els valors absoluts mesurats i els valors màxims de referència. S'hi annexaran els certificats de calibratge dels equips utilitzats en els assaigs, on hi consti el número de sèrie del equip.

En el cas de detectar interruptors que no actuïn en els marges d'intensitat o temps establerts segons les seves característiques seran substituïts sense cost per a la propietat.

### 8.5 Proves generals de funcionament

Es comprovaran el funcionament del 100% dels circuits, incloent:

- Coherència de distribució de circuits
- Engegada i aturada manual
- Engegada i aturada mitjançant ordres externes sistema de control dinàmic
- Funcionament a flux reduït

El contractista redactarà un protocol de proves per a l'anàlisi i aprovació de la Propietat, les seves Assistències Tècniques i/o la Direcció Facultativa. Les proves es realitzaran seguint el citat protocol i en presencia de la Propietat o les persones que aquesta designi.

En el cas de detectar funcionaments anòmals s'anotaran al protocol i es corregiran sense cost per a la propietat. Un funcionament anòmal no es considerarà corregit fins que no sigui comprovat in-situ per la propietat i en presencia del contractista.

## 9 Verificació, inspecció i legalització

El Pla d'Autocontrol de la Qualitat també inclourà tot el referent a la Verificació, Inspecció i Legalització de les instal·lacions a fi de realitzar la posta en marxa d'aquestes en plenes condicions de legalitat.

En aquest sentit el contractista realitzarà les gestions necessàries per a que les instal·lacions siguin sotmeses a:

- Verificació inicial
- Inspecció inicial

Un cop superats aquest tràmits es procedirà a la legalització d'aquestes mitjançant la intervenció d'una entitat col·laboradora dels serveis d'Indústria.

## 10 Control documental

Juntament amb la documentació final d'obra es lliurarà el dossier fruit de l'aplicació del Pla d'Autocontrol de la qualitat.

# 11 Pressupost

## 11.1 Pressupost

# PRESSUPOST



| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Control de qualitat coberta Estació del Nord |
| Capítol | 01 | Control de qualitat |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | JZ11-U040 | u | Jornada o fracció de proves finals de posada en marxa i funcionament de la instal·lació elèctrica, realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcionalde l'informe final de proves corresponent. (P - 1) | 665,45 | 1,000 | 665,45 |
| 2 | JZ11-U041 | u | Jornada i fracció de proves finals de posada en marxa i funcionament de la instal·lació de comuicacions realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional de l'informe final de proves corresponent. (P - 2) | 665,45 | 1,000 | 665,45 |
| **TOTAL** | **Capítol** | | **01.01** | | | **1.330,90** |

## 11.1 Amidaments

# AMIDAMENTS



Obra 01 PRESSUPOST CONTROL DE QUALITAT COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítol 01 CONTROL DE QUALITAT

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | JZ11-U040 | u | Jornada o fracció de proves finals de posada en marxa i funcionament de la instal·lació elèctrica, realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcionalde l'informe final de proves corresponent. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Proves instal·lació FV i elèctrica | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 2 | JZ11-U041 | u | Jornada i fracció de proves finals de posada en marxa i funcionament de la instal·lació de comuicacions realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional de l'informe final de proves corresponent. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Proves monitorització | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

## 11.1 Quadre de Preus 1

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-1 | JZ11-U040 | u | Jornada o fracció de proves finals de posada en marxa i funcionament de la instal·lació elèctrica, realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcionalde l'informe final de proves corresponent.<br>(SIS-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS) | 665,45 € |
| P-2 | JZ11-U041 | u | Jornada i fracció de proves finals de posada en marxa i funcionament de la instal·lació de comuicacions realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional de l'informe final de proves corresponent.<br>(SIS-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS) | 665,45 € |

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de Col·legiat: 20.427 (COEIC)

## 11.1 Quadre de Preus 2

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | JZ11-U040 | u | Jornada o fracció de proves finals de posada en marxa i funcionament de la instal·lació elèctrica, realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcionalde l'informe final de proves corresponent. | **665,45** | **€** |
| | BVZ1-0002 | u | Desplaçament d'analista, tècnic i equip per a realitzar assaigs de proves d'instal·lació e | 646,07000 | € |
| | | | Altres conceptes | 19,38000 | € |
| P-2 | JZ11-U041 | u | Jornada i fracció de proves finals de posada en marxa i funcionament de la instal·lació de comuicacions realització de les proves segons les exigències del Projecte i el REBT, incloent el desplaçament, les comprovacions i l'emissió de la part proporcional de l'informe final de proves corresponent. | **665,45** | **€** |
| | BVZ1-0003 | u | Desplaçament d'analista, tècnic i equip per a realitzar assaigs de proves d'instal·lació d | 646,07000 | € |
| | | | Altres conceptes | 19,38000 | € |

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de Col·legiat: 20.427 (COEIC)

## 11.2 Resum de Pressupost

# RESUM DE PRESSUPOST



| NIVELL 2 : Capítol | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítol | 01.01 | Control de qualitat | 1.330,90 |
| **Obra** | **01** | **Pressupost Control de qualitat coberta Estació del Nord** | **1.330,90** |
| | | **1.330,90** | |

| NIVELL 1 : Obra | | | Import |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Control de qualitat coberta Estació del Nord | 1.330,90 |
| | | | **1.330,90** |

11.3 Últim Full

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE



| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... | 1.292,14 |
| 13 % Despeses Generals SOBRE 1.292,14..... | 167,98 |
| 6 % Benefici Industrial SOBRE 1.292,14..... | 77,53 |

**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE** 1.537,65

| | |
|---|---|
| 21 % IVA SOBRE 1.537,65..... | 322,91 |

**TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS** 1.860,56

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

mil vuit-cents seixanta euros amb cinquanta-sis cèntims

---

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de Col·legiat: 20.427 (COEIC)

# ANNEX 3.9 GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

**1 Estudi de gestió de residus ..... 3**
1.1 Objecte ..... 3
1.2 Reglamentació ..... 3
1.3 Agents ..... 3
1.3.1 Productor ..... 3
1.3.2 Posseïdor ..... 3
1.3.3 Gestor ..... 3
1.4 Estimació de la quantitat de residus de construcció que es generen a l'obra ..... 4
1.4.1 Tipus de residus ..... 4
1.4.2 Estimació de la quantitat de residus que es generen a l'obra ..... 4
1.5 Mesures per a la prevenció de residus ..... 5
1.6 Mesures de separació a l'obra ..... 7
1.7 Operacions de reutilització, valoració o eliminació a les quals es destinaran els residus generats a l'obra ..... 7
1.7.1 Reutilització a la mateixa obra ..... 7
1.7.2 Valorització a la mateixa obra ..... 7
1.7.3 Eliminació de residus no reutilitzables "in situ" ..... 8
1.8 Plec de condicions ..... 8
1.8.1 Amb caràcter general ..... 8
**2 Pressupost de Gestió de Residus ..... 10**
2.1 Pressupost .....
2.2 Amidaments .....
2.3 Quadre de Preus 1 .....
2.4 Quadre de Preus 2 .....
2.5 Resum de Pressupost .....
2.6 Últim Full .....

# 1 Estudi de gestió de residus

## 1.1 Objecte

El present document té per objecte garantir el compliment de la Llei 7/2022, de 8 d'abril de Residus i sòls contaminats i el Reial Decret 105/2008 pel qual es regula la producció i gestió dels residus, i és aplicable tant per a les instal·lacions construïdes pel promotor com per a les construïdes per tercers i cedides a ella.

En els apartats següents es detalla el contingut de l'Estudi de Gestió de Residus que han d'acompanyar el projecte simplificat sempre que es generin residus.

La gestió dels residus generats a cada obra es realitzarà segons el que estableix la legislació vigent basada en la legislació nacional i complementada amb la legislació autonòmica mitjançant Decret. Atesa l'heterogeneïtat de legislacions autonòmiques és recomanable que el contractista adjudicatari de les obres s'informi de la necessitat de tramitació i tipus d'aquesta des del punt de vista de gestió de residus dins de la comunitat autònoma on es desenvolupa el projecte tècnic.

## 1.2 Reglamentació

- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i demolició.
- Llei 7/2022, de 8 d'abril de Residus i sòls contaminats
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.
- Condicions imposades pels organismes públics afectats i ordenances municipals.
- Llei 26/2007, del 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental.

## 1.3 Agents

### 1.3.1 Productor

El productor està obligat a més a disposar de la documentació que acrediti que els residus i demolició realment produïts a les seves obres han estat gestionats, si escau, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes recollits al RD 105/2008 i, en particular, a l'Estudi de Gestió de residus de l'obra o en les modificacions posteriors. La documentació corresponent a cada any natural s'ha de mantenir durant els cinc anys següents.

En el cas de les obres sotmeses a llicència urbanística, el productor de residus està obligat a constituir, quan escaigui, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes, la fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts a aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra.

### 1.3.2 Posseïdor

A l'article 5 del RD 105/2008 estableix les obligacions del posseïdor de RCD's, en què s'indica que la persona física o jurídica que executi l'obra està obligada a presentar a la seva propietat un pla que reflecteixi com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb els RCD's que es produeixin a l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar els residus per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus oa participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a gestió.

Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclatge o altres formes de valorització.

La responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà pel que estableix la Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats.

El posseïdor dels residus estarà obligat, mentre es trobin en el seu poder, a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja seleccionades que n'impedeixi o en dificulti la valorització o eliminació posterior.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i altra documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

### 1.3.3 Gestor

El gestor, segons l'article 7 del Reial decret 105/2008, complirà amb les obligacions següents:

a) En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, portar un registre, en el qual, com a mínim figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificades conforme a la llista europea de residus publicada per Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer, o norma que la substitueixi, la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan siguin procedents d'una altra operació anterior de gestió , el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destins dels productes i residus resultants de l'activitat.
b) Posar a disposició de les administracions públiques competents, a petició d'aquestes, la informació continguda al registre esmentat a la lletra a) La informació referida a cada any natural s'ha de mantenir durant els cinc anys següents.

c) Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, en els termes recollits al Reial decret, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el número de llicència de la obra de procedència.
d) Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, a més, haurà de transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què van ser destinats els residus.
e) En cas que no tingui autorització per gestionar residus perillosos, ha de disposar d'un procediment d'admissió de residus a la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats en què pugui incórrer el producte, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

## 1.4 Estimació de la quantitat de residus de construcció que es generen a l'obra

### 1.4.1 Tipus de residus

Per a cada obra s'indicaran els tipus de residus que es poden generar, marcant a les caselles corresponents cada tipus de residu de construcció i demolició (RCD) que s'identifiqui a l'obra dels residus a generar, codificats d'acord amb la Llista Europea de Residus , publicada per Ordre MAM/304/2002 del Ministeri de Medi Ambient, de 8 de febrer, o les seves modificacions posteriors, en funció de les Categories de Nivells I, II.

RCDs de Nivell I. - Residus generats pel desenvolupament de les obres d'infraestructura d'àmbit local o supramunicipal contingudes en els diferents plans d'actuació urbanística o plans de desenvolupament de caràcter regional, i són resultat dels excedents d'excavació dels moviments de terra generats al llarg d'aquestes obres. Es tracta, per tant, de les terres i els materials petris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació.

RCDs de Nivell II. - Residus generats principalment a les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis. (Proveïment i sanejament, telecomunicacions, subministrament elèctric, gasificació i altres).

Són residus no perillosos que no experimenten transformacions físiques, químiques o biològiques significatives.

L'estudi de gestió de residus de construcció i demolició s'ajustarà al model general següent, i seran vàlids altres formats equivalents, sens perjudici de la resta de documentació que es vulgui acompanyar per part del redactor de l'estudi.

S'ha establert una classificació de RCD generats, segons els tipus de materials dels quals estan composts:

| Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002 |
|---|
| **RCD de Nivell I** |
| 1 Terres i petris de l'excavació |
| **RCD de Nivell II** |
| RCD de naturalesa no pètria |
| 1 Asfalt |
| 2 Fusta |
| 3 Metalls (incloses els seus aliatges) |
| 4 Papel i cartó |
| 5 Plàstic |
| 6 Vidre |
| 7 Guix |
| 8 Escombraries |
| RCD de naturalesa pètria |
| 1 Sorra, grava i altres àrids |
| 2 Formigó |
| 3 Maons, teules i materials ceràmics |
| 4 Pedra |
| RCD potencialment perillosos |
| 1 Altres |

### 1.4.2 Estimació de la quantitat de residus que es generen a l'obra

Els residus que es generaran es poden classificar segons el tipus d'obra a:

1. Residus procedents dels treballs previs (replantejaments, excavacions, moviments...).
2. Residus d'activitats de nova construcció.
3. Residus procedents de demolicions.

S'ha estimat la quantitat de residus generats en l'obra, a partir dels mesuraments del projecte, en funció del pes de materials integrants en els rendiments dels corresponents preus descomposts de cada unitat d'obra, determinant el pes de les restes dels materials sobrants (minvaments, trencaments, despuntis, etc) i el de l'embalatge dels productes subministrats.

A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor.

Els resultats es resumeixen en la següent taula:

| Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002 | Pes (t) | Volum (m³) |
|---|---|---|
| **RCD de Nivell I** | | |
| 1 Terres i petris de l'excavació. | 0,0000 | 0,0000 |

| Material segons Ordre Ministerial MAM/304/2002 | Codi LER | Densitat aparent (t/m³) | Pes (t) | Volum (m³) |
|---|---|---|---|---|
| **RCD de Nivell II** | | | | |
| RCD de naturalesa no pètria | | | | |
| 1 Asfalt | | | | |
| Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 17 03 01. | 17 03 02 | 1,0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2 Fusta | | | | |
| Fusta. | 17 02 01 | 1,1 | 0,2500 | 0,2273 |
| 3 Metalls (incloses els seus aliatges) | | | | |
| Envasos metàl·lics. | 15 01 04 | 0,6 | 0,0000 | 0,0000 |
| Coure, bronze, llautó. | 17 04 01 | 1,5 | 0,0000 | 0,0000 |
| Alumini. | 17 04 02 | 1,5 | 0,0250 | 0,0167 |
| Ferro i acer. | 17 04 05 | 2,1 | 0,0500 | 0,0238 |
| Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 | 17 04 11 | 1,5 | 0,0250 | 0,0167 |
| 4 Papel i cartó | | | | |
| Envasos de paper i cartó. | 15 01 01 | 0,75 | 0,0400 | 0,0533 |
| 5 Plàstic | | | | |
| Plàstic. | 17 02 03 | 0,60 | 0,0060 | 0,0100 |
| 6 Vidre | | | | |
| Vidre. | 17 02 02 | 1,0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 7 Guix | | | | |
| Materials de construcció a partir del guix diferents de los especificats en el codi 17 08 | 17 08 02 | 1,0 | 0,0000 | 0,0000 |
| 8 Escombraries | | | | |
| Materials d'aïllament diferents dels especificats en los códi 17 06 01 i 17 06 03. | 17 06 04 | 0,60 | 0,0000 | 0,0000 |
| Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03. | 17 09 04 | 1,50 | 0,0000 | 0,0000 |
| RCD de naturalesa pètria | | | | |
| 1 Sorra, grava i altres àrids | | | | |
| Residus de grava i roques triturades diferents dels mencionats en el codi 01 04 | 01 04 08 | 1,51 | 0,0000 | 0,0000 |
| Residus de sorra y argiles. | 01 04 09 | 1,60 | 0,0000 | 0,0000 |
| 2 Formigó | | | | |
| Formigó (formigons, morters i prefabricats). | 17 01 01 | 1,50 | 0,0000 | 0,0000 |
| 3 Maons, teules i materials ceràmics | | | | |
| Maons. | 17 01 02 | 1,25 | 0,0000 | 0,0000 |
| Teules i materials ceràmics. | 17 01 03 | 1,25 | 0,1000 | 0,0800 |
| 4 Pedra | | | | |
| Residus del tall i serrat de pedra diferents dels esmentats de los mencionados en el codi 01 04 07. | 01 04 13 | 1,50 | 0,0000 | 0,0000 |
| RCD potencialment perillosos | | | | |
| 1 Altres | | | | |
| Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses. | 08 01 11 | 0,90 | 0,0000 | 0,0000 |

## 1.5 Mesures per a la prevenció de residus

a) La primera prioritat respecte a la gestió de residus és minimitzar la quantitat que es generi. Per aconseguir aquesta reducció, s'han seleccionat una sèrie de mesures de prevenció que cal aplicar durant la fase d'execució de l'obra:
b) Tots els agents intervinents a l'obra hauran de conèixer les seves obligacions en relació amb els residus i complir les ordres i les normes dictades per la Direcció Tècnica.
c) Cal optimitzar la quantitat de materials necessaris per a l'execució de l'obra. Un excés de materials és origen de més residus sobrants d'execució.
d) Es preveurà la recollida de materials fora de zones de trànsit de l'obra, de manera que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la seva utilització, amb la finalitat d'evitar el trencament i els residus consegüents.
e) Utilització dels elements prefabricats.
f) Les sorres i graves s'apilen sobre una base dura per reduir desaprofitaments.
g) Si es fa la classificació dels residus, caldrà disposar dels contenidors més adequats per a cada tipus de material sobrant. La separació selectiva s'ha de fer en el moment en què s'originen els residus. Si es barregen, la separació posterior incrementa els costos de gestió.
h) Els contenidors, els sacs, els dipòsits i altres recipients d'emmagatzematge i transport dels diversos residus han d'estar degudament etiquetats.

i) S'impedeix que els residus líquids i orgànics es barregin fàcilment amb altres i els contaminin. Els residus s'han de dipositar als contenidors, sacs o dipòsits adequats.

S'adoptaran totes les mesures genèriques per a la prevenció i la minimització de generació de residus. Com a mesura especial, serà obligatori fer un inventari dels possibles residus perillosos que es puguin generar a aquesta obra. En aquest cas es procedirà a la seva retirada selectiva i entrega a gestors autoritzats de residus perillosos.

A la fase de redacció del projecte s'hauran de tenir en compte diferents alternatives constructives i de disseny que donarà lloc a la generació d'una menor quantitat de residus.

Com a criteri general s'adoptaran les mesures genèriques següents per a la prevenció i minimització de generació de residus.

Prevenció en tasques de demolició

En la mesura que sigui possible, les tasques de demolició es realitzaran emprant tècniques de desconstrucció selectiva i de desmuntatge amb la finalitat d'afavorir la reutilització, reciclatge i valorització dels residus.

Com a norma general, la demolició s'iniciarà amb els residus perillosos, posteriorment els residus destinats a reutilització, després dels quals es valorin i finalment els que es dipositaran a l'abocador.

Prevenció a l'adquisició de materials

L'adquisició de materials es realitzarà ajustant la quantitat als mesuraments reals d'obra, ajustant-ne al màxim per evitar l'aparició d'excedents de material al final de l'obra.

Es requerirà a les empreses subministradores que redueixin al màxim la quantitat i el volum d'embalatges prioritzant aquells que els minimitzen.

Es prevaldrà l'adquisició de materials reciclables davant d'altres de les mateixes prestacions però de reciclatge difícil o impossible.

Es mantindrà un inventari de productes excedents per a la possible utilització a altres obres.

Es realitzarà un pla de lliurament dels materials en què es detalli per a cadascun la quantitat, data d'arribada a obra, lloc i forma d'emmagatzematge en obra, gestió d'excedents i, si escau, gestió de residus.

Es prioritzarà l'adquisició de productes a granel amb la finalitat de limitar l'aparició de residus d'envasos a l'obra.

Aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats com els palets, se n'evitarà el deteriorament i es tornaran al proveïdor.

S'inclourà als contractes de subministrament una clàusula de penalització als proveïdors que generin en obra més residus dels previstos i que es puguin imputar a una mala gestió.

S'intentarà adquirir els productes en mòdul dels elements constructius en què seran col·locats per evitar retallades.

Prevenció a la Posada a Obra

S'optimitzarà l'ús de materials a l'obra evitant la sobredosificació o l'execució amb malbaratament de material especialment d'aquells amb més incidència en la generació de residus.

Els materials prefabricats, en general, optimitzen especialment l'ús de materials i la generació de residus per la qual cosa se n'afavorirà l'ús.

En la posada en obra de materials s'intentarà realitzar els diversos elements a mòdul de la mida de les peces que el componen per evitar desaprofitament de material.

Es buidaran completament els recipients que continguin els productes abans de netejar-los o eliminar-los, especialment si es tracta de residus perillosos.

En la mesura del possible s'afavorirà l'elaboració de productes en taller davant dels realitzats a la pròpia obra que habitualment generen major quantitat de residus.

Es preval l'ús d'elements desmuntables o reutilitzables davant d'altres de prestacions similars no reutilitzables similars.

S'esgotarà la vida útil dels mitjans auxiliars propiciant-ne la reutilització en el nombre més gran d'obres, per a la qual cosa s'extremaran les mesures de manteniment.

Tot personal involucrat a l'obra disposarà dels coneixements mínims de prevenció de residus i correcta gestió d'aquests.

En concret es posarà especial interès en:

- Tots els elements de la fusteria de fusta es replantejaran juntament amb l'oficial de fusteria, optimitzant-ne la solució.
- Quant als elements metàl·lics i els seus aliatges, se'n sol·licitarà el subministrament en les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució, i s'evitarà qualsevol treball dins l'obra a excepció del muntatge dels kits prefabricats.
- Es calcularà correctament la quantitat de materials necessaris per a cada unitat d'obra projectada.
- El material es demanarà per utilitzar-lo més o menys immediatament, evitant emmagatzematge innecessari.

Prevenció a l'Emmagatzematge a Obra

En cas que sigui necessari l'emmagatzematge, aquest es protegirà de la pluja i la humitat.

Es realitzarà un emmagatzematge correcte de tots els apilaments evitant que es produeixin vessaments, barreges entre materials, exposició a inclemències meteorològiques, trencaments d'envasos o materials, etc.

S'extremaran les cures per evitar aconseguir la caducitat dels productes sense esgotar-ne el consum.

Els responsables de la recollida de materials a l'obra coneixeran les condicions d'emmagatzematge, caducitat i conservació especificades pel fabricant o subministrador per a tots els materials que es reben a l'obra.

En els processos de càrrega i descàrrega de materials a la zona de recollida o magatzem i en la seva càrrega per a posada en obra es produeixen contratemps amb el material que converteixen en residus productes en perfecte estat. És per això que s'extremaran les precaucions en aquests processos de manipulació.

Es realitzarà un pla d'inspeccions periòdiques de materials, productes i residus apilats o emmagatzemats per garantir que es manté en les condicions degudes.

Es pactarà la disminució i la devolució d'embalatges i envasos a subministradors i proveïdors. Es potenciarà la utilització de materials amb embalatges reciclats i palets retornables. Així mateix, es convindrà la devolució dels materials sobrants que sigui possible.

### 1.6 Mesures de separació a l'obra

Sobre la base de l'article 5.5 del RD 105/2008, els residus de construcció i demolició s'han de separar, per facilitar-ne la valoració posterior, en les fraccions següents, quan, de manera individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per a el total de l'obra superi les quantitats següents:

| | |
|---|---|
| Formigó | 80,00 T |
| Maons, teules, ceràmics | 40,00 T |
| Metalls | 2,00 T |
| Fusta | 1,00 T |
| Vidre | 1,00 T |
| Plàstics | 0,50 T |
| Paper i cartó | 0,50 T |

Per tal d'aconseguir una millor gestió dels residus generats a l'obra de manera que se'n faciliti la reutilització, el reciclatge o la valorització i per assegurar les condicions d'higiene i seguretat requerides a l'article 5.4 del Reial Decret 105/2008, es prendran les següents mesures:

Les zones d'obra destinades a l'emmagatzematge de residus quedaran convenientment senyalitzades i per a cada fracció es disposarà un cartell senyalitzador que indiqui el tipus de residu que recull.

Tots els envasos que portin residus han d'estar clarament identificats, indicant en tot moment el nom del residu, el codi LER, el nom i l'adreça del posseïdor i el pictograma de perill si és el cas.

Les zones d'emmagatzematge per als residus perillosos han d'estar prou separades de les dels residus no perillosos, i evitar així la contaminació d'aquests últims.

Els residus es dipositaran a les zones condicionades per a ells conforme es vagin generant.

Els residus s'han d'emmagatzemar en contenidors adequats tant en nombre com en volum i evitar en tot cas la sobrecàrrega dels contenidors per sobre de les capacitats límit.

Els contenidors situats propers a llocs d'accés públic es protegiran fora dels horaris d'obra amb lones o similars per evitar abocaments descontrolats per part de tercers que puguin provocar-ne la barreja o la contaminació.

Per a aquelles obres en què per manca d'espai no resulti tècnicament viable efectuar la separació dels residus, aquesta es podrà encomanar a un gestor de residus en una instal·lació de residus de construcció i demolició externa a l'obra.

### 1.7 Operacions de reutilització, valoració o eliminació a les quals es destinaran els residus generats a l'obra

#### 1.7.1 Reutilització a la mateixa obra

És la recuperació d'elements constructius complets amb les mínimes transformacions possibles.

Si es reutilitza algun altre residu, caldrà explicar aquí si se li aplica algun tractament, etc.

D'altra banda, es potenciarà la reutilització dels encofrats i altres mitjans auxiliars tant com sigui possible, així com la devolució d'embalatges, envasos, incloent-hi els palets.

#### 1.7.2 Valorització a la mateixa obra

Són operacions de desconstrucció i de separació i recollida selectiva dels residus al mateix lloc on es produeixen.

Aquestes operacions aconsegueixen millorar les possibilitats de valorització dels residus, ja que faciliten el reciclatge o la reutilització posterior. També es mostren imprescindibles quan s'han de separar residus potencialment perillosos per al tractament.

Si es valorés algun residu, caldrà explicar el procés i la maquinària a utilitzar.

### 1.7.3 Eliminació de residus no reutilitzables "in situ"

Per al tractament o abocament dels residus produïts a l'obra, es posaran a disposició d'una empresa de gestió i tractament de residus autoritzat per a la gestió de residus no perillosos.

## 1.8 Plec de condicions

### 1.8.1 Amb caràcter general

Prescripcions a incloure en el plec de prescripcions tècniques del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició a l'obra.

Gestió de residus de construcció i demolició

Gestió de residus segons RD 105/2008, realitzant-ne la identificació conforme a la Llista Europea de Residus publicada per Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer o les seves modificacions posteriors.

La segregació, el tractament i la gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials que compliran les especificacions.

Certificació dels mitjans utilitzats

És obligació del contractista proporcionar a la Direcció Facultativa de l'obra i a la propietat dels certificats dels contenidors emprats així com dels punts d'abocament final, tots dos emesos per entitats autoritzades i homologades per la comunitat autònoma corresponent.

Neteja de les obres

És obligació del Contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant d'enderrocs com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades perquè l'obra presenti un bon aspecte.

9.2 Amb caràcter particular

Prescripcions a incloure al plec de prescripcions tècniques del projecte (es marquen aquelles que siguin aplicables a l'obra):

- Per als enderrocs: es realitzaran actuacions prèvies com fites, apuntalaments, estructures auxiliars... per a les parts o elements perillosos, referits tant a la pròpia obra com als edificis limítrofs.
- Com a norma general, es procurarà actuar retirant els elements contaminats i/o perillosos tan aviat com sigui possible, així com els elements a conservar o valuosos (ceràmics, marbres...). Seguidament s'actuarà desmuntant aquelles parts accessibles de les instal·lacions, fusteries i altres elements que ho permetin.
- El dipòsit temporal dels enderrocs, es realitzarà bé en sacs industrials iguals o inferiors a 1m³, comptadors metàl·lics específics amb la ubicació i el condicionat que estableixin les ordenances municipals. Aquest dipòsit en apilaments també haurà d'estar en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.
- El dipòsit temporal per a RCDs enjardiables (fustes, plàstics, metalls, ferralla...) que es realitzi en contenidors o apilaments, s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.
- Els contenidors han d'estar pintats en colors que en destaquin la visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflectant d'almenys 15 cm al llarg de tot el perímetre.
- En aquests haurà de figurar la informació següent: Raó social, CIF, telèfon del titular del contenidor/envasi i el número d'inscripció al registre de transportistes de residus. Aquesta informació també haurà de quedar reflectida als sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.
- El responsable de l'obra a què presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per evitar el dipòsit de residus aliens a aquest. Els comptadors romandran tancats, o coberts almenys, fora de l'horari de treball, per evitar el dipòsit de residus aliens a l'obra a què presten servei.
- A l'equip d'obra s'han d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments per separar cada tipus de RCD.
- S'atendran els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres...), especialment si obliguen la separació a l'origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició.
- En aquest darrer cas, caldrà assegurar per part del contractista realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d'executar-la com per disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCD adequats.
- La Direcció d'Obra serà la responsable de prendre la darrera decisió i de la seva justificació davant de les autoritats locals o autonòmiques pertinents.
- S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCDs que la destinació final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora...) són centres amb l'autorització autonòmica de la Conselleria de Medi Ambient, així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats per aquesta Conselleria i inscrits al registre pertinent. Es durà a terme un control documental en què quedaran reflectits els avals de retirada i entrega final de cada transport de residus
- La gestió tant documental com operativa dels residus perillosos que es trobin en una obra d'enderrocament o de nova planta es regiran conforme a la legislació nacional i autonòmica

vigent i als requisits de les ordenances municipals. Així mateix, els residus de caràcter urbà generats a les obres ( restes de menjars, envasos...) seran gestionats d'acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipal corresponent.

- Per al cas dels residus amb amiant se seguiran els passos marcats per l'Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus per poder considerar-los perillosos o no perillosos.
- En qualsevol cas, sempre es compliran els preceptes dictats pel RD 108/1991 d'1 de febrer sobre la prevenció i la reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant, així com la legislació laboral sobre aquest tema.
- Les restes de rentat de canalons/cubes de formigó seran tractades com a enderrocs
- S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per a la seva adequada segregació, així com la contaminació dels apilaments o contenidors d'enderrocs amb components perillosos
- Les terres superficials que poden tenir un ús posterior per a jardineria o recuperació dels sòls degradats seran retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible en cavallets d'alçada no superior a 2 metres. S'evitarà la humitat excessiva, la manipulació i la contaminació amb altres materials.

# 2 Pressupost de Gestió de Residus

## 2.1 Pressupost

# PRESSUPOST



| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Gestió de residus Estació del Nord | |
| Capítol | 01 | Gestió de residus | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P2R2-EU9Q | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 1) | 25,29 | 6,000 | 151,74 |
| 2 | P2R6-4I5P | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (P - 2) | 86,06 | 6,000 | 516,36 |
| 3 | P2RA-IQGB | m3 | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus (P - 3) | 25,97 | 6,000 | 155,82 |
| **TOTAL** | **Capítol** | | **01.01** | | | **823,92** |

## 2.2 Amidaments

# AMIDAMENTS



Obra 01 PRESSUPOST GESTIÓ DE RESIDUS ESTACIÓ DEL NORD
Capítol 01 GESTIÓ DE RESIDUS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | P2R2-EU9Q | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **6,000** |
| 2 | P2R6-4I5P | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **6,000** |
| 3 | P2RA-IQGB | m3 | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **6,000** |

## 2.3 Quadre de Preus 1

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P-1 | P2R2-EU9Q | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals<br>(VINT-I-CINC EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS) | 25,29 € |
| P-2 | P2R6-4I5P | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat<br>(VUITANTA-SIS EUROS AMB SIS CÈNTIMS) | 86,06 € |
| P-3 | P2RA-IQGB | m3 | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus<br>(VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS) | 25,97 € |

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de col·legiat: 20.427 (COEIC)

## 2.4 Quadre de Preus 2

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | P2R2-EU9Q | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals | **25,29** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 25,29000 | € |
| P-2 | P2R6-4I5P | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat | **86,06** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 86,06000 | € |
| P-3 | P2RA-IQGB | m3 | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | **25,97** | **€** |
| | B2RA-28V1 | t | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlad | 25,21100 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,75900 | € |

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de col·legiat: 20.427 (COEIC)

## 2.5 Resum de Pressupost

# RESUM DE PRESSUPOST



| NIVELL 2 : Capítol | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítol | 01.01 | Gestió de residus | 823,92 |
| **Obra** | **01** | **Pressupost Gestió de residus Estació del Nord** | **823,92** |
| | | **823,92** | |

| NIVELL 1 : Obra | | | Import |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost Gestió de residus Estació del Nord | 823,92 |
| | | | **823,92** |

## 2.6 Últim Full

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE



| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... | 823,92 |
| 6 % Benefici Industrial SOBRE 823,92..... | 49,44 |
| 13 % Despeses generals SOBRE 823,92..... | 107,11 |

**PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE** 980,47

| | |
|---|---|
| 21 % IVA SOBRE 980,47..... | 205,90 |

**TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS** 1.186,37

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

mil  cent vuitanta-sis euros amb trenta-set cèntims

---

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de col·legiat: 20.427 (COEIC)

# ANNEX 3.10 CERTIFICAT DE TRANSITABILITAT I D'APTITUD ESTRUCTURAL

**ÍNDEX**

**1 Certificat de transitabilitat i d'aptitud estructural ..... 3**

1.1 Objecte ..... 3

1.2 Sobrecàrrega per ús per manteniment i justificació de la transitabilitat a efecte d'execució i manteniment ..... 3

1.3 Justificació de càrrega sobre la coberta i d'aptitud estructural i funcional ..... 3

**2 Apèndix 1: Justificació de les càrregues de vent a l'estructura..... 4**

# 1 Certificat de transitabilitat i d'aptitud estructural

Els càlculs que es reflecteixen en aquest annex prenen com a base que l'edifici compleix amb el CTE.

## 1.1 Objecte

Aquest document té per objecte donar compliment i justificació a les sobrecàrregues ocasionades sobre la coberta que siguin derivades del propi manteniment o bé d'accions climàtiques i pes propi dels nous elements a instal·lar sobre la coberta.

## 1.2 Sobrecàrrega per ús per manteniment i justificació de la transitabilitat a efecte d'execució i manteniment

Per tal de poder estimar la sobrecàrrega d'ús deguda a la instal·lació dels panells solars, es prenen com a referencia els valors que estableix el Document Bàsic SE-AE Seguretat Estructural Accions en l'Edificació per verificar que la instal·lació dels mateixos no comportarà cap perill.

Com a valors característics s'adoptaran els de la Taula 3.1, que es mostra a tot seguit:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

| Categoría de uso | | Subcategorías de uso | | Carga uniforme [kN/m²] | Carga concentrada [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Zonas residenciales | A1 | Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles | 2 | 2 |
| | | A2 | Trasteros | 3 | 2 |
| B | Zonas administrativas | | | 2 | 2 |
| C | Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D) | C1 | Zonas con mesas y sillas | 3 | 4 |
| | | C2 | Zonas con asientos fijos | 4 | 4 |
| | | C3 | Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. | 5 | 4 |
| | | C4 | Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas | 5 | 7 |
| | | C5 | Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc) | 5 | 4 |
| D | Zonas comerciales | D1 | Locales comerciales | 5 | 4 |
| | | D2 | Supermercados, hipermercados o grandes superficies | 5 | 7 |
| E | Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN) | | | 2 | 20 (1) |
| F | Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2) | | | 1 | 2 |
| G | Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3) | G1 (7) | Cubiertas con inclinación inferior a 20º | 1 (4) (6) | 2 |
| | | | Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5) | 0,4 (4) | 1 |
| | | G2 | Cubiertas con inclinación superior a 40º | 0 | 2 |

Aquests valors inclouen tant els efectes derivats de l'ús normal, persones, mobiliari, estris, mercaderies habituals, contingut dels conductes, maquinària i en el seu cas vehicles, així com les derivades de la utilització poc habitual, com a acumulació de persones, o de mobiliari en ocasió d'un trasllat.

Per al cas que ocupa, la coberta és considerat com a coberta transitable (compta amb línies de vida) accessible privadament, categoria F amb un valor de càrrega uniforme d'1 kN/m².

Per tant, es té que:

$$Q_{mant.} = 1\frac{kN}{m^2} = 1\frac{kN}{m^2} \cdot 1000\frac{N}{kN} \cdot \frac{1}{9{,}81}\frac{kg}{N} = 101{,}937\frac{kg}{m^2}$$

- $Q_{mant.}$ és la sobrecàrrega de manteniment segons el CTE DB-SE-AE

## 1.3 Justificació de càrrega sobre la coberta i d'aptitud estructural i funcional

En aquest apartat es comprovarà la solidesa estructural de la coberta tenint en compte la instal·lació de nous panells FV.

Degut a que la coberta es considera transitable, a més a més del pes propi de la estructura també es té una càrrega de manteniment de 101,937kg/m². Les dimensions dels panells fotovoltaics són de 2.278x1134mm, i tenen un pes de 31,8kg. Això suposa una càrrega de 12,31kg/m².

$$Q_{màx.panell} = \frac{31{,}8kg}{2{,}278m \cdot 1{,}134m} = 12{,}31\ \frac{kg}{m^2}$$

A aquesta càrrega se li ha de sumar la càrrega corresponent a l'estructura. L'estructura al estar formada per peces d'alumini de petites dimensions, es considera que té una aportació reduïda a la càrrega superficial. La suma de masses de tots els elements que s'han d'instal·lar a la coberta suma 574kg. La superfície ocupada per les plaques és de 433,99m².

$$S_{ocupada} = 2{,}278m \cdot 1{,}134m \cdot 168\ panells = 433{,}99m^2$$

$$Q_{estructura} = \frac{574kg}{433{,}99m^2} = 1{,}32\frac{kg}{m^2}$$

En conseqüència, la carrega total produïda per la instal·lació del panells i la estructura a la coberta és de:

$$Q_{total.FV} = 12{,}31\frac{kg}{m^2} + 1{,}32\frac{kg}{m^2} = 13{,}63\frac{kg}{m^2}$$

Degut a que la càrrega que suposa la instal·lació fotovoltaica és molt reduïda en comparació amb la càrrega de manteniment prevista, la integritat estructural de la coberta no es veurà afectada per la instal·lació fotovoltaica.

En cas de que l'edifici no compleixi amb el CTE, s'haurà de realitzar una verificació prèvia a la instal·lació per tal de no comprometre la integritat de la coberta.

# 2 Apèndix 1: Justificació de les càrregues de vent a l'estructura

## Configurador de sistema **Actualización** 8.10.8899.25861

**Aclaraciones previas**

Los cálculos presentados a continuación son válidos para condiciones regulares y para sistemas de montaje en versiones con vigas de varios vanos. En ubicaciones con estructuras especiales de terreno son necesarios exámenes adicionales con respecto a las cargas de viento existentes.

| | |
|---|---|
| Cliente | im3 |
| Pedido | |
| C.P. obra | **08010 BADALONA** |
| | 41,3902 ° latitud norte |
| | 2,1733 ° longitud este |

**Perfil portante de módulos**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Inclinación del elemento | $\alpha$ | **30,0** | ° |
| Altura del módulo | h | **2,28** | m |
| Altura sobre nivel del mar | H | **21** | m |
| Altura sobre rasante | z | **14,00** | m |
| Voladizo del perfil portante de módulos | $a_{kr}$ | **0,42** | m |
| Luz correa | a | **1,40** | m |
| Inclinación longitudinal | | Perfil portante de módulos | |

**Sistema estructural**

Tejado a dos aguas

**Perfil portante de módulos** Solo

**Suposición de carga según**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Peso del módulo | g | **0,11** | kN/m² |
| Presión dinámica del viento | $q_{(z)}$ | **0,95** | kN/m² |
| Carga de nieve | s | **0,41** | kN/m² |
| Categoría de terreno | | **IV** | |

Zonas con vegetación o construcción regular o con obstáculos aislados con separación de al menos 20 veces la altura del obstáculo (p.ej. pueblos, zonas suburbanas, zonas forestales).

**Categoría de terreno IV**

**Cargas sustitutorias equivalentes**

| $q_k$ kN/m² | $q_d$ kN/m² |
|---|---|
| 0,12 | 0,17 |

FS-Kalkulator 8.10.8899.25861





## Verificación de los perfiles portantes de módulos (luces admisibles) Solo (120005)

Utilización para Montaje en el tejado

| | | | |
|---|---|---|---|
| Inclinación del elemento | $\alpha$ | 30 | ° |
| Altura sobre rasante | z | 14,00 | m |
| Altura del módulo | h | 2,28 | m |
| Dimensión modular construcción inferiora | | 1,40 | m |
| Voladizo | $l_{kr}$ | 0,42 | m |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| sin = | 0,500 | cos = | 0,866 | | |
| Peso del módulo | | g | 0,11 | kN/m² | |
| Carga de nieve | | s | 0,41 | kN/m² | |
| Presión dinámica del viento | | $q_{(z)}$ | 0,95 | kN/m² | |

| Coeficientes de f | | |
|---|---|---|
| $c_{pe,1,max}$ | 0,40 | c |
| | | c |
| | | c |

**Disposición de carga por Metro cuadrado de la superficie de tejado**

Peso propio Módulos

$g_v$ = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
$g_z$ = 0,11 · 0,866 = 0,10 kN/m²
$g_y$ = 0,11 · 0,500 = 0,06 kN/m²

Carga de nieve

$s_v$ = 0,41 · 1,00 · 0,866 = 0,36 kN/m²
$s_z$ = 0,36 · 0,866 = 0,31 kN/m²
$s_y$ = 0,36 · 0,500 = 0,18 kN/m²

Presión de viento

$L_i$ = 2,28 / 2 = 1,14 m
$w_i$ = 0,95 · $c_{p,i}$ = 0,38 kN/m²
W = $w_i$ · $L_i$ = 0,43 kN/m

Succión del viento

| Zona H | Zona G | Zona F |
|---|---|---|
| -0,76 kN/m² | -1,33 kN/m² | -1,04 kN/m² |
| -0,86 kN/m | -1,51 kN/m | -1,19 kN/m |

**Parámetros de perfil**

Superficie total A = 3,008 cm²
Momento de resistencia $W_y$ = 2,788 cm³
Momento de resistencia $W_z$ = 2,552 cm³

**Coeficiente de seguridad parcial y coeficiente de combinació**

$\gamma_g$ = 1,35 $\gamma_g$ = 0,90 para efecto favorable
$\gamma_q$ = 1,50 · 0,90 = 1,35
$\Psi_{0,w}$ = 0,60
$\Psi_{0,s}$ = 0,50

**Variables de fuerza interna para viga de uno o varios vanos**

| n | $M_{1,total}$ | $M_{1,partial}$ | $M_{2,total}$ | $M_{2,partial}$ | $M_{B,total}$ | $M_{B,partial}$ | $A_{total}$ | $A_{partial}$ | $B_{total}$ | $B_{partial}$ | $Q_{total}$ | $Q_{partial}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,125 | 0,125 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,500 | 0,500 | 0,000 | 0,000 | 0,500 | 0,500 |
| 2 | 0,070 | 0,096 | 0,000 | 0,000 | -0,125 | -0,125 | 0,375 | 0,438 | 1,250 | 1,250 | 0,625 | 0,625 |
| 3 | 0,080 | 0,101 | 0,025 | 0,075 | -0,100 | -0,117 | 0,400 | 0,450 | 1,100 | 1,200 | 0,600 | 0,617 |
| 4 | 0,077 | 0,100 | 0,036 | 0,080 | -0,107 | -0,121 | 0,393 | 0,446 | 1,143 | 1,223 | 0,607 | 0,621 |

**Fuerzas de intersección verticales**

| | Combinación de carga 1 | | | | Combinación de carga 2 | | | | Combinación de carga 3 | | | | border zone | | edge zone | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | $M_{z,span}$ | $M_{z,supp}$ | $M_{z,cant}$ | A | $M_{z,span}$ | $M_{z,supp}$ | $M_{z,cant}$ | A | $M_{z,span}$ | $M_{z,supp}$ | $M_{z,cant}$ | A | M | A | M | A |
| 1 | 0,24 | 0,00 | -0,08 | 1,08 | 0,24 | 0,00 | -0,08 | 1,08 | -0,26 | 0,00 | 0,04 | -1,19 | -0,48 | -2,17 | -0,37 | -1,68 |
| 2 | 0,18 | -0,24 | -0,08 | 1,70 | 0,17 | -0,24 | -0,08 | 1,69 | -0,21 | 0,26 | 0,04 | -1,87 | 0,48 | -3,40 | 0,37 | -2,64 |
| 3 | 0,19 | -0,22 | -0,08 | 1,61 | 0,19 | -0,22 | -0,08 | 1,61 | -0,22 | 0,25 | 0,04 | -1,81 | 0,45 | -3,28 | 0,35 | -2,55 |
| 4 | 0,18 | -0,23 | -0,08 | 1,65 | 0,18 | -0,23 | -0,08 | 1,64 | -0,21 | 0,26 | 0,04 | -1,84 | 0,46 | -3,34 | 0,36 | -2,59 |

**Fuerzas de intersección horizontales**

| | Combinación de carga 1 | | | | Combinación de carga 2 | | | | Combinación de carga 3 | | | | border zone | | edge zone | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | $M_{y,span}$ | $M_{y,supp}$ | $M_{y,cant}$ | A | $M_{y,span}$ | $M_{y,supp}$ | $M_{y,cant}$ | A | $M_{y,span}$ | $M_{y,supp}$ | $M_{y,cant}$ | A | M | A | M | A |
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | 0,06 |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,10 |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,09 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,09 |

**Resumen**

| | Tensiones momento de campo | | | | | | Tensiones momento de apoyo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | LC1 | LC2 | LC3 | | | **Max** | LC1 | LC2 | LC3 | | | **Max** |
| 1 | 8,53 | 8,51 | -9,39 | -17,09 | -13,24 | **8,53** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **0,00** |
| 2 | 6,29 | 6,26 | -7,39 | -13,30 | -10,35 | **6,29** | -8,53 | -8,51 | 9,39 | 17,09 | 13,24 | **17,09** |
| 3 | 6,68 | 6,65 | -7,74 | -13,95 | -10,84 | **6,68** | -7,81 | -7,78 | 8,91 | 16,11 | 12,51 | **16,11** |
| 4 | 6,59 | 6,57 | -7,67 | -13,83 | -10,75 | **6,59** | -8,12 | -8,09 | 9,19 | 16,64 | 12,91 | **16,64** |
| | Tensiones momentos de voladizo | | | | | | 3,01 | 3,00 | 1,51 | 2,86 | 2,19 | **3,01** |

**Grado de utilización**

| | |
|---|---|
| Viga continua para 1 cam | 94,0 % |
| Viga continua para 2 cam | 94,6 % |
| Viga continua para 3 cam | 88,6 % |
| Viga de varios vanos | 91,5 % |
| Voladizo | 16,6 % |

FS-Kalkulator 8.10.8899.25861

**Verificación del sistema de fijación Universal-Adapter Uno M10/M12 (119033-001)**
Utilización para Tejado a dos aguas

| | | | |
|---|---|---|---|
| Inclinación del elemento | α | 30 | ° |
| Altura sobre rasante | z | 14,00 | m |
| Altura del módulo | h | 2,28 | m |
| Dimensión modular construcción inferiora | | 1,40 | m |
| Voladizo | $l_{kr}$ | 0,40 | m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| sin = | 0,500 | cos = | 0,866 |
| Peso del módulo | g | 0,11 | kN/m² |
| Carga de nieve | s | 0,41 | kN/m² |
| Presión dinámica del viento | $q_{(z)}$ | 0,95 | kN/m² |

| Coeficientes de f | |
|---|---|
| $c_{pe,1,max}$ 0,40 | c |
| | c |
| | c |

**Disposición de carga por Metro cuadrado de la superficie de tejado**

Peso propio Módulos

$g_v$ = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
$g_z$ = 0,11 · 0,866 = 0,10 kN/m²
$g_y$ = 0,11 · 0,500 = 0,06 kN/m²

Carga de nieve

$s_v$ = 0,41 · 1,00 · 0,866 = 0,36 kN/m²
$s_z$ = 0,36 · 0,866 = 0,31 kN/m²
$s_y$ = 0,36 · 0,500 = 0,18 kN/m²

Presión de viento

Zona H $w_{dz}$ = 0,95 · 0,40 = 0,38 kN/m²
Zona G $w_{dz}$ = 0,95 · 0,40 = 0,38 kN/m²
Zona F $w_{dz}$ = 0,95 · 0,40 = 0,38 kN/m²

Succión del viento

Zona H $w_{sz}$ = 0,95 · -0,80 = -0,76 kN/m²
Zona G $w_{sz}$ = 0,95 · -1,40 = -1,33 kN/m²
Zona F $w_{sz}$ = 0,95 · -1,10 = -1,04 kN/m²

**Disposición de carga por Metro cuadrado Superficie del tejado**
**Fuerzas internas - variables para vigas de uno, dos y tres vanos**

| | Factores de fuerza | | | |
|---|---|---|---|---|
| n | $A_{total}$ | $A_{partial}$ | $B_{total}$ | $B_{partial}$ |
| 1 | 0,500 | 0,500 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 0,375 | 0,438 | 1,250 | 1,250 |
| 3 | 0,400 | 0,450 | 1,100 | 1,200 |

**Combinaciones de carga**

Factor de fiabilidad: $K_{FI}$ = 0,90 (RC1)
Combinación de carga 1: 1,35 · g + 1,35 · s + 0,6 · 1,35 · w
Combinación de carga 2: 1,35 · g + 0,5 · 1,35 · s + 1,35 · w
Combinación de carga 3: 0,9 · g + 1,35 · w

| | Combinación de carga 1 | | | | Combinación de carga 2 | | | | Combinación de carga 3 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vertical | | Horizontal | | Vertical | | Horizontal | | Vertical H | | Vertical G | | Vertical F | | Horizontal | |
| n | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B |
| 1 | 1,18 | 1,18 | 0,43 | 0,43 | 1,17 | 1,17 | 0,27 | 0,27 | -1,29 | -1,29 | -2,36 | -2,36 | -1,83 | -1,83 | 0,07 | 0,07 |
| 2 | 1,08 | 1,70 | 0,40 | 0,63 | 1,08 | 1,69 | 0,24 | 0,39 | -1,21 | -1,87 | -2,20 | -3,40 | -1,70 | -2,64 | 0,06 | 0,10 |
| 3 | 1,10 | 1,61 | 0,40 | 0,59 | 1,09 | 1,61 | 0,25 | 0,36 | -1,23 | -1,81 | -2,23 | -3,28 | -1,73 | -2,55 | 0,06 | 0,09 |

**Lista de las combinaciones determinantes (Viga continua para 2 campos)**

| | LC1 | LC2 | LC3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | H | G | F | |
| AV | 1,08 | 1,08 | -1,21 | -2,20 | -1,70 | kN |
| AH | 0,40 | 0,24 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | kN |
| BV | 1,70 | 1,69 | -1,87 | -3,40 | -2,64 | kN |
| BH | 0,63 | 0,39 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | kN |

| | Centro | Borde | Distribución de carga |
|---|---|---|---|
| Fuerza de compresión | $N_D$ = 1,70 kN | $N_D$ = 1,08 kN | P = 1,87 kN |
| Fuerza transversal admisible | $N_H$ = 0,63 kN | $N_H$ = 0,40 kN | H = 0,10 kN |
| Fuerza de tracción H | $N_D$ = -1,87 kN | $N_D$ = -1,21 kN | P = 1,21 kN |
| Fuerza transversal admisible | $N_H$ = 0,10 kN | $N_H$ = 0,06 kN | H = 0,06 kN |
| Fuerza de tracción G | $N_D$ = -3,40 kN | $N_D$ = -2,20 kN | P = 2,20 kN |
| Fuerza transversal admisible | $N_H$ = 0,10 kN | $N_H$ = 0,06 kN | H = 0,06 kN |
| Fuerza de tracción F | $N_D$ = -2,64 kN | $N_D$ = -1,70 kN | P = 1,70 kN |
| Fuerza transversal admisible | $N_H$ = 0,10 kN | $N_H$ = 0,06 kN | H = 0,06 kN |

FS-Kalkulator 8.10.8899.25861





**Verificación Universal-Adapter Uno M10/M12**

| | |
|---|---|
| Tipo de fijación | Universal-Adapter Uno M10/M12 |
| Cubierta del tejado | Betún/lámina |
| Tipo de tornillo | Stockschraube M12 |

Saliente $L_2$ 78,0 mm

| | | |
|---|---|---|
| E | 210.000 | N/mm² |
| $f_{yb}$ | 360 | N/mm² |
| $f_{yk}$ | 235 | N/mm² |
| $\gamma_{M1}$ | 1,10 | Chapa |
| $\gamma_{M1}$ | 1,33 | Tornillos |

| | | LK1 | LK2 | LK3 | | | | Formula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | H | G | F | | |
| Cargas | $N_{d;Presión}$ | 1,70 | 1,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | kN | |
| | $N_{d;Tracción}$ | 0,00 | 0,00 | 1,87 | 3,40 | 2,64 | kN | |
| | $V_d$ | 0,63 | 0,39 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | kN | |
| Adaptación | $F_{R,k}$ | 12,18 | | 5,53 | | | kN | |
| | $\gamma_M$ | 1,25 | | | | | | |
| | $V_{R,k}$ | 1,58 | | | | | kN | |
| | $\gamma_{M1}$ | 1,25 | | | | | | |
| Verificación | | 0,67 | 0,48 | 0,50 | 0,85 | 0,67 | < 1 | $N_d \cdot \gamma_M / N_{R,k} + V_d \cdot \gamma_M / V_{R,k} \leq 1$ |
| Tornillos | n | 1,00 | | | | | Uds. | |
| | $e_i$ | 1,00 | | | | | - | |
| | $f_i$ | 1,00 | | | | | - | |
| | $N_{d,s}$ | 1,70 | 1,69 | 1,87 | 3,40 | 2,64 | kN | |
| | $V_{d,s}$ | 0,63 | 0,39 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | kN | |
| | α | 1,07 | 1,07 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - | |
| | $M_{d,s}$ | 48,96 | 30,29 | 7,75 | 7,75 | 7,75 | Nm | |
| Verificación Tornillos | | 0,80 | 0,55 | 0,24 | 0,36 | 0,30 | < 1 | |
| Verificación Madera | | 0,32 | 0,32 | 0,36 | 0,65 | 0,50 | < 1 | |

FS-Kalkulator 8.10.8899.25861

## Verificación de las uniones

| | | | |
|---|---|---|---|
| Inclinación del elemento | $\alpha$ | 30 | ° |
| Altura sobre rasante | z | 14,00 | m |
| Altura del módulo | h | 2,28 | m |

sin = 0,500 cos = 0,866

| | | | |
|---|---|---|---|
| Peso del módulo | g | 0,11 | kN/m² |
| Carga de nieve | s | 0,41 | kN/m² |
| Presión dinámica del viento | $q_{(z)}$ | 0,95 | kN/m² |

Coeficientes de fuerza del viento

| | | | |
|---|---|---|---|
| $c_{pe,1,max}$ 0,40 | $c_{pe,1,min}$ | -0,80 | H |
| | $c_{pe,1,min}$ | -1,40 | G |
| | $c_{pe,1,min}$ | -1,10 | F |

### Disposición de carga por Metro cuadrado de la superficie de tejado

Peso propio Módulos

$g_v$ = 0,11 · 1,00 · 1,000 = 0,11 kN/m²
$g_z$ = 0,11 · 0,866 = 0,10 kN/m²
$g_y$ = 0,11 · 0,500 = 0,06 kN/m²

Carga de nieve

$s_v$ = 0,41 · 1,00 · 0,866 = 0,36 kN/m²
$s_z$ = 0,36 · 0,866 = 0,31 kN/m²
$s_y$ = 0,36 · 0,500 = 0,18 kN/m²

Presión de viento

Zona H $w_{dz}$ = 0,95 · 0,40 = 0,38 kN/m²
Zona G $w_{dz}$ = 0,95 · 0,40 = 0,38 kN/m²
Zona F $w_{dz}$ = 0,95 · 0,40 = 0,38 kN/m²

Succión del viento

Zona H $w_{sz}$ = 0,95 · -0,80 = -0,76 kN/m²
Zona G $w_{sz}$ = 0,95 · -1,40 = -1,33 kN/m²
Zona F $w_{sz}$ = 0,95 · -1,10 = -1,04 kN/m²

### Pinzas para módulos según autorización de la autoridad inspectora de obras Z-14.4-631

| Pinzas intermedias | | Pinzas de borde | |
|---|---|---|---|
| $F_{R,d}$ kN | $V_{R,d}$ kN | $F_{R,d}$ kN | $V_{R,d}$ kN |
| 4,65 | 0,67 | 1,63 | 0,43 |

Superficie de módulo A = 2,58 m²
Unión por fricción A = 0,23 kN ($F_{S,d} \cdot \mu$))

### Fuerzas de intersección en las pinzas para módulos

Pinza intermedia $|F_{S,d}| = 0,50 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,35 \cdot 0,95 \cdot c_p) \cdot 2,58$
Pinza lateral $|F_{S,d}| = 0,25 \cdot (0,9 \cdot g_v + 1,35 \cdot 0,95 \cdot c_p) \cdot 2,58$

| | $V_{S,d}$ kN | $F_{S,d}$ kN | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Zona F | Zona G | Zona H |
| Pinzas intermedias | 0,17 | 1,71 | 2,21 | 1,21 |
| Pinzas de borde | 0,09 | 0,85 | 1,10 | 0,61 |

$V_{S,d} = V_{S,dy} - F_{S,dz} \cdot \mu$ ($\mu$ = 0,50)

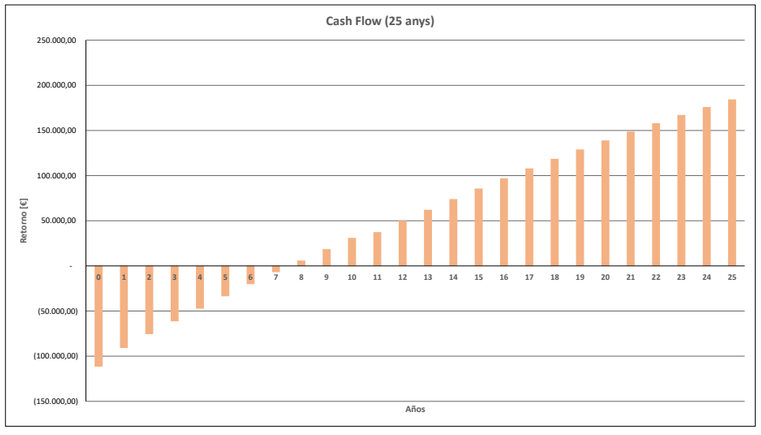
Grado de utilización 47,4 %
Grado de utilización 67,6 %

Solicitación del módulo (SLS) Parte delantera 631 Pa
Parte posterior 1.232 Pa

FS-Kalkulator 8.10.8899.25861

# ANNEX 3.11 ESTUDI DE VIABILITAT

| RESUM DE CARACTERÍSTIQUES | |
|---|---|
| Potencia instalació [kWp] | 97,44 |
| Inversió inicial | 111.615,67 € |
| Manteniment anual [€] | 6330 |
| Emissions CO2 [kg/kWh] | 0,273 |




| ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 |
| **ANY** | 0 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| **INVERSIÓ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inversió [€] | - | 111.615,67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ENERGIA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pèrdua de rendiment de la instal·lació [%] | | | 1 | 0,994 | 0,989 | 0,983 | 0,977 | 0,972 | 0,966 | 0,960 | 0,954 | 0,949 | 0,943 | 0,937 | 0,932 | 0,926 | 0,920 | 0,914 | 0,909 | 0,903 | 0,897 | 0,892 | 0,886 | 0,880 | 0,875 | 0,869 | 0,863 |
| Rendiment de la instal·lació | | | 75,2% | 74,6% | 74,1% | 73,5% | 72,9% | 72,4% | 71,8% | 71,2% | 70,7% | 70,1% | 69,5% | 68,9% | 68,4% | 67,8% | 67,2% | 66,7% | 66,1% | 65,5% | 64,9% | 64,4% | 63,8% | 63,2% | 62,7% | 62,1% | 61,5% |
| Producció energètica [kWh] | | | 129.841,00 | 129.100,91 | 128.360,81 | 127.620,72 | 126.880,63 | 126.140,53 | 125.400,44 | 124.660,34 | 123.920,25 | 123.180,16 | 122.440,06 | 121.699,97 | 120.959,88 | 120.219,78 | 119.479,69 | 118.739,59 | 117.999,50 | 117.259,41 | 116.519,31 | 115.779,22 | 115.039,13 | 114.299,03 | 113.558,94 | 112.818,84 | 112.078,75 |
| Variació preu electricitat [%] | | | -19,271 | -3,687 | 0,000 | 0,057 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,077 | 3,291 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,032 | -0,032 | -0,032 | -0,032 | -0,032 | -0,032 | -0,032 | -0,032 | -0,032 | -0,032 | -0,032 |
| Preu de la electricitat (inclou peatges) [€/kWh] | | | 0,2000 | 0,1615 | 0,1555 | 0,1555 | 0,1556 | 0,1556 | 0,1556 | 0,1556 | 0,1556 | 0,1555 | 0,1606 | 0,1606 | 0,1606 | 0,1606 | 0,1606 | 0,1605 | 0,1605 | 0,1604 | 0,1604 | 0,1603 | 0,1603 | 0,1602 | 0,1602 | 0,1601 | 0,1601 |
| Impost Electricitat CIM [€] | | | 1.327,75 | 1.065,78 | 1.020,60 | 1.014,71 | 1.009,41 | 1.003,52 | 997,63 | 991,75 | 985,86 | 979,22 | 1.005,37 | 999,29 | 993,21 | 987,13 | 981,06 | 974,67 | 968,28 | 961,90 | 955,53 | 949,16 | 942,79 | 936,42 | 930,06 | 923,71 | 917,35 |
| Estalvi electricitat [€] | | | 25.968,20 | 20.844,42 | 19.960,87 | 19.845,78 | 19.742,02 | 19.626,87 | 19.511,71 | 19.396,56 | 19.281,40 | 19.151,58 | 19.662,93 | 19.544,07 | 19.425,22 | 19.306,37 | 19.187,51 | 19.062,57 | 18.937,71 | 18.812,92 | 18.688,21 | 18.563,58 | 18.439,02 | 18.314,55 | 18.190,15 | 18.065,83 | 17.941,58 |
| Guanys [€] | | | 27.295,95 | 21.910,19 | 20.981,47 | 20.860,50 | 20.751,43 | 20.630,39 | 20.509,34 | 20.388,30 | 20.267,26 | 20.130,80 | 20.668,29 | 20.543,36 | 20.418,43 | 20.293,50 | 20.168,57 | 20.037,24 | 19.905,99 | 19.774,82 | 19.643,74 | 19.512,73 | 19.381,81 | 19.250,97 | 19.120,21 | 18.989,53 | 18.858,94 |
| **OPERACIÓ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inflació [%] | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Manteniment [€] | | | 6.330,00 | 6.456,60 | 6.585,73 | 6.717,45 | 6.851,80 | 6.988,83 | 7.128,61 | 7.271,18 | 7.416,60 | 7.564,94 | 7.716,23 | 7.870,56 | 8.027,97 | 8.188,53 | 8.352,30 | 8.519,35 | 8.689,73 | 8.863,53 | 9.040,80 | 9.221,61 | 9.406,05 | 9.594,17 | 9.786,05 | 9.981,77 | 10.181,41 |
| Assegurances (1,5 ‰) | | | 167,42 | 170,77 | 174,19 | 177,67 | 181,22 | 184,85 | 188,55 | 192,32 | 196,16 | 200,09 | 204,09 | 208,17 | 212,33 | 216,58 | 220,91 | 225,33 | 229,84 | 234,43 | 239,12 | 243,90 | 248,78 | 253,76 | 258,83 | 264,01 | 269,29 |
| Reposició inversors [€] | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6.202,66 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Despeses d'operació [€] | | | 6.497,42 | 6.627,37 | 6.759,92 | 6.895,12 | 7.033,02 | 7.173,68 | 7.317,15 | 7.463,50 | 7.612,77 | 7.765,02 | 14.122,98 | 8.078,73 | 8.240,30 | 8.405,11 | 8.573,21 | 8.744,68 | 8.919,57 | 9.097,96 | 9.279,92 | 9.465,52 | 9.654,83 | 9.847,93 | 10.044,88 | 10.245,78 | 10.450,70 |
| **Cash Flow (25 anys)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marge anual [€] | - | 111.615,67 | 20.798,53 | 15.282,82 | 14.221,55 | 13.965,38 | 13.718,41 | 13.456,71 | 13.192,19 | 12.924,80 | 12.654,49 | 12.365,78 | 6.545,31 | 12.464,63 | 12.178,13 | 11.888,39 | 11.595,36 | 11.292,56 | 10.986,42 | 10.676,86 | 10.363,82 | 10.047,21 | 9.726,98 | 9.403,04 | 9.075,33 | 8.743,75 | 8.408,24 |
| Acumulat [€] | - | 111.615,67 | - 90.817,14 | - 75.534,32 | - 61.312,77 | - 47.347,39 | - 33.628,98 | - 20.172,27 | - 6.980,08 | 5.944,72 | 18.599,21 | 30.964,99 | 37.510,30 | 49.974,94 | 62.153,06 | 74.041,45 | 85.636,81 | 96.929,38 | 107.915,80 | 118.592,66 | 128.956,47 | 139.003,69 | 148.730,67 | 158.133,71 | 167.209,04 | 175.952,79 | 184.361,03 |

| ESTALVI EMISSIONS DE CO2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ANY** | 0 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Energia elèctrica generada [kWh/any] | | | 129.841,00 | 129.100,91 | 128.360,81 | 127.620,72 | 126.880,63 | 126.140,53 | 125.400,44 | 124.660,34 | 123.920,25 | 123.180,16 | 122.440,06 | 121.699,97 | 120.959,88 | 120.219,78 | 119.479,69 | 118.739,59 | 117.999,50 | 117.259,41 | 116.519,31 | 115.779,22 | 115.039,13 | 114.299,03 | 113.558,94 | 112.818,84 | 112.078,75 |
| Estalvi emissions CO2 (T de CO2) | | | 35,45 | 35,24 | 35,04 | 34,84 | 34,64 | 34,44 | 34,23 | 34,03 | 33,83 | 33,63 | 33,43 | 33,22 | 33,02 | 32,82 | 32,62 | 32,42 | 32,21 | 32,01 | 31,81 | 31,61 | 31,41 | 31,20 | 31,00 | 30,80 | 30,60 |
| Estalvi acumulat emissions de CO2 (T de CO2) | | | 35,45 | 70,69 | 105,73 | 140,57 | 175,21 | 209,65 | 243,88 | 277,92 | 311,75 | 345,37 | 378,80 | 412,02 | 445,05 | 477,87 | 510,48 | 542,90 | 575,11 | 607,13 | 638,94 | 670,54 | 701,95 | 733,15 | 764,15 | 794,95 | 825,55 |

| | |
|---|---|
| **VAN (i=0,1)** | 9.779,47 € |
| **TIR** | 11,31% |
| **Període de Retorn** | 7,50 anys |

**Per tal d'elaborar l'estudi de viabilitat, s'han utilitzat preus i la variació d'aquests preus segons el mercat a futurs OMIP, consultat el 30 de juliol de 2025**

# ANNEX 3.12 FITXA SPEIS

El projecte utilitzarà la simbologia que s'indica a la fitxa 1.12 de la Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS en quant a instal·lacions FV. Tot seguit s'adjunta la fitxa amb les indicacions a seguir:

# GUIA TÈCNICA

**(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)**

| Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS | **INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES** | **Fitxa: 1.12**<br>**Data:**<br>**01/09/2013**<br>**08/11/2016 (R1)** |
|---|---|---|

**OBJECTE:**

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) tenint en compte el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre pel fet que els mòduls FV no deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar.

**ÀMBIT D'APLICACIÓ:**

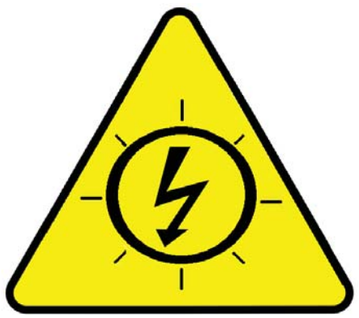
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaiques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaiques aïllades.

**CRITERIS D'APLICACIÓ:**

**1.- Senyalització:**

Es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltaica i dels inversors. Si aquests estan en un local tècnic, es senyalitzarà la porta d'accés al local.

El senyal de risc fotovoltaic serà:



*Símbol instal·lacions fotovoltaiques en xarxa*

*Símbol instal·lacions fotovoltaiques assistides*

L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.




# GUIA TÈCNICA

**(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)**

| Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS | **INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES** | **Fitxa: 1.12**<br>**Data:**<br>**01/09/2013**<br>**08/11/2016 (R1)** |
|---|---|---|


Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de contínua.

El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.

L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

Tots els senyals han de tenir unes característiques físiques adequades per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

**2- Local tècnic:**

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'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.

**3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:**

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:

- sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta;
- reacció al foc dels materials de façana;
- funcionament d'exutoris i ventilacions en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.

# ANNEX 3.13 ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC COBERTA ESTACIÓ D'AUTOBUSOS

**ÍNDEX**

1 Antecedents ..... 4
2 Objecte i abast ..... 4
3 Reportatge fotogràfic ..... 5

## 1 Antecedents

L'Estació del Nord de Barcelona és un edifici amb un significat històric i arquitectònic important. Construïda entre els anys 1863 i 1864, l'estació és un exemple rellevant de l'arquitectura ferroviària del segle XIX i ha estat testimoni de la transformació de la ciutat al llarg dels segles. Actualment, l'estació serveix com a terminal d'autobusos interurbans i també alberga altres serveis, mantenint-se com un punt neuràlgic del transport a Barcelona.

L'edifici de l'Estació del Nord està protegit sota la normativa de patrimoni cultural de Barcelona, concretament inclòs en el Catàleg del Patrimoni Arquitectònic Històric-Artístic de la ciutat. Aquesta protecció garanteix la preservació de les seves característiques arquitectòniques i històriques, evitant qualsevol intervenció que pugui alterar el seu valor patrimonial.

No obstant això, en el marc de les iniciatives per a la sostenibilitat i la reducció de l'impacte ambiental, es proposa la instal·lació de panells fotovoltaics en una de les cobertes de l'edifici, concretament a la coberta sud-est de l'edifici de ponent. Aquesta acció forma part d'un projecte més ampli per promoure l'energia renovable a la ciutat i reduir la dependència de fonts d'energia no renovables.

Per a la redacció d'aquest annex s'ha consultat el document "ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC DE L'ANTIGA ESTACIÓ DEL NORD DE BARCELONA" elaborat per Veclus S.L l'abril del 2024.

## 2 Objecte i abast

L'objectiu principal d'aquest annex és especificar la relació entre el projecte d'instal·lació fotovoltaica i la protecció patrimonial de l'edifici de l'Estació del Nord. Es pretén assegurar que l'actuació no afecta les parts protegides de l'edifici, garantint així el respecte i la conservació del seu valor històric i arquitectònic.

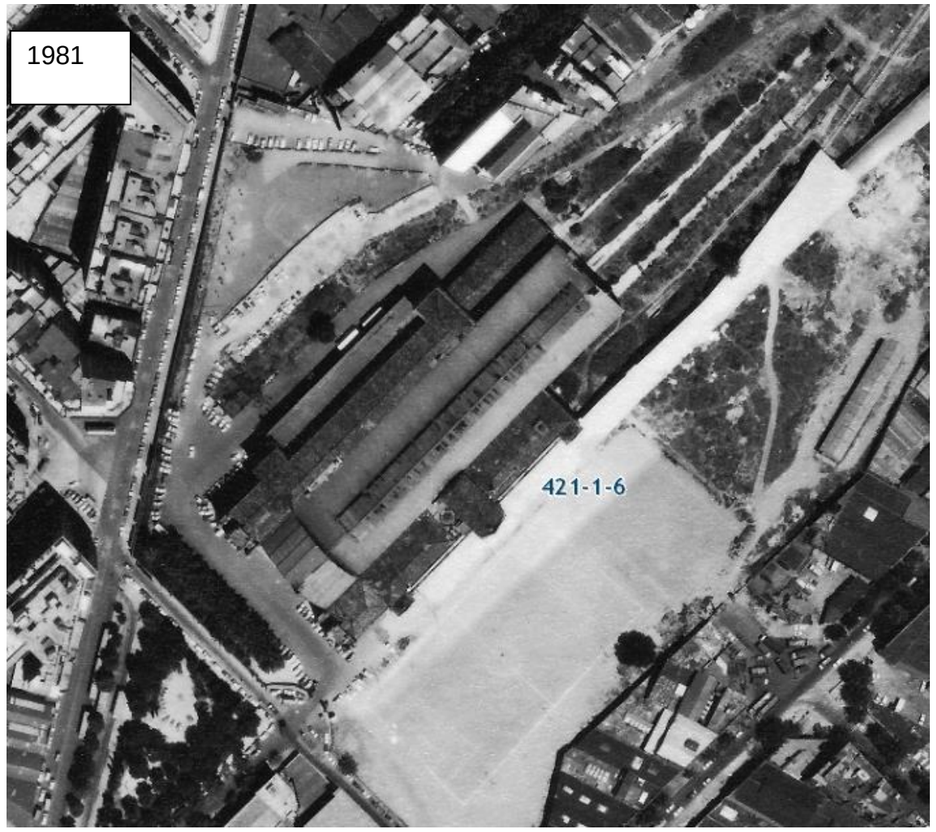
Concretament, la coberta de l'edifici de ponent on es proposa la instal·lació dels panells fotovoltaics no està inclosa en les àrees afectades per la protecció patrimonial. Aquesta coberta ha estat identificada i seleccionada perquè la intervenció no comprometi les estructures o elements que tenen valor patrimonial.

Aquest annex serveix com a document de garantia que el projecte d'instal·lació fotovoltaica a l'Estació del Nord és compatible amb la conservació del patrimoni, promovent al mateix temps l'ús d'energia renovable en un edifici històric.

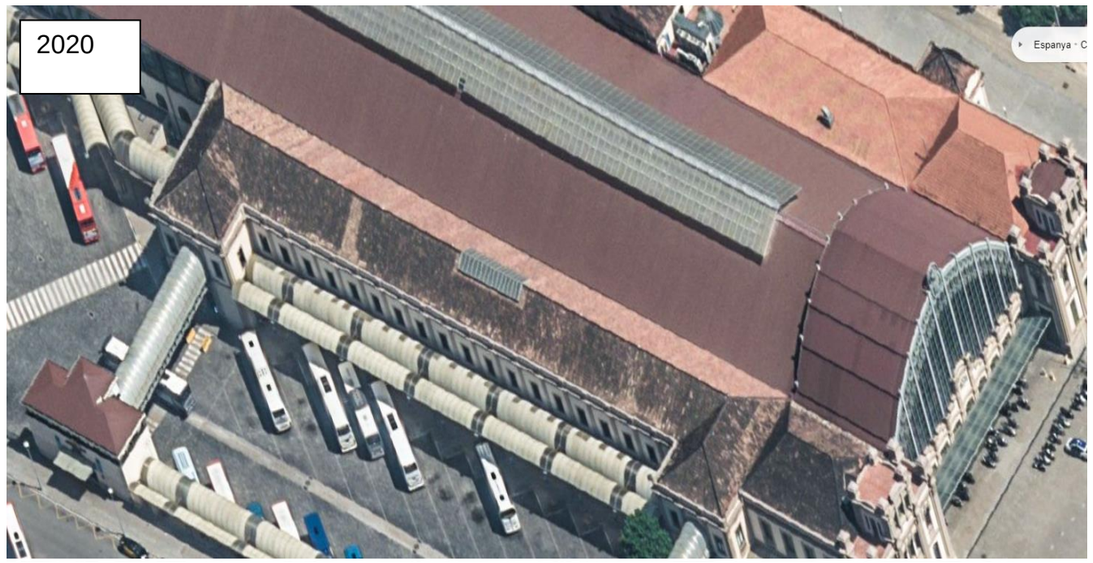
## 3 Reportatge fotogràfic

El 1990 es va rehabilitar la coberta sud-est de l'edifici de l'Estació del Nord. En la rehabilitació, a part d'altres actuacions, s'instal·len noves teules És per això que, després de la rehabilitació, aquesta part de la coberta no té protecció de patrimoni arquitectònic. A continuació, es mostren diferents fotografies aèries on es veu la coberta i s'aprecia que les teules renovades de la coberta corresponen a la coberta sud-est objecte de la instal·lació fotovoltaica.

**VISTES AÈRIES DE LES COBERTES DE L'ESTACIÓ DEL NORD**



2020




2023

2024

Vessant amb teules noves, des de la rehabilitació de 1990

# ANNEX 3.14 ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC ESTACIÓ DEL NORD

**ÍNDEX**

**1 Introducció ..... 3**

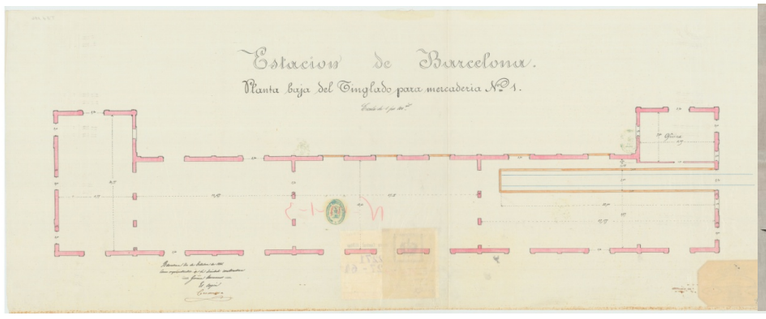
# 1 Introducció

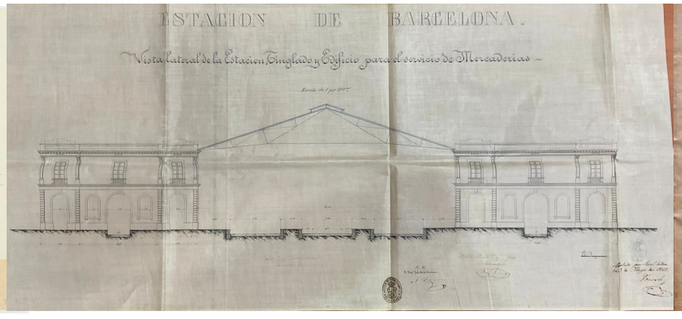
L'Estació del Nord de Barcelona és un edifici amb un significat històric i arquitectònic important. Construïda entre els anys 1863 i 1864, l'estació és un exemple rellevant de l'arquitectura ferroviària del segle XIX i ha estat testimoni de la transformació de la ciutat al llarg dels segles. Actualment, l'estació serveix com a terminal d'autobusos interurbans i també alberga altres serveis, mantenint-se com un punt neuràlgic del transport a Barcelona.

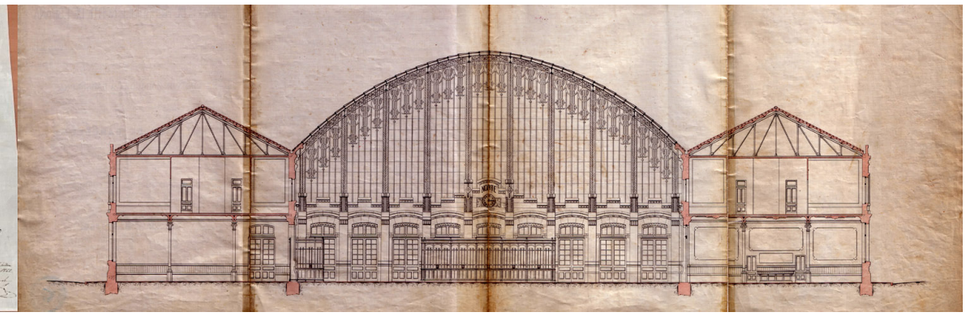
L'edifici de l'Estació del Nord està protegit sota la normativa de patrimoni cultural de Barcelona, concretament inclòs en el Catàleg del Patrimoni Arquitectònic Històric-Artístic de la ciutat. Aquesta protecció garanteix la preservació de les seves característiques arquitectòniques i històriques, evitant qualsevol intervenció que pugui alterar el seu valor patrimonial.

Com a documentació complementaria a aquest projecte s'adjunta el document "ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC DE L'ANTIGA ESTACIÓ DEL NORD DE BARCELONA" elaborat per Veclus S.L l'abril del 2024.

# ESTUDI HISTÒRIC-ARQUITECTÒNIC DE L'ANTIGA ESTACIÓ DEL NORD DE BARCELONA



Veclus s.l.
Estudi, gestió i documentació del patrimoniarquitectònic i arqueològic
veclus@veclus.cat

Barcelona, abril de 2024

**Recerca i realització**: Francesc Caballé

*Per a qualsevol ús de les informacions o imatges fotogràfiques incloses en el present estudi serà necessari citar-ne l'origen i autoria. Les imatges d'arxiu no poden reproduir-se ni publicar-se per a un ús diferent al d'aquest estudi*

## SUMARI


Antecedents 2

0. Consideracions prèvies 3

1. Estat de la qüestió 4

2. Notícies històriques 9

2.1. La línia de ferrocarril de Barcelona a Saragossa 10

2.1.1 Una línia en busca d'una estació 10

2.2. El projecte original de l'estació V.1 (Pedro de Andrés Puigdollers) 15

2.3. La rectificació del projecte original (Marià Parellada) 27

2.4. La construcció dels edificis de l'estació (1863-1864) 29

2.5. L'estació en funcionament (1864-1911) 34

2.6. L'ampliació de Demetri Ribes: 1911-1913 (?) 41

2.7. La "nova" Estació del Nord fins al moment de la seva clausura (1972) 46

2.8. L'abandonament de l'estació i les primeres intervencions (1972-1988) 50

2.9. La rehabilitació de l'edifici de ponent (1985-1990) 52

3. Estat actual: cronologies 56

3.1. Elements de l'estació de mercaderies original (1863-1864) 58

3.2. Elements de l'estació de mercaderies original (1863-1864) desapareguts 60

3.3. Elements de l'ampliació de Demetri Ribes (1911-1913) conservats 61

3.4. Elements de l'ampliació de Demetri Ribes (1911-1913) desapareguts 65

3.5. Altres elements: el nivell de soterranis 66

4. Evolució comparativa de les plantes 67

5. Cronologia i documentació 69

6. Bibliografia i fonts consultades 75

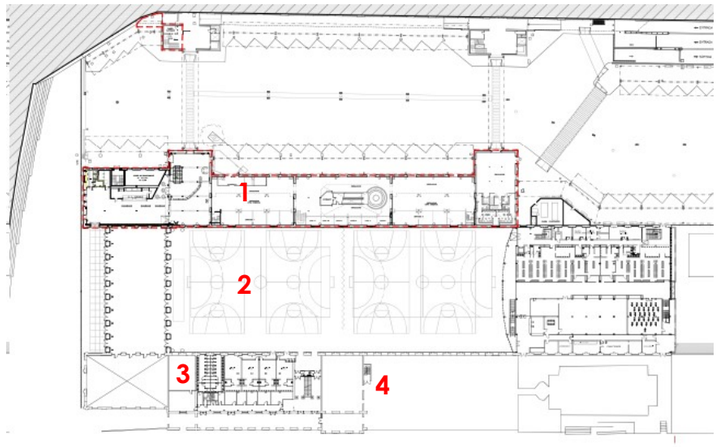
7. Apèndix fotogràfic 77

8. Apèndix documental 107

## 1. CONSIDERACIONS PRÈVIES

L'estudi històric de l'antiga Estació del Nord de Barcelona ha tingut com a objectiu documentar l'origen i evolució de l'edifici. Gràcies a la recerca documental realitzada –que ha abastat un ampli ventall d'arxius- s'han pogut localitzar diferents plànols del projecte original –alguns d'ells inèdits- que permeten establir cronologies i autories fins ara desconegudes.

La recerca i la documentació s'ha fet, òbviament, de tota l'estació –com no pot ser d'altra manera- tot i que l'estudi arquitectònic només ho és d'una de les seves parts. Concretament l'ala de ponent que ocupa l'estació d'autobusos Barcelona Nord, la intervenció de la qual genera la necessitat d'aquest estudi. Per tant el treball de camp i la valoració cronològica dels elements arquitectònics és exclusivament d'aquest sector. N'han quedat exclosos els espais que no gestiona B:SM com són el Poliesportiu Municipal, la caserna de la Guàrdia Urbana i les oficines de l'INEM. La unitat i especificitat que tenia la nau com a antiga estació de mercaderies la diferenciava de la resta i fa que aquesta anàlisi parcial tingui la seva lògica .




1: Àrea d'estudi
2: Poliesportiu Municipal
3: Guàrdia Urbana
4: Oficines INEM

Malgrat el límit d'aquest treball, cal insistir que les notícies històriques que s'hi aporten ho són de tot el conjunt de l'estació i que per tant serviran de base en el cas que en un futur calgui realitzar anàlisis d'altres espais.

El treball consta d'aquest volum i d'un arxiu digital on es lliura l'apèndix amb la reproducció dels documents històrics reproduïts. A més, hi ha en un repositori web un conjunt de fotografies 360º que mostren l'estat actual de l'espai i que pot consultar-se a: https://flic.kr/s/aHBqjBh1NM[1]

Al llarg de l'estudi s'han fet servir els plànols de l'estat actual facilitats per B:SM i que vans ser realitzats per PRC ingenieria industrial i Betarq, l'estiu de 2023.

Agraïm les gestions i facilitats que hem rebut de B:SM per a la realització del treball i de tot el personal dels arxius consultats.

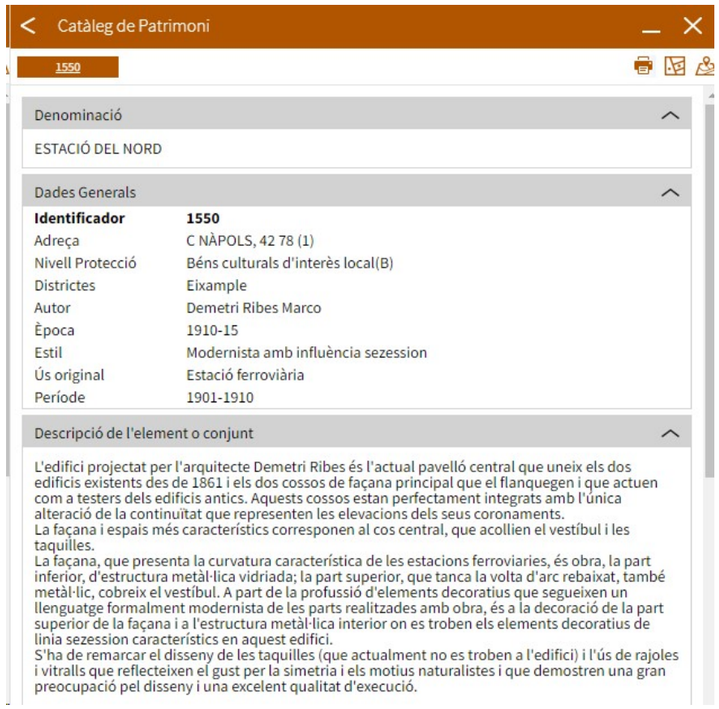
[1] Al capítol d'estat actual i cronologia hi ha una guia de localització de les fotografies. El reportatge inclou alguns espais del Poliesportiu Municipal

## ANTECEDENTS

L'antiga Estació del Nord de Barcelona està inclosa al Catàleg Arquitectònic històrico-artístic de la ciutat de Barcelona amb un nivell de protecció d'acord amb la Llei de Patrimoni Cultural Català de BCIL (Bé Cultural d'Interès Local). La fitxa catàleg té el núm. d'identificació 1550 i, creiem que erròniament, només fa referència al cos construït per Demetri Ribes entre 1901 i 1910 –segons la font.

Malgrat que la fitxa[1] només faci referència al pavelló central, cal entendre –com de fet surt grafiat al plànol- que la categoria de BCIL és extensible a tot el conjunt de l'antiga estació.

Com a antecedent d'aquesta interpretació, l'edició impresa del Catàleg de Patrimoni de 1987 no restringia en absolut la categoria de BCIL al cos central i descrivia i aportava dades històriques de tot el conjunt (fitxa 857)


Catàleg de Patrimoni

1550

**Denominació**

ESTACIÓ DEL NORD

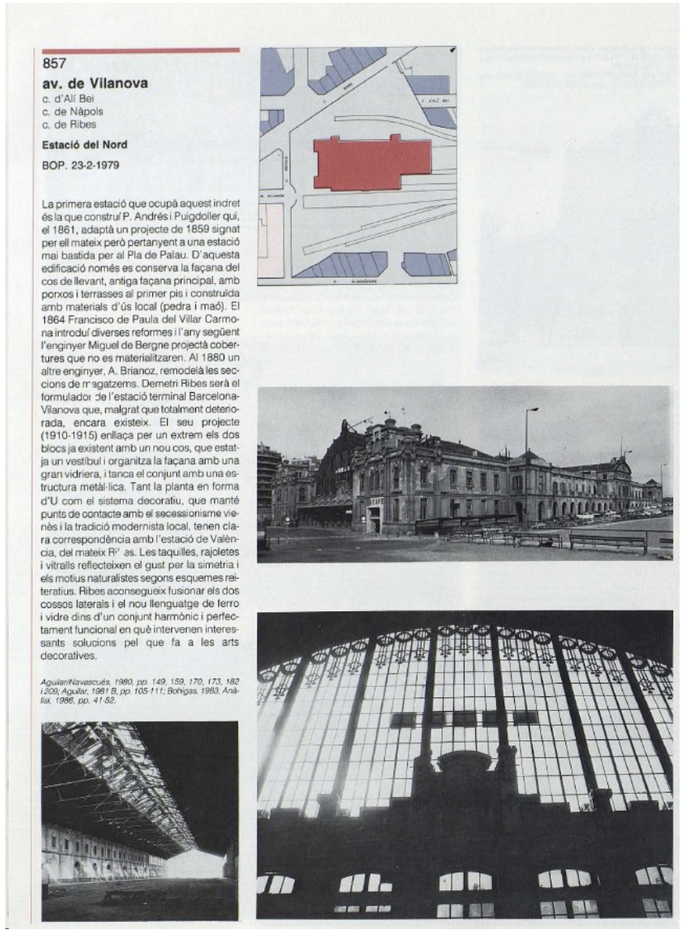
**Dades Generals**

| | |
|---|---|
| **Identificador** | **1550** |
| Adreça | C NÀPOLS, 42 78 (1) |
| Nivell Protecció | Béns culturals d'interès local(B) |
| Districtes | Eixample |
| Autor | Demetri Ribes Marco |
| Època | 1910-15 |
| Estil | Modernista amb influència sezession |
| Ús original | Estació ferroviària |
| Període | 1901-1910 |

**Descripció de l'element o conjunt**

L'edifici projectat per l'arquitecte Demetri Ribes és l'actual pavelló central que uneix els dos edificis existents des de 1861 i els dos cossos de façana principal que el flanquegen i que actuen com a testers dels edificis antics. Aquests cossos estan perfectament integrats amb l'única alteració de la continuïtat que representen les elevacions dels seus coronaments.
La façana i espais més característics corresponen al cos central, que acollien el vestíbul i les taquilles.
La façana, que presenta la curvatura característica de les estacions ferroviaries, és obra, la part inferior, d'estructura metàl·lica vidriada; la part superior, que tanca la volta d'arc rebaixat, també metàl·lic, cobreix el vestíbul. A part de la profussió d'elements decoratius que segueixen un llenguatge formalment modernista de les parts realitzades amb obra, és a la decoració de la part superior de la façana i a l'estructura metàl·lica interior on es troben els elements decoratius de linia sezession característics en aquest edifici.
S'ha de remarcar el disseny de les taquilles (que actualment no es troben a l'edifici) i l'ús de rajoles i vitralls que reflecteixen el gust per la simetria i els motius naturalistes i que demostren una gran preocupació pel disseny i una excelent qualitat d'execució.

L'empresa municipal B:SM té previst realitzar diverses obres a una zona de l'antiga estació. Tal com s'assenyala a la Llei de Patrimoni cultural Català (9/1993), les intervencions arquitectòniques que afecten un BCIL han de contar amb la realització d'un estudi històrico-arqutiectònic de valoració patrimonial, motiu pel qual en data 13 de desembre de 2023 B:SM va adjudicar a Veclus s.l. la realització de l'estudi històric i arquitectònic de l'antiga Estació del Nord e Barcelona que es presenta en aquest estudi.


857

**av. de Vilanova**

c. d'Alí Bei
c. de Nàpols
c. de Ribes

**Estació del Nord**

BOP. 23-2-1979

La primera estació que ocupà aquest indret és la que construí P. Andrés i Puigdoller qui, el 1861, adaptà un projecte de 1859 signat per ell mateix però pertanyent a una estació mai bastida per al Pla de Palau. D'aquesta edificació només es conserva la façana del cos de llevant, antiga façana principal, amb porxos i terrasses al primer pis i construïda amb materials d'ús local (pedra i maó). El 1864 Francisco de Paula del Villar Carmona introduí diverses reformes i l'any següent l'enginyer Miguel de Bergne projectà cobertures que no es materialitzaren. Al 1880 un altre enginyer, A. Brianoz, remodelà les seccions de magatzems. Demetri Ribes serà el formulador de l'estació terminal Barcelona-Vilanova que, malgrat que totalment deteriorada, encara existeix. El seu projecte (1910-1915) enllaça per un extrem els dos blocs ja existent amb un nou cos, que estatja un vestíbul i organitza la façana amb una gran vidriera, i tanca el conjunt amb una estructura metàl·lica. Tant la planta en forma d'U com el sistema decoratiu, que manté punts de contacte amb el secessionisme vienès i la tradició modernista local, tenen clara correspondència amb l'estació de València, del mateix R[i] as. Les taquilles, rajoletes i vitralls reflecteixen el gust per la simetria i els motius naturalistes segons esquemes reiteratius. Ribes aconsegueix fusionar els dos cossos laterals i el nou llenguatge de ferro i vidre dins d'un conjunt harmònic i perfectament funcional en què intervenen interessants solucions pel que fa a les arts decoratives.

*Aguilar/Navascués, 1980, pp. 149, 159, 170, 173, 182 i 209; Aguilar, 1981 B, pp. 105-111; Bohigas, 1983; Anàlisi, 1986, pp. 41-52.*

[1] ttps://ajuntament.barcelona.cat/informaciourbanistica/cerca/ca/fitxa/1550/--/--/cp/

## 1. ESTAT DE LA QÜESTIÓ

Malgrat la rellevància històrica que tingué l'antiga estació del Nord de Barcelona, són pocs els estudis que han tractat sobre el seu origen i evolució. La font principal d'on beuen les referències historiogràfiques són els treballs realitzats per la historiadora Immaculada Aguilar. L'any 1977, Aguilar va presentar la seva tesi de llicenciatura –posteriorment publicada el 1980[1] - que tenia per objecte l'obra de l'arquitecte valencià Demetri Ribes (1877-1921) i, molt rellevantment, el seu projecte de l'Estació del Nord de València (1906-1917). Sorprenentment, però, en aquest primer treball d'Aguilar no hi ha cap referència sobre la participació de Demetri Ribes en l'ampliació de l'Estació del Nord de Barcelona que es produí coetàniament a la construcció de l'estació valenciana. La mateixa autora -conjuntament amb el director de la seva tesi Pedro Navascués [2] – va participar en el catàleg de la versió espanyola de l'exposició "El Mundo de las estaciones" (1980), afegint un capítol titulat *Introducción a la arquitectura de les estaciones en España*[3]. L'exposició original es deia "Le temps des Gares" i va ser produïda pel Centre Georges Pompidou de París el 1978-1979[4]. En la seva itinerància internacional l'exposició va passar per Milà, Brussel·les, Berlin i Madrid, on va obrir les seves portes al Palau de Velàzquez (1980-1981). Aguilar i Navascués van ser els encarregats d'incorporar una secció específica espanyola a l'exposició i al catàleg. En les seves paraules, els autors pretenien "*dar a conocer la arquitectura de nuestras estaciones, fundamentalmente dentro del que sería su período heroico (1833-1936) i que son prácticamente desconocidas para muchos. No se trata de una catalogación de los edificios, sino de una aproximación a su realidad arquitectónica y como tal incluida en nuestro patrimonio cultural que es necesario salvaguardar debidamente. Al propio tiempo se intenta llamar la atención a través de este rápido viaje, de estación en estación, tanto al ciudadano común que se acerca a ellas como a los responsables directos de su mantenimiento. Actualmente asistimos a un proceso de renovación de las estaciones que muchas veces pone en peligro, total o parcialmente, a las mismas. En este sentido no debe olvidarse que muchas de las estaciones aquí reseñadas alcanzan un valor arquitectónico, histórico y artístico que excede en mucho a buena parte de los edificios civiles y religiosos clasificados y declarados monumentos histórico-artísticos*" [5]. Tota una declaració d'intencions reivindicativa en una època on el "patrimoni industrial" - i dins d'ell el ferroviari- encara no era suficientment valorat i corria risc de desaparèixer. El treball d'Aguilar i Navascués té el mèrit de donar a conèixer i publicar per primer cop una reproducció del projecte original de l'estació del Nord de Barcelona –llavors estació de Barcelona de la línia de Saragossa- signat per l'enginyer Puigdollers el 1862[6]. Els peus de les imatge publicades no informen de la referència arxivística d'aquests documents, ni de la foto històrica que també reprodueixen . Els autors no donen més dades sobre l'estació de Barcelona, ja que només tracten de manera pormenoritzada l'estació del Nord de València, sobre la que havia treballat en detall Aguilar a la seva tesi. Però insistim que per primer cop atorguen una autoria i cronologia de l'edifici original de l'estació de Barcelona: Puigdollers 1862.

Dins el catàleg d'una nova exposició ("Trens i Estacions", mercat del Born de Barcelona, 31 gener -1 març 1981), la mateixa Immaculada Aguilar va publicar la primera recerca específica sobre l'estació del Nord de Barcelona: "Procés històric de l'Estació de Barcelona-Vilanova"[7].

En aquesta publicació es torna a reproduir el projecte de la façana principal de l'estació que ja havia apaaregut a "El mundo de las

[1] AGUILAR (1980). AGUILAR, I. *Demetri Ribes*, Eliseu Climent editor, València 1980

[2] Pedro Navascués Palacio (1942-1922) ha estat un referent en els estudis de l'arquitectura espanyola del segle XIX

[3] AGUILAR, NAVASCUÉS (1980). "Introducción a la arquitectura de les estaciones en España" a, *El mundo de las estaciones*, Centre National d'Art et de Culture Georges Pompidou – Ministerio de Cultura, Madrid 1980

[4] https://www.centrepompidou.fr/fr/programme/agenda/evenement/cxAoXeo

[5] AGULIAR, NAVASCUÉS (1980): p. 137

[6] Ibid p. 158-159

[7] AGULIAR (1981). AGUILAR, I. "Procés històric de l'Estació de Barcelona-Vilanova", a *Trens i estacions*, Generalitat de Catalunya-Ajuntament de Barcelona, 1981, p. 105-111

estaciones" i, per primer cop també la seva planta. Aguilar confirma l'autoria de Pedro Andrés i Puigdoller –tot i que li atorga el títol d'arquitecte quan era enginyer- i corregeix la cronologia del projecte: 1861 i no 1862. Per primer cop surten citades les fonts documentals[8] i Aguilar desgrana la memòria del projecte d'Andrés i Puigdollers, així com el precedent d'una primitiva estació no realitzada a tocar del Pla de Palau. Reproduïm la descripció i valoració que en fa del projecte d'estació:

"*L'estació consta, com encara avui podem veure, de dos locals o edificis en paral·lel, un per al servei dels passatgers i l'altre per a mercaderies, així com altres edificis de magatzems, cotxeres, andanes... Aquest nou edifici de viatgers de l'estació de Saragossa és un bell exemplar de l'arquitectura ferroviària, realitzat amb un llenguatge eclèctic de gran proporcionalitat i amb alguns detalls isabelins de gran interès, com la forma de rematar o coronar el cos central, amb un frontó en línia corba, on s'introdueix el rellotge i dues escultures simbolitzant la indústria i el comerç. Consta de dues plantes: la planta baixa és tota porticada, i de la planta superior sobresurten un cos central i els dos pavellons extrems, quedant una gran terrassa en els cossos intermedis. En la distribució de l'edifici, en la qual es pot constatar un ritme i proporcions interiors, és tradicional o típic de les estacions, és a dir, en el cos central se siutarà el vestíbul, recepció d'equipatges i despatx de bitllets; en el cos intermedi de la dreta, hi estarà la devolució d'equipatge, sales d'espera de primera classe, inspecció, i en el cos intermedi esquerre es distribuiran les sales de segona i tercera classe amb els sues serveis corresponents, i en els pavellons extrems hi ha els serveis més propis de l'estació com les oficines, magatzems, etc.*

*Voldria apuntar que aquest edifici de viatgers té alguna cosa molt particular: el pòrtic al llarg de tota la seva façana, que encara [que] és quelcom de comú en algunes estacions europees com la Gare de l'Est a París, o l'estació de Torí, és poc usual en l'arquitectura espanyola ferroviària. Això mateix es pot dir de la terrassa. El pis superior estava destinat a habitatges i serveis interns de la mateixa estació.*

*Tancant l'estació hi ha l'altre edifici paral·lel a aquest, l'únic servi dl qual era el de mercaderies, encara com en moltes altres estacions espanyoles es realitzava també com a possible ampliació en el cas d'una necessitat d'eixamplement de l'estació i del servei de viatgers. Ambdós edificis tancaven la zona de vies andanes per al servei, tant de viatges com de mercaderies. Aqueta zona està coberta per un empostissat de ferro amb planxes acanalades també de ferro.*

*Tant la façana principal com la via té a la seva planta bixa les voltes de mig punt i a la planta superior són amb arquitraus.*

*La façana principal que dóna a la ciutat és la de més riquesa decorativa, aglomerant-se sobretot en els pavellons que ressaltes volumètricament, aconseguida a través dels dos ordres que apareixen, i que en el pavelló superior és d'ordre corinti, tot això amb arestes de pedra, així com el sòcol també de pedra; un altre dels elements decoratius i que donen una força horitzontal a l'edifici són les baranes de terrasses i balcons.*

*El pòrtic, element fonamental en la composició d'aquest edifici, fa el paper que es realitzaria amb la típica marquesina que veiem a la majoria de les estacions espanyoles, amb la diferència que aquesta és un element més arquitectònic i de major consistència (...). Aquests elements, així com la forta cornisa, el coronament dels pavellons, el frontó en línia corba, les escultures simbòliques, la forta barana, etc, en donen una sensació d'unitat compositiva de l'edifici, que en conjunt podem qualificar com una de les peces ferroviàries de major bellesa i proporció de les estacions d'aquesta època a Barcelona.*

*A un nivell de forma constructiva podríem parlar d'un tipus de construcció catalana, tal com s'assenyala clarament en la memòria del projecte*"[9].

L'article d'Immaculada Aguilar continua descrivint una sèrie de reformes posteriors atribuïdes erròniament a aquesta estació, ja que ni el cos projectat per Francesc de Paula Villar de 1864, ni el cobert de Miguel de Bergnes de 1865 es corresponen a l'estació de Barcelona de la línia de Saragossa, sinó a la de Martorell[10]. Un error en l'atribució d'aquestes reformes que s'ha anat perpetuant, com veurem, en la historiografia posterior. Documenta també una actuació de l'enginyer Brianez en la reorganització del coberts de mercaderies el 1880.

Seguidament, Aguilar aborda la transformació més gran que va conèixer l'estació, això és l'ampliació de la mateixa amb el tancament central –que converteix la planta en forma d'U- i la construcció de dos pavellons extrems. Una obra del primer decenni del segle XX que considera com a "germana bessona" de l'estació del Nord de València, fruit ambdues de l'arquitecte Demetri Ribes. Aguilar no publica cap plànol d'aquest projecte d'ampliació de Demetri Ribes, que tampoc no data més enllà de la vaga referència a la primera dècada del segle. En destaca les semblances amb l'estació de València i, a banda dels nous cossos i vestíbul, detalla alguns elements decoratius que encara va poder veure in situ:

"*Junt amb aquesta gran ampliació hi hagueren reformes als interiors de l'antic edifici: a l'entrada principal, on hi havia el vestíbul es realitzà una gran escala per a l'accés al pis superior* [error d'interpretació com desenvoluparem al treball], *reformes als serveis oh apareix ceràmica, vidre amb temes modernistes, reformes a les sales d'espera on encara avui dia [1981] es veuen els enteixinats secessionestes dels sostres*"[11].

L'article clou amb una revindicació i una alerta:

"*S'ha de donar una forta veu d'alarma per les condicions lamentables en què es troba aquesta estació, no per causa del*

[8] AGA, MOPU lligall 9263. Una coa arxivística que ha canviat i actualment es correspon a 25_07351

[9] AGUILAR (1981): p. 107-108

[10] L'error d'atribució s'ha constat amb la consulta de l'expedient de l'AGA citat per Aguilar (MOPU lligall 8588) i que, efectivament es correspon a ampliacions i obres a l'estació de la línia de Martorell

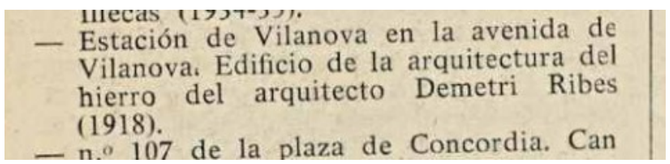
[11] AGUILAR (1981): p. 111

*propi estat de l'edifici, que amb el temps ja s'està fent malbé, sinó per l'abandó i descurança en què es troba aquesta estació, des que deixà de funcionar com a tal.*

*Possiblement podem definir l'estació de Barcelona-Vilanova o del Nord com un dels millors exemplars que Catalunya té de l'arquitectura ferroviària, amb dos models de gran qualitat, de dues èpoques totalment distintes.*

*Es imperdonable que la façana principal de l'estació antiga es trobi mig soterrada sota una rampa que dóna accés a un camp de futbol; és imperdonable la quantitat d'escombraries que s'han anat acumulant en vies i andanes a l'interior de l'edifici; és imperdonable que Barcelona perdi d'aquesta manera part de la seva història que de cap altra forma no tornarà a recuperar*"[12].

Abans d'aquesta alerta i reivindicació per a la conservació de l'estació del Nord com un element patrimonial –possiblement e millor de Catalunya segons l'autora, el febrer de 1979 l'ajuntament de Barcelona ja havia proposat incorporar l'estació al seu catàleg de patrimoni, conjuntament amb d'altres edificis "industrials" com les tres xemeneies del Paral·lel, les torres de Sant Sebastià i de Jaume I, el mercat de la plaça de la Llibertat o els tinglados del port. La referència a l'estació –com de la resta d'immobles proposats- és força lacònica[13]:

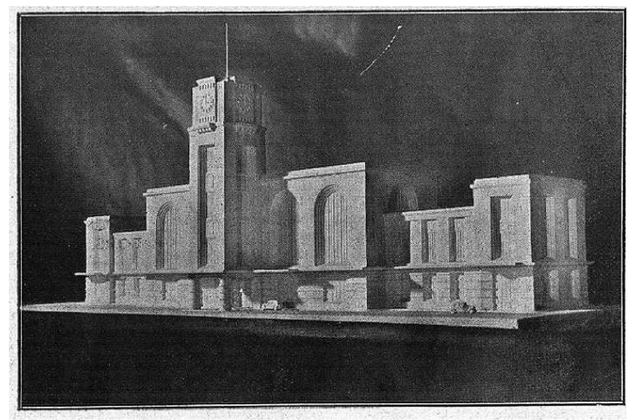

— Estación de Vilanova en la avenida de Vilanova. Edificio de la arquitectura del hierro del arquitecto Demetri Ribes (1918).
— n.º 107 de la plaza de Concordia. Can

En la publicació del catàleg de Patrimoni realitzada l'any 1987, el text descriptiu cita i recull les dades aportades per Aguilar i Navascués. Conté algun error com indicar que del projecte original de Pedro de Andrés i Puigdollers (que tornen a datar el 1861)només es conserva la façana del cos de llevant (el de passatgers), obviant el cos paral·lel (o e mercaderies). Repeteix també les obres mal atribuïdes per Aguilar i se centra principalment en l'actuació de Demetri Ribes, que es data entre 1910 i 1915:

"*Demetri Ribes serà el formulador de l'estació terminal Barcelona-Vilanova que, malgrat que totalment deteriorada, encara existeix. El seu projecte (1910-1915) enllaça per un extrem els dos blocs ja existents amb un nou cos, que estatja un vestíbul i organitza la façana amb una gran vidriera, i tanca el conjunt amb una estructura metàl·lica. Tant la planta en forma d'U com el sistema decoratiu, que manté punts de contacte amb el secessionisme vienès i la tradició modernista local, tenen clara correspondència amb l'estació de València, del mateix Ribes. Les taquilles, rajoletes i vitralls reflecteixen el gust per la simetria i els motius naturalistes segons esquemes reiteratius. Ribes aconsegueix fusionar els dos cossos laterals i el nou llenguatge de ferro i vidre dins d'un conjunt harmònic i perfetament funcional en què intervenen interessants solucions pel que fa a les arts decoratives*."[14]

El deteriorament de l'estació –com també il·lustren les fotografies que es publicaven al catàleg- era una preocupació explícita. La revisió del catàleg i aprovació del nou Pla Especial de Protecció del Patrimoni i Catàleg del Districte 2 (2000) no aporta més informacions rellevants, més enllà de constatar la restauració realitzada pels arquitectes Josep M. Fargas i Enric Tous el 1988.

Ja amb la rehabilitació de l'edifici acabada – a la que li dedicarem un capítol de treball- l'any 1992 l'Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya va premiar i publicar un estudi on l'estació del Nord hi tenia un paper rellevant[15]. Giralt i Pérez es basen en els treballs d'Aguilar i Navscués –que citen constantment-, però aporten poca informació nova. Dediquen, això sí, algunes línies a l'evolució històrica de la línia de Barcelona a Saragossa, que al 1878 va ser absorbida per la Compañia de los Caminos de Hierro del Norte e España. Quant a l'estació donen –sense referència bibliogràfica ni documental- la data de la seva inauguració "definitivament acabada el 21 de maig de 1862"[16]. Una data que com veurem és errònia. En l'anàlisi de l'ampliació de l'estació feta per Demetri Ribes –que daten entre 1910 i 1915- Giralt i Pérez fan notar la proliferació de la iconografia de l'empresa en la decoració -on el símbol de l'estel del nord és present en molts punts- així com els elements "d'estil tardà o secessionsta" com els mobles de les taquilles del vestíbul. L'aportació documental inèdita d'aquest treball és la notícia publicada a la revista Mirador de 1930 on Màrius Gifreda parlava d'un nou projecte d'ampliació de l'estació obra d'Adolf Florensa –aprofitava per criticar l'obra de Ribes, considerada literalment de "mal gust" i "empastifada d'adornos". La cita original és encara més contundent ja que hi afegia: "Amb tot i que no fa pas gaires anys que fou renovada, presenta aeull estil híbrid de finals de segle passat, en el qual es feia obligatori a la noble Enginyeria un vestit de randes i aplicacions "artístiques" que desvirtuaven la simple bellesa de la seva expressiva nuditat"[17]. El setmanari publicava una fotografia de la maqueta on Florensa tornava a girar la façana principal vers l'avinguda de Vilanova.



[12] Ibd p. 11
[13] BOPB, 2 febrer 1979, p. 6
Consultable en línia:
https://boph.diba.cat/api/mostrarbop.php?id=JgBguwlYBlyWeFrKLPiU

[14] Catàleg *de Patrimoni Arquitectònic Històrico-artístic de la ciutat de Barcelona*, Ajuntament de Barcelona, Barcelona [1987] fitxa 857.
[15] GIRALT, PEREZ (1992) *Dos paisatges industrials de Barcelona: les estacions del Nord i de França*, Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya, Barcelona 1992.

[16] Ibid p. 40
[17] GIFREDA, M. "Actualitats" a *Mirador, setmanari de literatura, art i política,* núm. 56, 20 febrer 1930, p. 7 [no 20 de novembre com surt citat al llibre]

Les referències bibliogràfiques més modernes sobre l'Estació del Nord de Barcelona tornen a ser les que aporta la historiador Immaculada Aguilar el 2017, 40 anys després dels seus primers treballs. Es troben dins de la publicació del catàleg de l'exposició "Encontres en l'Estació. València-Nord, un espai de Modernitat (1917-2027)" [18] on dins la trajectòria de les obres de Demetri Ribes es dedica un petit capítol sobre l'ampliació de l'estació del Nord de Barcelona. Aguilar aporta noves dades i documentació de l'actuació de Demetri Ribes, començant per la reproducció d'un plànol de la façana i secció del projecte, localitzat al Museu del Ferrocarril de Catalunya i que data al 1909. L'ampliació de l'estació s'inseria dins d'un projecte més general de rectificació de vies i estacions de la Compañia de los Caminos de Hierro del Norte que el mateix Ribes va lliurar a la companyia al 1911 i que Aguilar localitza a l'Archivo Histórico Ferroviario. Reprodueix la part de la memòria on es parla de l'ampliació de l'estació: "*Construyendo el edificio de viajeros con la sutuosidad, amplitud y comodidad que requiera la Ciudad dando frente a la calle de Nápoles junto a la calle Vilanova queda cerca del centro de la ciudad, como hoy también se encuentra y con la ventaja de que quedando abiertas las calles de alrededor (Nápoles, Alybey, Almogavares y Marina) se pueden establecer líneas de tranvías para el mejor srvicio del público*"[19]. A les pàgines següents, es fa una nova descripció de l'actuació de Ribes, destacant-ne tant la solució arquitectònica com els elements decoratius, il·lustrada amb fotografies de l'estat actual –ja restaurat. Reproduïm el text d'Aguilar:

"*L'actuació de Ribes és valenta perquè introdueix un nou sistema distributiu, un nou accés, un nou vestíbul (d'una estació paral·lela a les vies a una estació en L [sic, U] i afegeix un nou cos de capçalera, amb la qual cosa plasma una de les imatges més característiques de la història de les estacions: una gran nau central coberta amb marquesina corba, la testera de la qual es deixa a la vista i és emmarcada per dos pavellons laterals. Aquesta imatge conjunta d'arquitectura i enginyeria és, possiblement, una de les més rellevants de l'arquitectura ferroviària. Aqueixa solució de façana en què la testera de la marquesina es constitutiu com a façana segueix una llarga tradició de l'arquitectura ferroviària europea com l'estació de l'Est, la de Tours, la de Paris-Nord, la d'Orsay, i a Espanya, la d'Atocha, Delicias o Almeria.*

*La marquesina no és continuació de l'antiga, manté la mateixa direcció però es configura com a peça única, exempta, un nou espai amb una nova funció, el vestíbul de viatgers. Difereix en forma i en dimensions ja que, en contraposició a l'antiga cintra tipus Polonceau, Ribes projecta una esvelta estructura articulada i arquejada. L'antiga nou conserva la seua funció original de cobrir l'espai de vies i andanes. Es un nou cos independent de la resta, amb una funció pròpia i un llenguatge actual per a l'època que es converteix en la nova façana principal. No obstant això, com veurem, aquesta forta intervenció de Ribes queda ben resolta en acoblar aquest cos entre els pavellons de l'antiga estació. En els laterals es mantenen línies de cornisa, ritmes de buits, sistema de coberta, acabament de coronació, seguint el model de l'obra antiga, però hi introdueix subtilment una sèrie de variants, com l'eliminació del pòrtic, l'altura de sòcol o alguna element floral en les baranes de finestres i cornises. Aquests nous elements que introdueix serveixen, al seu torn, d'enllaç amb l'última part d'aquets laterals i coincideix volumètricament amb la línia de façana de la nova marquesina. La difícil transició s'ha realitzat amb gran delicades i respecte per l'obra anterior i els pavellons laterals recobren unitat amb la testera de la marquesina, amb una profusa decoració modernista que s'observa en els elements estructurals, en les pilastres, cornises, claus, baranes, amb un barroquisme superior al que podem observar en l'estació de València.*

*En el nou vestíbul el ferro i el vidre, la dimensió i la il·luminació són els elements constitutius de l'espai. Es un lloc públic i d'estada, per això tant el ferro com el vidre adquireixen una importància decorativa de gran interés. Es ací con podem novament observar la influència vienesa de l'arquitecte, el llenguatge modernista i els detalls que naixen del vocabulari de la Sezession. Els elements estructurals de la gran marquesina es conjuguen amb els elements decoratius que pengen d'aquesta, de nou apareixen les típiques barres, els cercles tangents, les corones de llorer, l'escut i els emblemes de la companyia. Es un magnífic exemple de la integració de les arts menors en l'enginyeria, en l'obra metàl·lica. Aquests motius que acompanyen la marquesina es repeteixen en l'obra de fàbrica, a la qual s'afegien motius florals ja coneguts en altres obres de Ribes (oficines del Príncipe Pío i estació del Nord de València). El concepte en els pavellons que emmarquen la marquesina continua sent el mateix, la profusió decorativa serveix sempre per a remarcar i valorar els elements estructurals, cornises, embocadures de buits, pilastres i coronació de l'edifici.*

*La façana de la testera de la gran marquesina es repeteix en l'interior del vestíbul, i tanca l'espai del vestíbul de viatgers. La gona testera, cap a l'interior, repeteix aquest esquema i dóna accés a la zona de vies i andanes. L'antiga cintra de l'estació s'acobla a la testera, i tanca, així mateix, el seu espai. La gran il·luminació del nou vestíbul de viatgers es reflecteix igualment en l'espai de vies i andanes. Però la labor de Ribes no acaba aquí, perquè com ocorre sempre en les seues obres hi ha un treball de disseny en la decoració interior, en el mobiliari, en la manyeria artística, en els xicotets i diminuts detalls, sempre fidel a la premissa d'integrar les arts menors en l'arquitectura com si d'un mateix fet es tractara (taquilles de bitllets, quasi idèntiques a les de València; els excusats i lavabos, amb bells entaulellats ceràmics i vidrieria de diferents colors, típics del modernisme i molt relacionats amb els realitzats per a l'estació de València; els para-xocs corbats, etc.*"

Les darreres aportacions historiogràfiques no es refereixen directament a l'arquitectura de l'estació, sinó a la problemàtica de la seva ubicació. L'any 2020 la historiadora Teresa Navas va publicar un detallat article titulat *Cartografia al servei de l'estesa de la xarxa ferroviària al Pla de Barcelona* on, entre d'altres coses, documenta els projectes de localització de l'estació de la línia de Barcelona – Saragossa[20]. Dins el fons de la Comandància d'Enginyers de l'Arxiu de la Corona d'Aragó, Navas va localitzar diferents plànols dels enginyers Pedro de Andrés Puigdollers i Marià Parellada amb les diverses opcions d'ubicació de l'estació. Navas relata les diferents solucions que es van plantejar:

"*Des de 1851 la constitució de la línia de Barcelona a Saragossa pretenia ser l'eix bàsic de la connexió de la Catalunya industrial amb el mercat interior espanyol. Després de temptejar la localització als afores de la Porta d'Isabel II i resoltes les rivalitats amb la línia de Granollers, el 20-XII-1859 la Companyia presentava a la Comandància el plànol d'emplaçament del conjunt d'instal·lacions previstes. Signat per Andrés i Puigdollers –ara com a enginyer de*

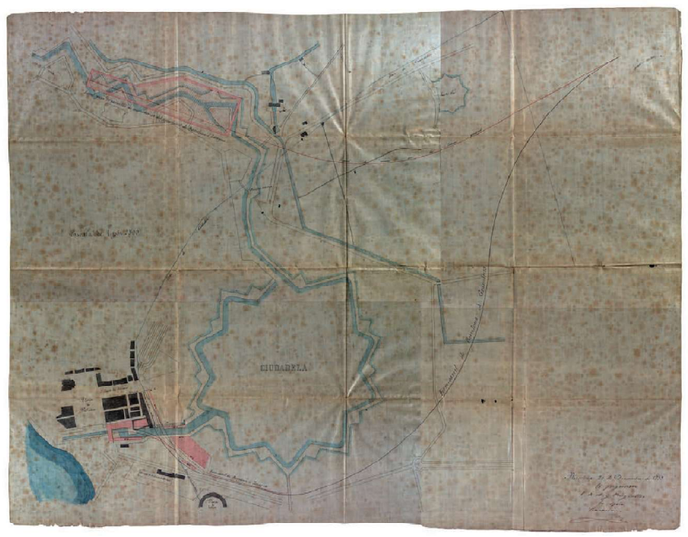
[18] AGUILAR (2027): *Encontres en l'Estació. València-Nord, un espai de Modernitat (1917-2027)*, Ajuntament de València-Càtedra Demetrio Ribes, València 2017

[19] Ibid p. 68

[20] NAVAS (2020): "Cartografia al servei de l'estesa de la xarxa ferroviària al Pla de Barcelona" a GRAU, R. i MONTANER, C. (ed), *Vistes panoràmiques, cartes militar i plànols urbanístics a Barcelona del segle XVI al XIX,* Ajuntament de Barcelona – Generalitat de Catalunya, Barcelona 2020, p. 171-197

*Girona Hnos, l'empresa constructora de la línia-, la proposta preveia una extensió notable que incloïa, per una banda, els solars alliberats per l'enderroc dels baluards propers al Portal Nou i, per una altra, l'ocupació dels terrenys entre les estacions existents de Granollers i Mataró. El dibuix era el resultat de l'acord buscat amb la Companyia de Granollers per utilitzar les seves instal·lacions de sortida de Barcelona (...) Els interessos divergents de les empreses van determinar que la línia de Saragossa busqués un emplaçament independent ubicat definitivament al costat del Fort Pius, dins encara de la zona militar de la Ciutadella, però al terme municipal de Sant Martí de Provençals [sic]. El plànol general d'emplaçament, a escala 1:2.500, signat el 22-VI-1862 per un altre enginyer que treballava per a la Companyia, Marià Parellada, fa palesa la importància concedida a l'equipament de l'estació, que, a més dels rafals i altres zones de servei, s'imposa per la magnitud de l'edifici destinat a passatgers. El projecte arquitectònic va anar a càrrec de Pedro de Andrés i Puigdollers dins una tipologia comuna de dues naus paral·leles a banda i banda de les vies. L'edifici, orientat vers la carretera de Vic i amb la façana principal a la banda de mar, destaca per la singularitat arquitectònica i ha estat considerat com una de les millors estacions espanyoles construïdes durant la dècada de 1860."* [21]

En nota a peu de pàgina, Navas lamenta que els arxivers de l'Archivo General de la Administración no van poder localitzar el lligall corresponent al plànol del projecte original de l'estació d'Andrés i Pugidollers que havia reproduït Aguilar (AGUILAR: 1981).



[21] Ibidi p. 177

## 2. NOTÍCIES HISTÒRIQUES

L'antiga estació del Nord es va construir com a terminal de la línia de Barcelona a Saragossa. Per entendre el complex procés que va generar la ubicació definitiva de l'estació a l'indret on es troba avui dia, cal tenir en compte el context de la creació de les diferents línies fèrries de Barcelona i la problemàtica coetània sobrevinguda del projecte d'Eixample de la Ciutat.

Després de la inauguració del primer trajecte ferroviari de la península que uní Barcelona i Mataró el 1848, van sorgir diverses iniciatives per a explotar noves línies. Sense necessitat d'entrar en el detall de les polítiques de planificació de la xarxa viària estatal i de la concessió de trajectes –que en el cas de Catalunya han estat abastament estudiades per Pere Pascual[1]- convé tenir en compte la cronologia de les primeres concessions que sorgien des de Barcelona. A banda de la ja existent fins a Mataró, entre 1850 i 1856 es van arribar a formar fins a tres línies més que connectaven Barcelona amb punts de l'interior de Catalunya, però que tenien objectius més llunyans. Per ordre de concessió, aquestes eren la de Granollers (1850) –el destí final de la qual era Sant Joan de les Abadeses per a l'explotació de les mines de carbó; la de Martorell (1851)–que pretenia arribar fins a Madrid via Tarragona i València-; i la de Terrassa (1852)–que era la concessió que havia d'arribar a Saragossa via Manresa i Lleida. La voluntat dels promotors de les diferents línies era la de situar les seves estacions el més a prop possible d'una ciutat encara encerclada per les muralles. La línia de Mataró, paral·lela a la costa, va ubicar l'estació prop del mar, a tocar del camí del Cementiri. La de Granollers va optar per un traçat que vorejant la Ciutadella permetia la construcció d'una estació al passeig de la Duana, molt a prop de la de Mataró. La línia de Martorell –que havia d'endinsar-se vers l'altra banda del Pla de Barcelona cap al Llobregat- va optar per una estació situada prop la muralla, a l'actual zona de la part baixa de la Rambla Catalunya. Entre Barcelona i Montcada, el traçat de la línia de Saragossa per arribar fins a Terrassa havia de seguir un itinerari quasi paral·lel al de la via de Granollers. I aquí és on van començar els problemes per a l'establiment de l'estació de la línia de Barcelona a Saragossa.

*Esquema de les línies fèrries del voltant de Barcelona al 1856*
*1) Línia de Mataró*
*2) Línia de Granollers*
*3) Línia de Martorell*
*4) Línia de Terrassa*

[1] PASCUAL (1999) *Los caminos de la era industrial. La construcción y financiación de la Red Ferroviaria Catalana (1843-1898)*, edicions Universitat de Barcelona, Barcelona 1999.

**2.1. La línia de ferrocarril de Barcelona a Saragossa**

El diputat provincial Josep Maria Planas i Compte va ser l'impulsor de la línia fèrria de Barcelona a Saragossa. Inicialment va pretendre que la nova línia es promogués des de la Diputació de Barcelona, cosa que es rebutjà des del govern. Conscient de la importància que tindria el traçat d'aquesta línia i amb el suport i complicitat de les forces polítiques i econòmiques de la ciutat, Josep Maria Planas va traslladar la promoció a una societat, la "Compañia del Ferro-carril de Barcelona A Zaragoza", constituïda el desembre de 1852. Fou aquesta companyia la que finalment va rebre la concessió governamental del dret de construir i explotar la línia fèrria de Barcelona a Saragossa el novembre de 1852, posteriorment confirmada i referendada el juliol de 1855. Un dels condicionants de la concessió va ser que el traçat havia de passar per Lleida i Montsó . Entre els accionistes inicials, a banda de Josep Maria Planas, hi havia notables agents econòmics barcelonins com Josep Plandolit, Erasme de Janer i de Gònima, Rafel Patxot o Baltasar de Barcardí.

Al moment de la concessió, la companyia no tenia fet cap projecte tècnic del traçat de la línia. Per agilitzar-ho va aconseguir poder dividir el trajecte en diferents seccions o trams. L'impuls definitiu per a la materialització del projecte –tant a nivell tècnic com financer- va ser l'entrada en el negoci de la casa Girona Hnos, Clavé i Cia. El 8 de juny de 1853 es signà un contracte privat entre la Companyia i l'empresa dels Girona, que passava a erigir-se en la "casa constructora" de la línia. En aquest contracte, Girona Hnos. Clavé i cia oferia la construcció de la via pel preu de 190.685,5 pessetes per kilòmetre i subscrivia 1/3 part de les accions de cada tram.

La concessió de la línia de Granollers (1850) és anterior a la de Saragossa (1852). En el seu trajecte passava per Montcada, punt que també la línia de Saragossa havia de tenir en el seu recorregut per, a partir d'ell, travessar el riu Ripollet i anar en direcció Sabadell-Terrassa-Manresa. La prohibició de construir línies fèrries paral·leles i el reconeixement de l'exclusivitat del trajecte de Barcelona a Montcada per part de la companyia de Granollers va fer que el primer tram de vies de la companyia de Barcelona a Saragossa s'hagués d'iniciar entre Montcada i Manresa.

Un cop signat el contracte, la casa Girona va iniciar els treballs del tram de Montcada a Terrassa el mateix any de 1853. Uns treballs dirigits per l'enginyer Pedro de Andrés i Puigdollers[2], a qui l'empresa va encarregar tot el projecte. Pedro de Andrés i Puigdollers és, doncs, el veritable artífex tècnic de tota la línia i, com veurem, també autor del projecte original de l'estació del Nord. El febrer de 1854 entrava en funcionament la línia fins a Sabadell, i un any més tard fins a Terrassa.

La companyia de Barcelona a Saragossa havia de pagar un peatge per emprar els 11 kilòmetres de via entre l'estació de la línia de Granollers (situada al passeig de la Duana) i Montcada. Quan al 1855 ja tenia en funcionament la línia fins a Terrassa, la companyia aconseguí de les Corts constituents la confirmació de la concessió i, el que és més important, el permís per a construir el tram de Barcelona a Montcada. Aquest tram –i per tant també l'establiment d'una estació a Barcelona- no podia efectuar-se abans que la companyia no tingués en funcionament el ferrocarril fins a Cervera i, a més, no hi podia tenir cap estació intermèdia.

2.1.1 Una línia en busca d'una estació

Quan la Companyia dels ferrocarrils de Barcelona a Saragossa va obtenir el permís per a construir el tram de Montcada a Barcelona l'any 1855, es va apressar a dissenyar un trajecte i, sobre tot, una estació terminal. Pedro de Andrés i Puigdollers va projectar un primer traçat de la línia Montcada- Barcelona situant l'estació prop del passeig de Gràcia, al costat de la que uns anys abans havia establert la línia de Martorell. Conscient de la dificultat que podia tenir el fet de travessar aquest passeig –urbanitzat des de la dècada de 1820- Puigdollers oferia la possibilitat de situar-la a l'altra banda del passeig, com a "provisional". En el plànol d'aquest projecte –inèdit- es pot observar la dificultat d'aquesta ubicació, a tocar del glacis de la muralla i de la riera d'en Malla[3].

*Detall del traçat final del tram de Montcada-Barcelona, amb la proposta de situació de l'estació terminl, al costat de la ja existent de Martorell*

*1: Estació de Martorell*
*2: Proposat d'ubicació de l'estació de Saragossa*
*3: Proposta d'ubicació "Provisional*

[2] Nota biogràfica de Pedro de Andrés i Pugidollers (1814-1883) a: https://dbe.rah.es/biografias/21012/pedro-andres-y-puigdollers

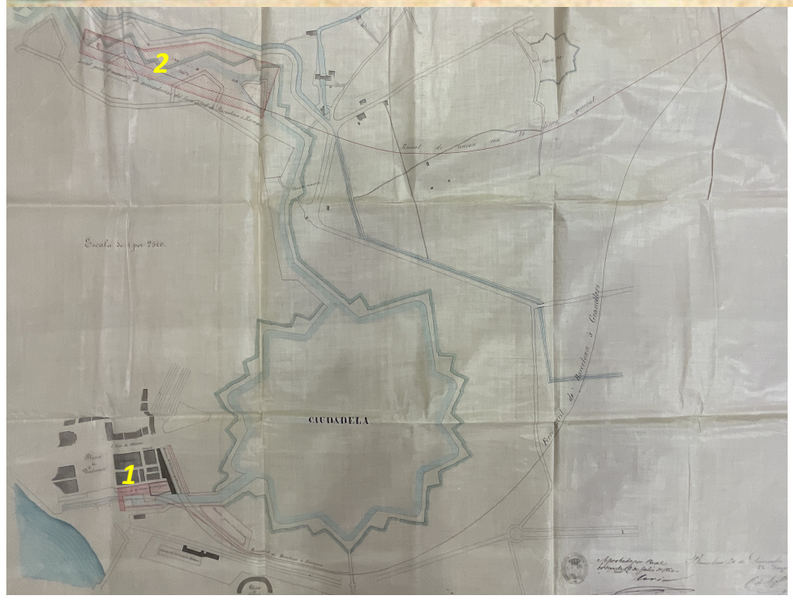
[3] ACA C.I. 553/2309
Tot i que el plànol no està datat ni signat, es tracta del primer projecte d'ubicació de l'estació fet el 1855 per Pedro de Andrés i Puigdollers

Aquesta proposta d'ubicació era evidentment la més avantatjosa per a la companyia, tota vegada que un any abans, el 1854, s'havia iniciat l'enderroc de les muralles. Això significava que la nova estació es trobaria en un indret cèntric privilegiat. Per al futur desenvolupament de l'Eixample de la ciutat, però, si es feia arribar la via fèrria fins aquell punt es condicionava el creixement de Barcelona. Desapareixien les muralles, però entre les vies de Martorell –ja existents- i les que es proposaven de Saragossa apareixeria un veritable nou cinturó ferri. Aquesta primera opció d'ubicació va quedar aprovada, però els calendaris van jugar en contra de la seva execució. Van passar 4 anys fins que la companyia de Saragossa no va poder plantejar el seu tram de Montcada a Barcelona, ja que, com s'ha assenyalat, la seva realització depenia dels avenços de la línia fins a Cervera. I quan el 1859 va reprendre el projecte es va trobar que l'aprovació el mateix any del pla d'Eixample de Cerdà dificultava la seva execució. La pròpia companyia ho relatava així:

"*Desde 1855 teníamos aporbados los planos de este corto trayecto [Montcada-Barcelona] que no podíamos sin embargo ejecutar sino cuando llegara nuestra línea a ser explotada hasta Cervera: usando pues del derecho en nuestra ley de concesión consignado, hubiéramos podido desde luego emprender estas obras con arreglo a los planos indicados; pero como en ellos estaba situada nuestra estación a la derecha del paseo de Gracia, en el ensanche de la ciudad aprobado por el Goberno de S.M. y que habíamos de atravesar en gran parte, hubiéramos encontrado grandes obstáculos, que pudiéramos vencer en el terreno del derecho, por ser nuestra concesión anterior; pero que nos hicieran perder un tiempo precioso...*"[4]

La companyia va optar pel pragmatisme. Davant les previsions de dificultat i clara oposició ciutadana per a la ubicació de l'estació al passeig de Gràcia es va apressar per trobar una solució. La segona opció va ser la d'adquirir el maig de 1859 un terreny proper al torrent de Junqueres, fora muralla, però que presentava els mateixos problemes del projecte d'Eixample i que finalment es van tornar a revendre[5]. La tercera, establir un conveni amb la companyia de la línia de Granollers per tal de fer la nova estació al costat de la seva estació, al Portal de Mar, al Pla de Palau. El 20 de desembre de 1859, l'enginyer Pedro de Andrés i Puigdollers va presentar els plànols i la memòria de la nova estació. A banda de l'estació pròpiament dita, Pedro de Andrés i Puigdollers també projectava un ramal que es dirigia a uns terrenys de l'antiga muralla situats prop l'antic Portal Nou per tal de poder-hi situar una estació de mercaderies. Ho indica així a la memòria:

*Para tener una completa seguridad de poder hacer con la mayor anchura el tráfico de mercaderías a que puede dar lugar la explotación del camino aún en el caso de que llegase a ser necesaria la construcción de la doble vía sería muy conveniente destinar a dicho servicio el local que se indica en el plano general en las inmediaciones de la Puerta Nueva cuyo local se pondría en comunicación con la vía general por medio del ramal que también se indica en el plano pasando entre el fuerte Pío y la ciudadela. La construcción de dicho ramal no ofrece dificultad alguna puesto que el terreno es próximamente horizontal en toda la extensión que recorre. Una vez concedido por el gobierno el expresado local y ejecutando el ramal de unión se puede abrigar la completa seguridad de no tener dificultad ninguna para llenar comoda y desembarazadamente el servicio de la línea ya se consideren sus actuales necesidad o ya las futuras.* [6]



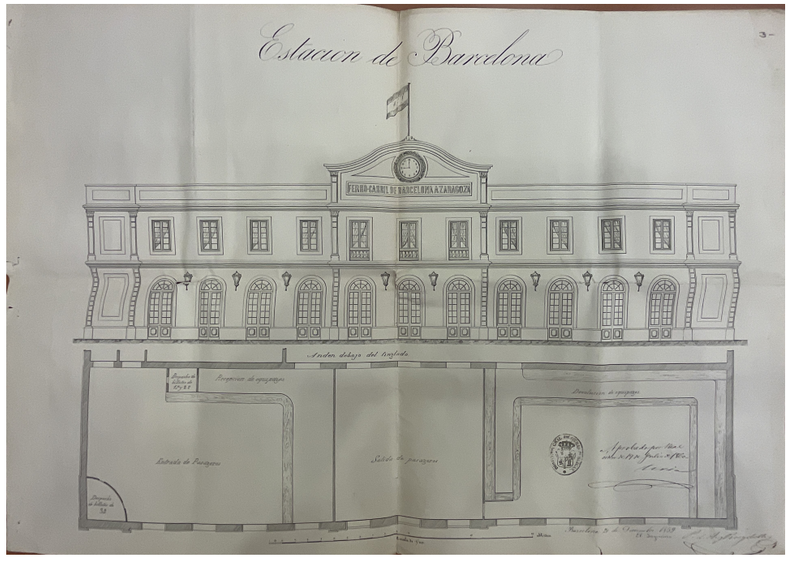

*Vista a vol d'ocell de Barcelona el 1857.*
*Sobre la imatge s'indica el projecte d'ubicació de l'estació al Pla de Palau (1), l'estació de mercaderies (2), un terreny comprat per si es podia fer l'estació més cèntrica (3), l'estació de Martorell (4) i la primitiva ubicació de l'estació segons el projecte de 1855 (5)*

*Projecte de la ubicació de l'estació al Pla de Palau (1) i de l'estació de mercaderies (2) redactat per l'enginyer Pedro de Andrés i Puigdollers el desembre de 1859*

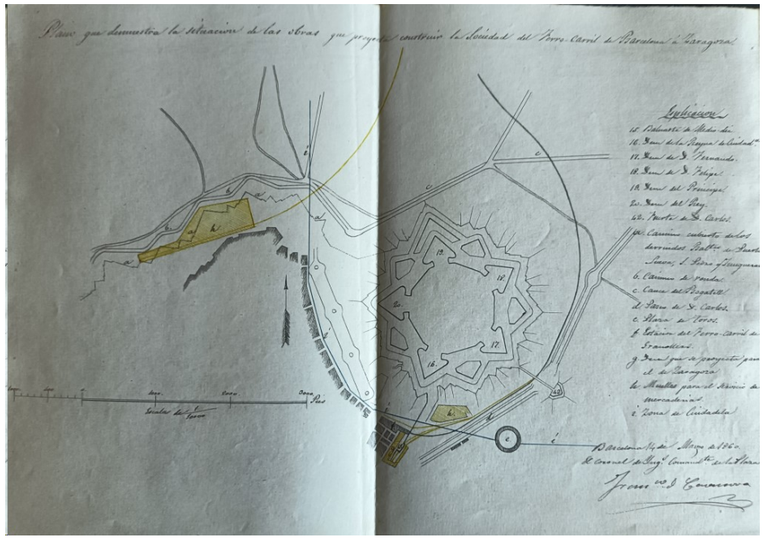
[4] *Gaceta de los caminos de hierro*, any 6, núm. 13, 31 de març de 1861, p. 192

[5] AHFE. Memòria de la Companyia, 1859.
AHPB. Notari Josep Falp 1324/15

[6] AGA L. 25_07351. Aquesta és la nova cota arxivística que difereix de la citada a als treballs d'AGUILAR (1981) El plànol de situació també es pot trobar a ACA CI553/2309




*Projecte de l'estació de viatgers de Barcelona de la línia de Saragossa en la seva ubicació del Pla de Palau. Dissenyat i redactat per l'enginyer Pedro de Andrés i Pugidollers el 1859, la línia i l'edifici no es van arribar a construir*



*Plànol de la Comandància d'enginyers on es dibuixa l'stació de viatgers i dues de mercaderies*

Durant el primer semestre de 1860 tot feia pensar que l'estació terminal de la companyia es construiria al Pla de Palau. A la memòria de la Junta General d'Accionistes del 4 de març de 1860 es fa constar que s'han enviat els plànols de la nova estació [reproduïts supra] i s'indica que "tan pronto como estas aporbaciones se obtengan, en la misma plaza de Palcio, al costado del sitio en que estuvo la puerta de Mar, levantaremos el primer edificio de nuestra línea" [7].

El mateix mes de març el coronel del cos d'Enginyers militars de Barcelona Francisco Casanova dibuixava també un plànol amb la ubicació de l'estació de viatgers i dues de mercaderies: la del costat del Portal N i una altra al glacis de la Ciutadella[8].

Una Reial Ordre del 19 de juliol de 1860 aprovava el projecte de les estacions de viatgers i de mercaderies i el 30 del mateix mes la junta de la companyia enviava un ofici al governador de la província per a què posés a la seva disposició els terrenys de l'estat que havien d'ocupar. Cal tenir present que la legislació ferroviària era molt favorable als interessos de les companyies concessionàries en cedir de manera gratuïta dels terrenys de domini públic. En aquest cas, els terrenys de l'antiga muralla on s'havia d'instal·lar l'estació de mercaderies. En paral·lel, s'instava també a la casa constructora (Girona Hnos) que expropiés uns magatzems del carrer de la Marquesa –al costat del Pla de Palau- afectats per la nova construcció de l'estació de viatgers. Amb l'aprovació del govern per a l'emplaçament definitiu de l'estació, l'empresa fins i tot va vendre el 20 d'agost de 1860 aquell terreny que havia adquirit prop de Junqueres com a una possibilitat d'ubicació.

Tot es va girar, però, quan una reial ordre de 6 de setembre de 1860 va desestimar el conveni subscrit entre les companyies de Granollers i de Saragossa. Llavors la companyia va intentar adquirir l'estació de la línia de Granollers. Pasucal on explica així:

"Esta negativa forzó a la dirección de la compañía del ferrocarril de Barcelona a Zaragoza a proponer -en el otoño de 1860- a la de Granollers la compra de este tramo, estaciones y talleres, puesto que la reciente fusión de las compañías de las líneas de Mataró y de Granollers comportó que la sociedad de Caminos de Hierro de Barcelona a Girona - surgida de las empresas fusionadas - dispusiera de 2 estaciones en Barcelona y de 2 vías de salida de esta ciudad. Pero no hubo acuerdo porque según los dirigentes de la compañía de Zaragoza " aun cuando aquella compañía acogió la proposición, sus exageradas pretensiones convén-cieron a esta Junta de gobierno que no había medio hábil para hacer convenio alguno y que era llegado el caso de construir nuestro camino desde Barcelona a Moncada levantando nuestra estación en esta ciudad" [9]. L'única alternativa que li quedava a la companyia era la d'aixecar l'estació a l'espai al costat de l'antiga Porta Nova on en el projecte de P. de Andrés s'hi ubicava només estació de mercaderies.

El 19 de novembre de 1860 la Junta de la companyia va enviar una comissió a Madrid per tal de fer les gestions per variar el traçat de les vies de Montcada-Barcelona tenint com a destí final el que havia de ser la nova estació. L'aprovació oficial de 1855 es va fer quan el punt final i l'estació se situaven al costat del passeig de Gràcia, i ara calia replantejar-lo fins a la nova ubicació prop l'antiga Porta Nova[10].

Immediatament, la Junta directiva va iniciar els tràmits per a obtenir els permisos necessaris per a la construcció. En la sessió del 24 de desembre de 1860 es comunicava als accionistes les gestions dutes a terme a Madrid "*que habían dado por resultado la expedición de una orden por parte de la Dirección General de Obras Públicas de fecha 10 de este mes por la cual remitiendo el plano al Yngeniero Gefe de la División, le manifiesta que la citada Dirección halla aceptable el pensamiento si no hay razones de entidad que se opongan, y que sin perjuicio de informarlo puede autorizar a la Empresa para formar el proyecto definitivo y permitir que de principio a la construcción de las obras en aquellos puntos que no afecten ni prejuzguen la resolución que se ha de adoptar, y que se hallan comprendidos en proyectos aprobados ; y una Real Orden de fecha 19 de este mes por la cual el Ministerio de Fomento participa al de Hacienda la del 19 de julio última por la*

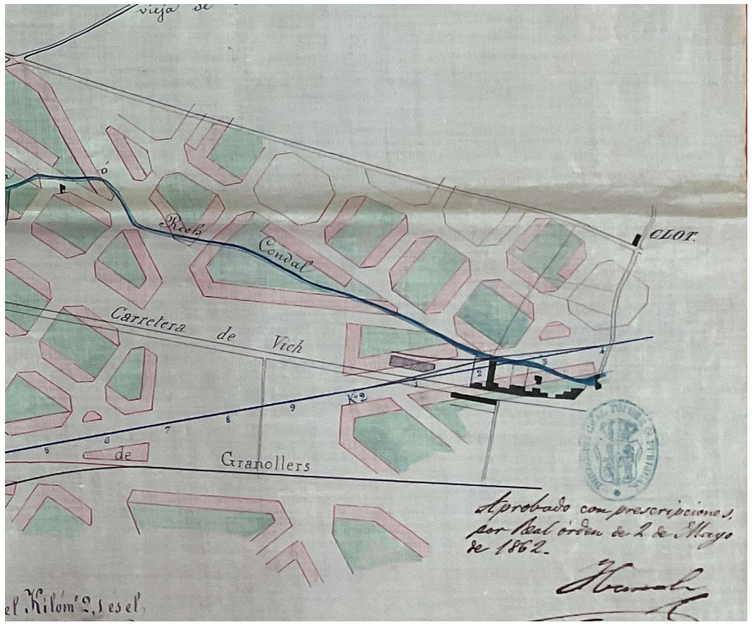
[7] AHFE Memòries de la Companyia de Barcelona a Saragossa
[8] ACA CI553/2309
[9] PASCUAL (1999): P 171, citant en part una memòria de la societat no localitzada.
[10] AHFE Memòries de la Companyia de Barcelona a Saragossa

*cual de acuerdo con el de la Guerra se aprobó el emplazamiento de la estación de Barcelona en terrenos en parte pertenecientes a la fortificación de la plaza de los cuales se había incautado la Hacienda, y que por lo mismo se remitía la instancia de la Empresa con copia del proyecto para la resolución*"[11]

Per desesperació de la Junta de la companyia, passaven els mesos i el tema de la cessió dels terrenys de l'antiga muralla per a la construcció de l'estació no es desencallava. El Ministeri d'Hisenda –que a la fi és el que havia de cedir els terrenys de manera gratuïta- dilatava la decisió. Òbviament preferia treure rendiment dels terrenys alliberats amb la venda de solars urbanitzables, tal i com preveien els diversos projectes de "bulevards" o rondes que s'estaven redactant en aquell moment, en especial el de l'arquitecte Miquel Garriga i Roca.

Per tal de poder avançar en el projecte, la companyia va proposar fins i tot dipositar els diners del valor dels solars on havia de construir-se l'estació "m*ediante cuya formalidad manifestó* [el ministre d'Hisenda que llavors era el liberal Pedro Salaverría Charitu] *que no había inconveninete en conceder el permiso para levantarla*"[12]. Aquesta solució, però, no era ben vista per l'empresa constructora. Girona Hnos va advertir que si després no es recuperava el dipòsit la Junta havia de fer-se càrrec d'aquest cost ja que el projecte s'havia fet pensant que la cessió era gratuïta. El senyor Girona arriba a dir que de saber que no s'obtindria la cessió gratuïta "él no habría hecho la estación tan grande o habría adquirido otro [terreno].

Es va donar la paradoxa que mentre no es resolia la construcció de l'estació de Barcelona, la línia va quedar definitivament enllestida i oberta en tot el seu recorregut fins a Saragossa. La inauguració oficial presidida pel rei consort Francesc d'Assís de Borbó i de Brobó-Dues Sicílies es va dur a terme el 15 de setembre de 1861. No es va voler que la comitiva reial sortís de l'estació de Granollers –que continuaven utilitzant- i es va preferir habilitar un cobert provisional prop del Clot. Mentre el rei sortia de Barcelona des d'aquest local provisional, arribava a Saragossa a una estació ja construïda.




*El edificio que se indica con tinta violeta en el Km 2,1 es el que se construyó para Estacion provisional cuando S.M. El Rey inauguró la línea...*
*P. de Andrés Puigdollers (desembre 1861)*

Resoldre el tema de l'estació de Barcelona era urgent ja que, amb la línia en plena explotació era la darrera obra que s'havia de dur a terme. Sembla que en aquest punt la casa constructora Girona Hnos va prendre la iniciativa reprenent la idea de l'adquisició d'uns terrenys específics per a destinar-los a estació. El novembre de 1861 –un mes després de la inauguració de la línia- Girona Hnos va proposar a la companyia la construcció d'una estació (que encara es planteja com a "provisional") a uns terrenys coneguts com a "Hortes de Sant Pere". La junta va resoldre que s'enviessin els plànols i el projecte per a poder-ho valorar. Abans, Girona Hnos ja havia fet gestions per a obtenir els permisos corresponents. El 20 d'octubre de 1861 havia adreçat un escrit a la reina Isabel II on exposava les dificultats per a la construcció de l'estació. Pel seu interès transcrivim l'escrit:

*Los infrascritos Girona hermanos vecinos y del comercio de esta capital, representantes de la sociedad concesionaria ferro-carril de Zaragoza a Barcelona y constructores generales del mismo acuden reverentemente a los reales pies de Vuestra Majestad exponiendo:*

*que para establecer la embocadura o estación principal de dicho ferrocarril en esta capital, tropiezan a cada paso por razón del proyecto de ensanche de la misma con grandes dificultades y van perdiendo un tiempo precioso. En vista de ello, consideran indispensable si no pueden vencerse las dificultades que se presentan para su construcción en el sitio aprobado por vuestra majestad en terrenos del Estado, construir los edificios del mismo en la porción de terreno de propiedad particular marcada a, a, a, a, a, en el plano horizontal que forma parte del adjunto proyecto.*

*Como este terreno está comprendido dentro de la zona militar de la Ciudadela, han de darse ciertas dimensiones a dichos edificios, a fin de que el embarcadero reúna las condiciones indispensables para el importante servicio a que está destinado y al mismo tiempo sea un edificio digno de esta capital y de un ferrocarril que ha de enlazarnos con la Corte, se ven en la precisión de acudir a Vuestra Majestad para obtener el correspondiente permiso para efectuar dichas construcciones con las condiciones que se requieren y expresan los citados planos y memoria que se acompañan.*

*Aun cuando los exponentes consideran más conveniente construir la estación con arreglo a la solución marcada de carmín en el citado plano horizontal porque llena todas las condiciones necesarias para el buen servicio de los trenes, sin embargo, como uno de los edificios y parte de otro se introducen 36 varas en promedio dentro la primera zona de 500 de la Ciudadela y la ordenanza solo permite edificar después de esta zona, y para el caso que no fuese posible la autorización, se marca en dicho plano otra solución con tinta azul, con la cual todos los edificios están fuera de las indicadas zona de 500 varas , si bien es preciso convenir en que esta solución azul dará un trazado de ferrocarril muy vicioso e imperfecto, pues solo se obtendrá con el considerable perjuicio de las evoluciones de los trenes en la estación, atendido la exigüidad de la parte recta del mismo punto*

[11] AHFE Memòries de la Companyia de Barcelona a Saragossa
[12] Ibidem 21 maig 1861

*ambas soluciones se hallan situadas muy en medidas a la línea que marca el límite de la zona militar de la ciudadela.*

*Las condiciones espesores y demás dimensiones de los edificios son de ver en los planos que forman parte del proyecto que se acompaña habiéndose establecido de un modo correspondiente a la importancia de esta línea y de las capitales que forman sus extremos, y como tal vez las ordenanzas de guerra vigentes no permitirían la totalidad de dichas condiciones aún del caso de hacer presentes algunas consideraciones mediante las cuales parecería compatible su existencia con la seguridad de la Ciudadela.*

*En efecto, la estación de Barcelona es un edificio destinado al servicio público y que ha de pasar de ser propiedad del Estado; es un edificio que estará aislado de las demás casas de la ciudad y en consecuencia podría ser ocupado militarmente en cualquier evento, formando un frente avanzado de la ciudadela; estará situado a más de doble distancia de dicho fuerte que lo está la línea de edificios que empiezan con el de la estación de ferrocarril de Granollers y conduce con los del extremo del paseo de San Juan; Formando una extensa línea de frente contra la ciudadela de más de 1000 varas de longitud constituida por edificios sólidos y que se permiten levantar a la altura de 23 varas mientras que los edificios de la estación solo presentarían un frente de 200 varas y su altura no excederá de 17.*

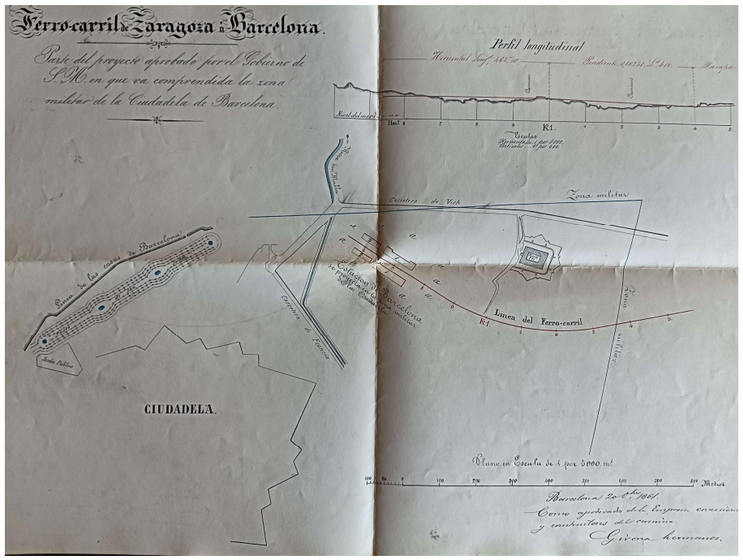
*Con el proyecto de ensanche se permite edificar casas con la elevación de 20 varas, y con arreglo a la actual zona militar de la Ciudadela, estos edificios solo distarán de dicho fuerte 658 varas y sería sensible no fuese asequible la menor altura que se pide para los de la estación, siendo así que el más inmediato al frente distaría ya 464 varas si se concede a la solución carmín y 500 si la azul punto además, con el ensanche de Barcelona quedaría limitada la defensa de la ciudadela al sodo lado del mar, en donde parece se han construido ya baterías con arreglo a los adelantos de la táctica y sería por cierto bien sensible que las condiciones y circunstancias de una estación tan importante tuviese que restringirse por razón de las actuales prescripciones que podrán quedar sin objeto si más adelante se subrogase en las fortificaciones de la ciudadela por otro sistema defensivo.*

*Por todas estas razones, y atendida la apremiante necesidad de construir la estación cabeza de este camino y los considerables daños y perjuicios que está sufriendo esta empresa y el país, que por no tener completada su vía no puede desarrollar el tráfico, cual corresponde así que por otras consideraciones de no menor importancia que no se solventarán a la alta sabiduría de vuestra majestad.*

*Respetuosamente pedimos y suplicamos tenga a bien conceder vuestra majestad a esta empresa el correspondiente permiso y autorización para situar los edificios de la estación de Barcelona en el punto designado con tinta carmín y si bien no fuese posible en el señalado con tinta azul aun cuando es de advertir que en este caso el trazado de la vía resulta muy imperfecto; Y que los edificios demarcados puedan tener las condiciones especificadas en el proyecto, o si no fuese posible aquellas otras compatibles*

*con la defensa del fuerte y las exigencias que reclama el servicio de la explotación. Gracia que espera de la magnanimidad de vuestra majestad.*[13]

Al fons de la Comandància d'Enginyers de l'ACA on es troba aquest escrit dirigit a la reina es conserva només un croquis d'ubicació de la nova estació entre el fort Pius i la Ciutadella. Hem pogut localitzar a l'Archivo General Miliar (AGA) plànol a què fa referència Girona Hnos i que s'adjuntava a la carta dirigida a la reina, on es dibuixava la situació de l'estació "en tinta azul" i en "tinta carmín, a prop de la carretera de Vic i la de França[14].

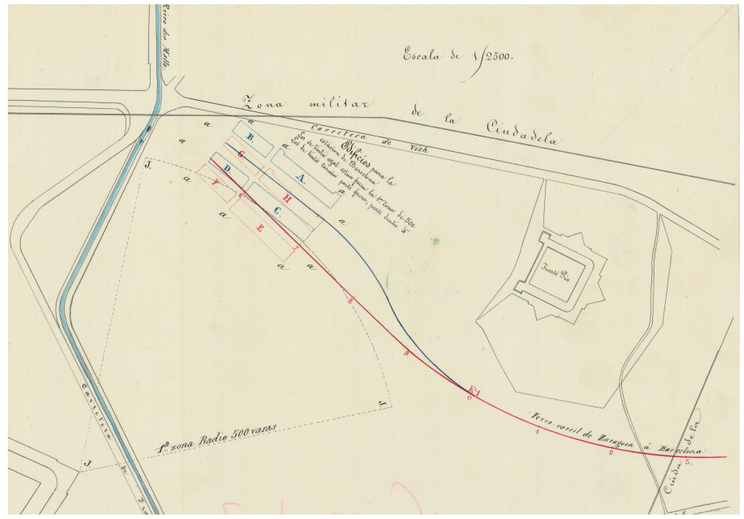



*Plànol signat per Girona Hnos el 20 d'octubre de 1861 on es proposa la construcció de l'estació de la línia a uns terrenys situats entre la Ciutadella i el Fort Pius*

*Vesió conservada a l'ACA*

[13] ACA CI553/2309
[14] AGM B-8/1 (4)

Com pot observar-se al detall que reproduïm d'aquest plànol (datat igual que l'escrit el 20 d'octubre de 1861), en la solució "en tinta carmín" que es considerava més òptima l'edifici de l'estació envaïa el radi defensiu de la Ciutadella de 500 vares. En l'altra solució (de tinta blava) l'edifici es posava just al límit, però la via havia de fer un gir per a embocar-hi.




*Detall del plànol signat per Girona Hnos el 20 d'octubre de 1861 on es dibuixen les dues propostes d'ubicació de l'estació en relació amb el radi dfenciu de la Ciutadella*

*Vesió conservada a l'AGM*

Al mateix fons de lo de l'AGM es troben els primers plànols del projecte de l'estació –fins a dia d'avui inèdits. Concretament la façana i planta de l'edifici de passatgers i la planta de l'edifici de mercaderies. Uns plànols que estan signats el 20 d'octubre de 1861 per la Societat constructora Girona Hnos, sense indicar l'autoria de l'enginyer Pedro de Andrés Puigdollers.

Les gestions dels Girona van prosperar i el 30 de desembre de 1861 el Ministeri de la Guerra va aprovar que es pogués fer una "estación provisional" –que seria definitiva- als terrenys de les Hortes de Santa Pere. S'optava, però, per la versió més desfavorable, darrera la línia imaginària de la defensa de la Ciutadella.

Un dia després de l'aprovació, el 31 de desembre de 1861, Pedro de Andrés i Puigdollers signava els plànols i la memòria constructiva que ja estava preparada com a mínim des d'octubre.

**2.2 El projecte original de l'estació V.1**

Com s'ha recollit al capítol d'estat de la qüestió, fins ara només es coneixien els plànols del projecte origianl de l'estació publicats per Immaculada Aguilar, i que són alguns dels que es conserven dins l'expedient de l'Archivo General de la Administración (AGA)[15]. Com acabem d'explicar, la recerca realitzada ha permès localitzar còpies d'alguns d'aquests plànols de projecte a l'Archivo General Militar de Madrid (AGM). Aquesta troballa és important ja que els plànols formaven part de les gestions que Girona Hnos estava duent a terme per aconseguir l'aprovació de la ubicació de l`estació l'octubre de 1861. Un cop aconseguida, una versió idèntica signada per l'enginyer Pedro de Andrés i Puigdollers el 31 de desembre de 1861 es va fer servir per a l'obtenció del permís d'obres.

En aquests pàgines transcrivim íntegrament la memòria del projecte original i reproduïm els plànols adjuntats signats el 31 de desembre de 1861, i les versions conservades de l'escrit de 20 d'octubre de 1861.

MEMORIA DESCRIPITVA

*En el plano general que acompaña a esta memoria se indican dos emplazamientos para la estación de Barcelona.*
*El 1 señalado con tinta azul corresponde al sitio que ocupaban las murallas ahora derruidas junto al fuerte de San Pedro y es el primero que se presentó a la aprobación de la superioridad.*
*El otro señalado con tinta carmín corresponde a las huertas llamadas de San Pedro situadas en las inmediaciones de la ciudadela y el fuerte Pío y es el que ahora se propone a la aprobación de la superioridad.*
*Cuando se propuso el primer emplazamiento fue porque el segundo corresponde a la zona militar de la Ciudadela y por parte del ramo de guerra se había manifestado oposición a permitir edificar en él edificios con las condiciones necesarias para el buen servicio de la línea, pero en el tiempo transcurrido por las dificultades que ha ofrecido la ocupación del terreno correspondiente al primer emplazamiento, dificultades suscitadas por el Ministerio de Hacienda sobre si aquellos terrenos debe o no cederlos el estado a la empresa del camino, y se ha conseguido que el ministerio de la Guerra autorice por real orden el establecimiento de la estación en el local de las Huertas de San Pedro con lo cual se allanan todas las dificultades y se obtienen las ventajas siguientes.*
*1.- Se suprime el paso a nivel que debía establecerse en el extremo del paseo de San Juan que es el punto por donde tiene su ingreso en Barcelona todo el tráfico de varios pueblos inmediatos así como el que ocasionan las faenas agrícolas y los molinos, depósitos de leña, fábricas etcétera etcétera que se hallan establecidas en las inmediaciones de la ciudad , todo lo que ocasiona un inmenso tránsito que sufriría perjuicios y podría dar lugar a contingencias por la existencia del referido paso a nivel, así que su supresión es muy conveniente tanto para el público como para el servicio de la línea.*
*2.- El terreno del nuevo emplazamiento permite establecer la rasante de las vías de la estación en un plano horizontal con la salida también próximamente de nivel sin la pendiente fuerte que era forzosa en el primer emplazamiento.*
*3.- Estando el terreno que ahora se ocupa con las dependencias de la estación comprendido en la zona militar de la Ciudadela no edificable no sufre ningún perjuicio alguno el ensanche de la ciudad ni modificación el plano aprobado para su objeto.*
*4.- Siendo de particulares el terreno del nuevo emplazamiento desaparecen por completo los perjuicios al estado alegados por el Ministerio de Hacienda, tanto en el espacio que se destinaba a la estación como en los contiguos que también son de pertenencia y cuyas condiciones de edificación se suponían perjudicadas. Por otra parte los particulares propietarios de las huertas que ahora deben ocuparse no sufren perjuicio alguno pues estándoles prohibido la edificación por causa de la zona militar obtienen poco rendimiento de aquellos terrenos y les es ventajosa su enajenación a la empresa; tanto que la mayor parte están ya amigablemente convenidos con la misma en la cesión y en el precio a que deben abonárseles.*
*5.- el nuevo emplazamiento está situado en tan buenas o mejores condiciones que el primero para la facilidad del tráfico en general y tiene la ventaja dea cortar la vía férrea en cerca de 1 km lo que supone una economía de consideración para las tarifas del transporte.*
*6.- reúne también el nuevo emplazamiento la importante ventaja de que los trabajos de construcción de edificios pueden empezarse inmediatamente pues el terreno como de huerta es bastante llano, y mientras que en el primitivo emplazamiento se necesitaría bastante tiempo para la demolición de los restos del baluarte que aún existen, relleno de fosos y arreglo de la acequia condal que pasa por el mismo, todo lo que hubiera retrasado la terminación de las obras y prolongado los grandes perjuicios que sufre el tráfico por falta de local a propósito para el servicio.*
*Tales son las principales circunstancias que recomiendan la adopción del nuevo emplazamiento, cuya aprobación desea con ansia la sociedad concesionaria para salir lo antes posible de los conflictos que diariamente tienen lugar por la falta de una estación para el servicio exclusivo de su importante línea*
*La disposición general de los edificios de la estación y vías generales para el servicio de la misma se halla indicada en el plano en escala de 1 por 1000 que acompaña al proyecto. En el mismo puede verse que se establecen suficiente número de muelles y vías generales para verificar con facilidad la carga y descarga de mercaderías.*
*En los planos de detalle relativos a los edificios de la estación están indicados con la claridad necesaria todos los pormenores que interesan al servicio , de los que pueden formarse una idea completa en su simple inspección las personas inteligentes que deben examinarlos, y por esto me parece innecesario detenerme en explicaciones que serían precisas si hubiesen de enterarse personas legas en la materia. La construcción de edificios se hará con muros de mampostería cómo se ejecutan en Barcelona y aristas de sillería en los zócalos de las aberturas, y empleando el ladrillo para las paredes más delgadas. El gran tinglado central será todo de hierro con planchas acanaladas de lo mismo.*
*La pintura y decoración de salas será según la clase de pasajeros a que se destinen y digna de la ciudad de Barcelona.*

Segueix un pressupost que en conjunt suma 4.507.000 rals

[15] AGA 25_07351

A banda de la memòria transcrita, l'expedient conservat a l'AGA[16] conté 8 plànols, tots signats per Pedro de Andrés i Puigdollers i datats el 31 de desembre de 1861. Els reproduïm en aquesta pàgina i les següents:

- Plano general correspondiente al emplazaimiento de la Estación de Barcelona (1:5000)

- Plano que indica la disposición general de los edificios de la misma, de los muelles para mercaderías y de las vías de servicio (1:1000)

- Fachada Principal (1:100) [Publicat a AGUILAR 1981, p 106 i a AGUILAR, NAVASCUÉS 1980 p. 159. Altra còpia amb data d'octubre AGM B 8/1]

- Fachada que mira al ferrocarril (1:100)

- Planta baja del edificio para pasageros (1:100) [Publicat a AGUILAR 19881, p 106. Altra còpia a AGM B 8/1]

- Edificio para el servicio de mercaderias (1:100)

- Planta del edificio para el servicio de mercaderias (1:100) [Altra còpia a AGM B 8/1]

- Vista lateral de la Estación, Tingaldos y Edifico para el servicio de Mercaderias (1:100) [Publicat a AGUILAR, NAVASCUÉS 1980 p. 159]

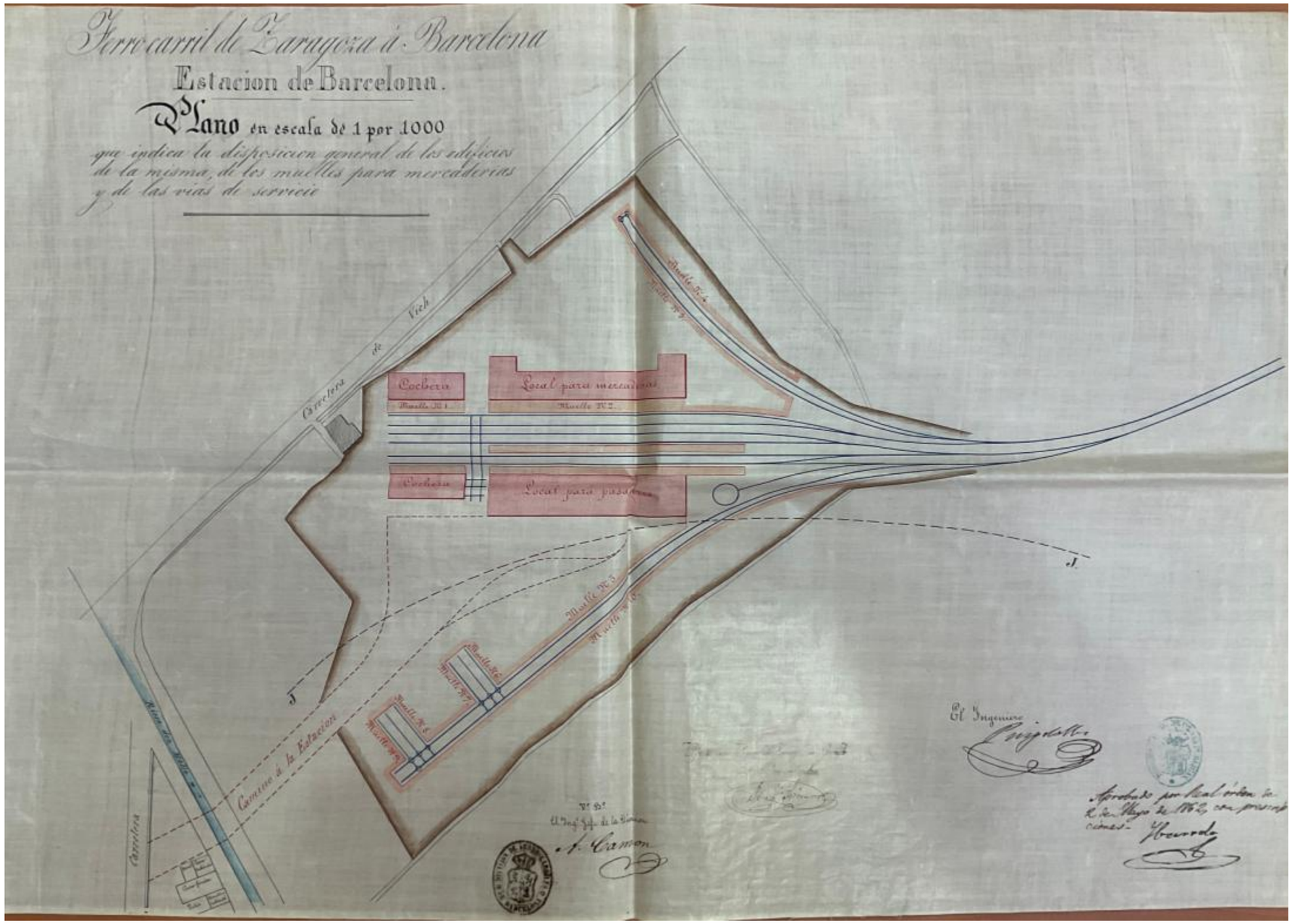
No hi havia, o no s'ha conservat, cap plànol dels pisos alts dels dos edificis de l'estació, ni tampoc dels cossos que se situaven al seu davant i que apareixen descrits com a "Cocheras".

***Llegenda***

*- Lo que se marca con tinta azul (1) representa el proyecto de Estación y linea aprovada ya por la superioridad y sonctruido desde el Km 1 en adelante (2).*
*- Lo que se señalacon tinta carmín (3) indica el emplazamiento proyectado ultimamente y que se presenta para su aprovación.*
*- JJ (4) indica la zona militar dentro la cual no puedne establecerse edificios*
*- Las figuras marcada con una aguada carmín y verde claro indican las manzanas del proyecto de ensanche de la ciudad*

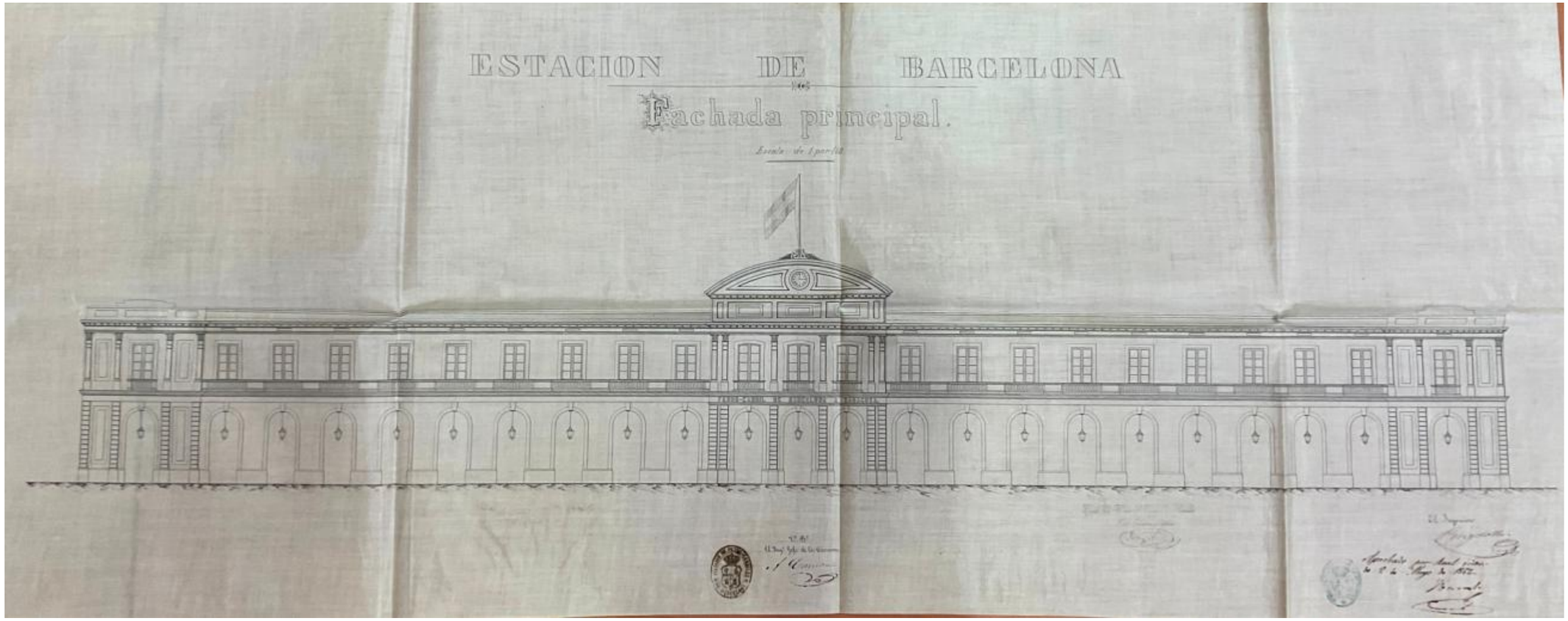
*Nota: El edificio que se indica con tinta violeta en el Km 2,1 (5) es el que se construyó para Estacion provisional cuando S.M. El Rey inauguró la línea y ahora se destinarà como dependencia de la Estacion principal para depósito de efectos, cohcets, etc. Y para las mercaderías de transito que no deban entrar en la ciudad* [de fet aquest punt es trobava a Sant Martí de Provençals]

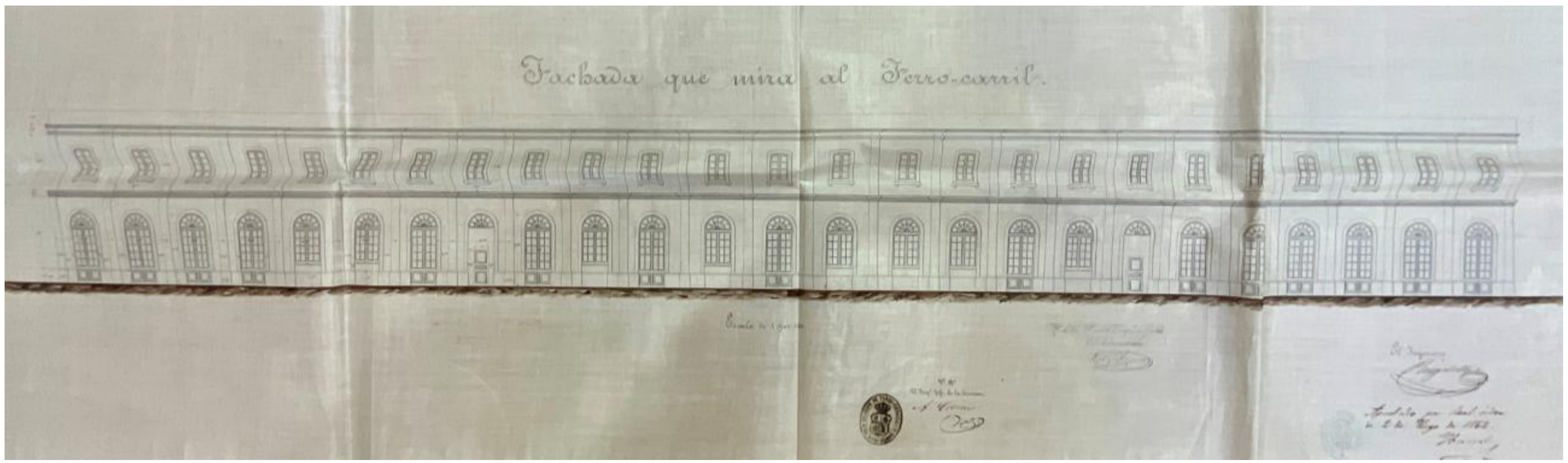
[16] AGA L. 25_07351

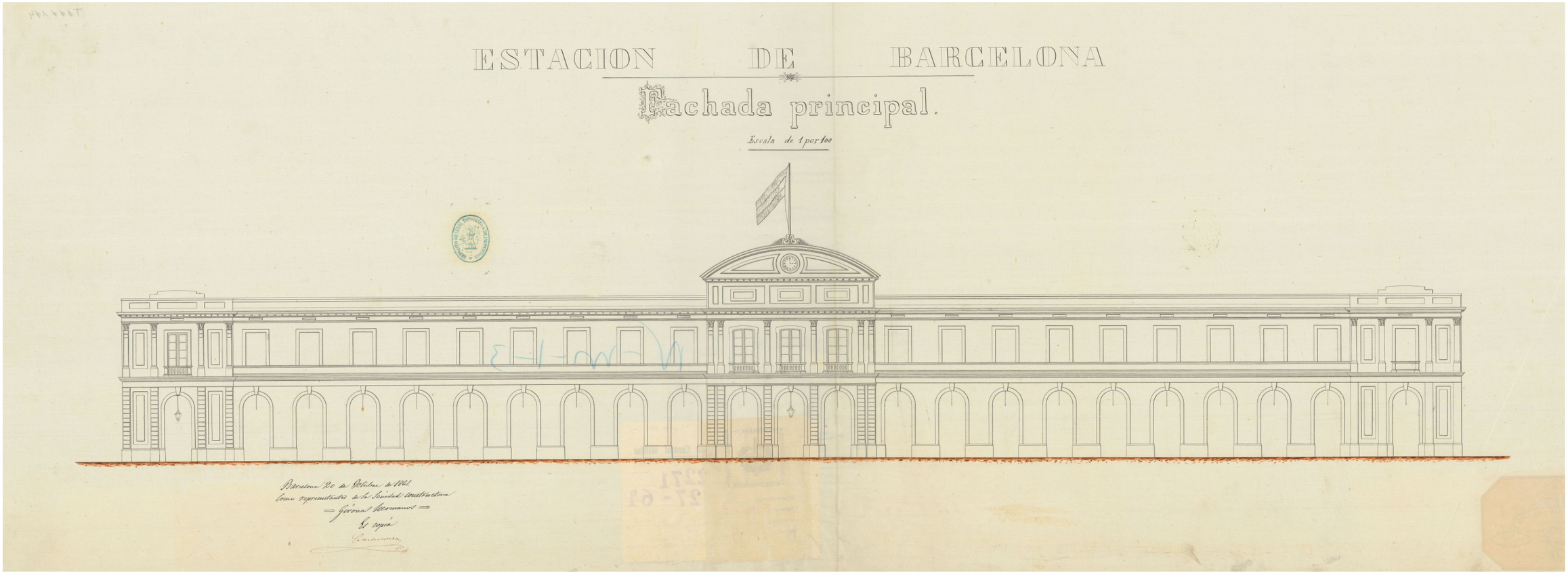



***Ferrocarril de Zaragoza a Barcelona. Estación de Barcelona. Plano a escala de 1 por 100 que indica la disposición general de los edificios de la misma, de los muelles para mercaderías y de las vías de servicio***

L'estació apareix delimitada per una tanca amb una entrada per les vies (1) i un accés (2) a partir d'un cami que havia de passa per damunt la riera d'en Mall (Bogatell)i un camí d'accés projectat des de la carretera .
Hl apareixen identificats l'edifici per a viatgers (3), el de mercadeires (4), dues cotxers (5 i 6) i diferents molls de càrrega (7 i 8).
Sobta que l'edifici principal de passatgers s'encarés cap a una zona de càrrega i que no s'aprofités la carretera de Ribes (o de Vic) com a accés, ja que era l'única via de trànsit urbanitzada

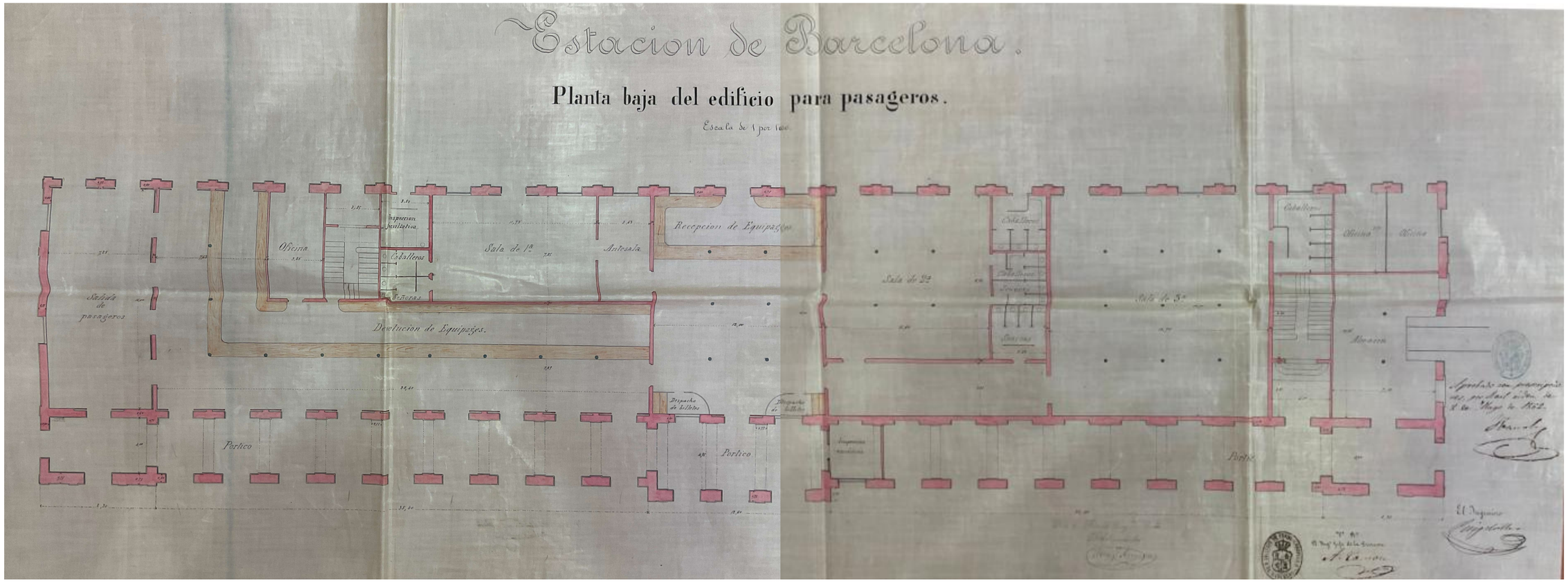

ESTACION DE BARCELONA
Fachada principal.


Fachada que mira al Ferro-carril.



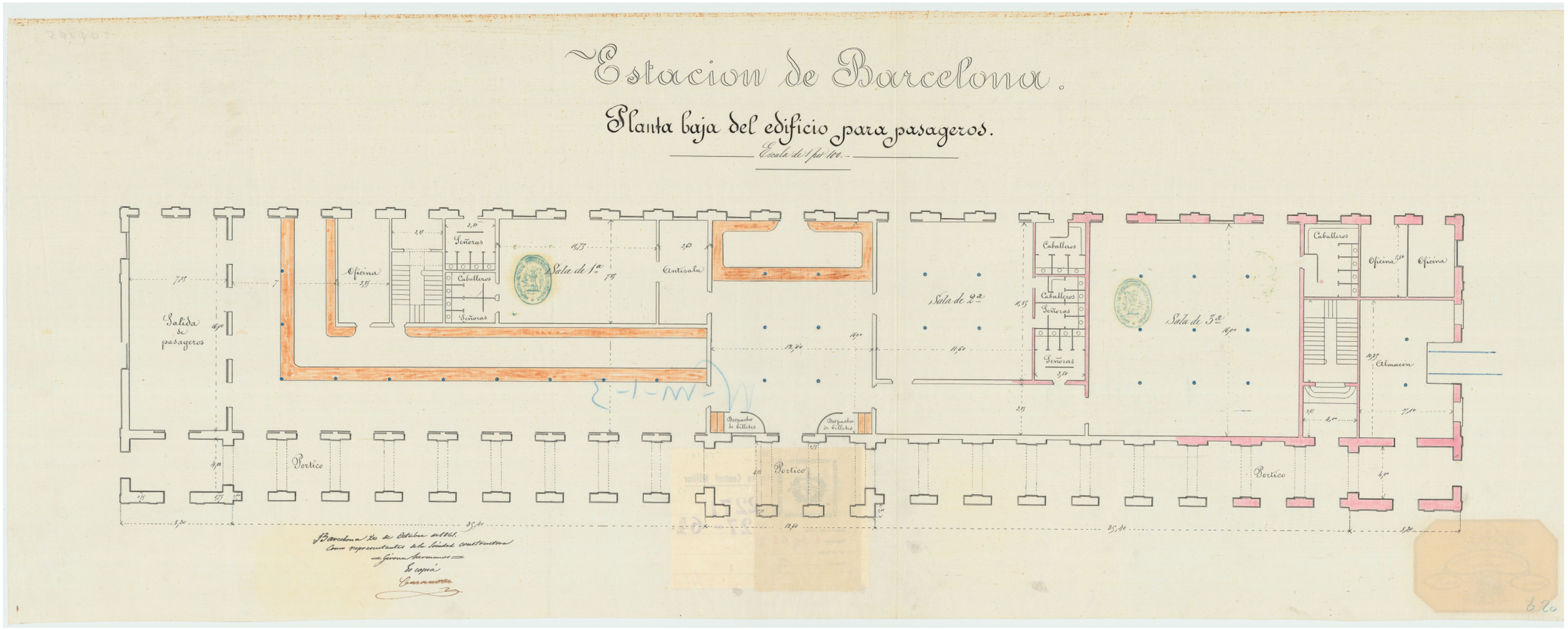

***Façana de l'edifici de viatgers***
***Còpia conservada a l'AGM***

Barcelona 20 d'octubre de 1861
Como representantes de la Sociedad Constructora == Girona Hermanos ==
Es copia
Casanova



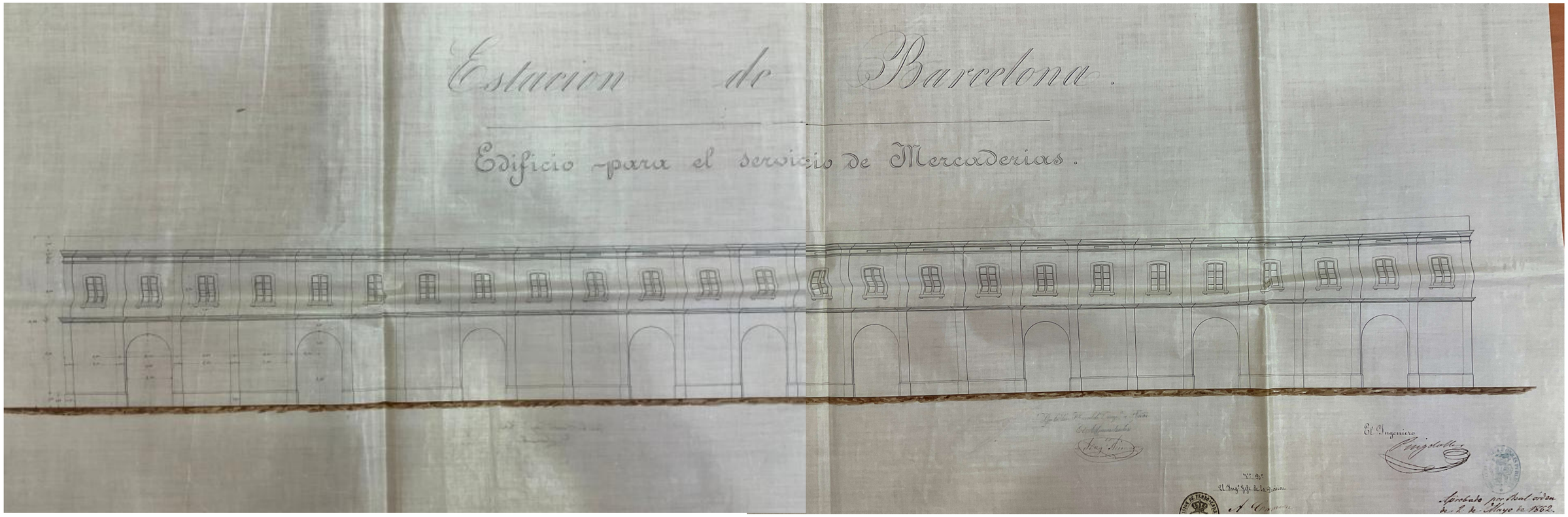

***Planta baixa de l'edifici de viatgers(1:100)***

La planta de l'edifici de viatgers es caracteritza per la generació d'un porxo davanter i un cos central lleugerament avançat de la línia de façana on s'hi situa l'accés principal. En la primera versió d'aquest projecte original no hi ha l'escalinata noble central i l'accés al primer pis –del que no hi ha cap planta- es feia per dues escales diferents. El dibuix de la planta sembla indicar la presència de pilars de fosa. La distribució interior destaca per la segregació de les diferents sales d'espera de primera, segona i tercera classe.




***Planta baixa de l'edifici de viatgers(1:100)***
***Còpia conservada a l'AGM***

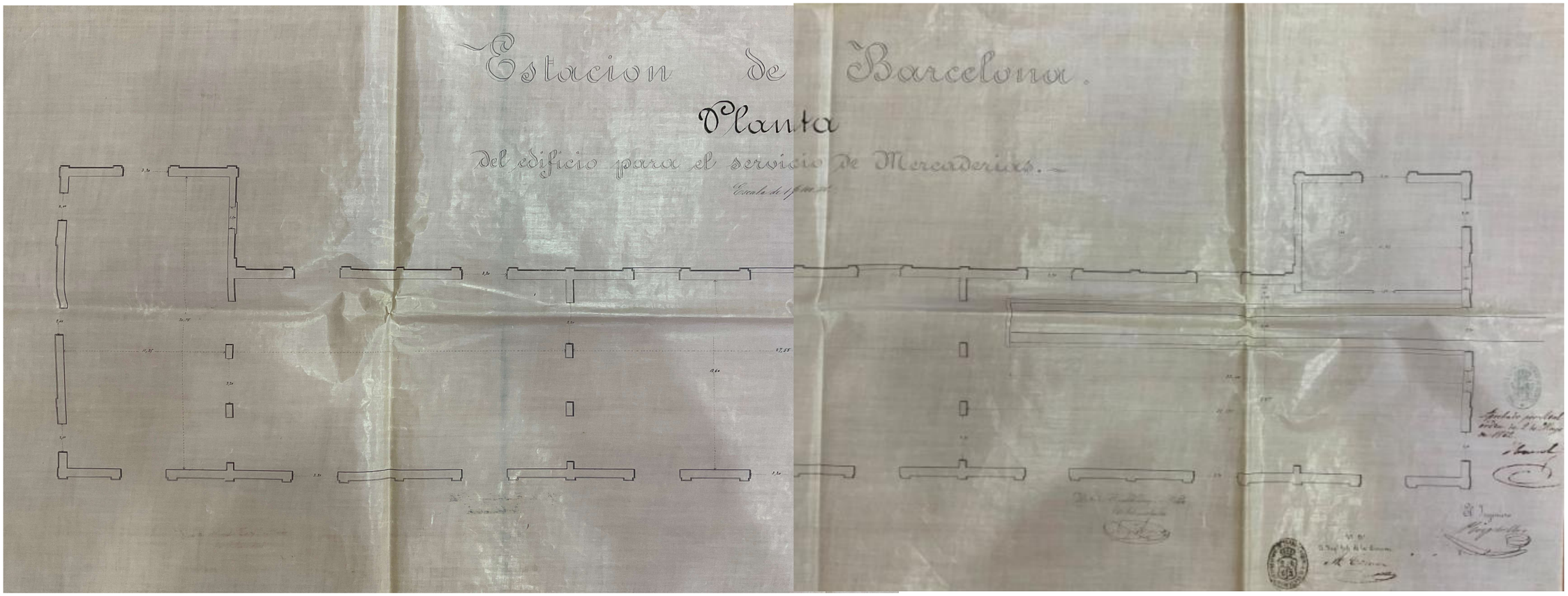
Barcelona 20 d'octubre de 1861
Como representantes de la Sociedad Constructora == Girona Hermanos ==
Es copia
Casanova




***Façana de l'edifici de mercaderies(1:100)***

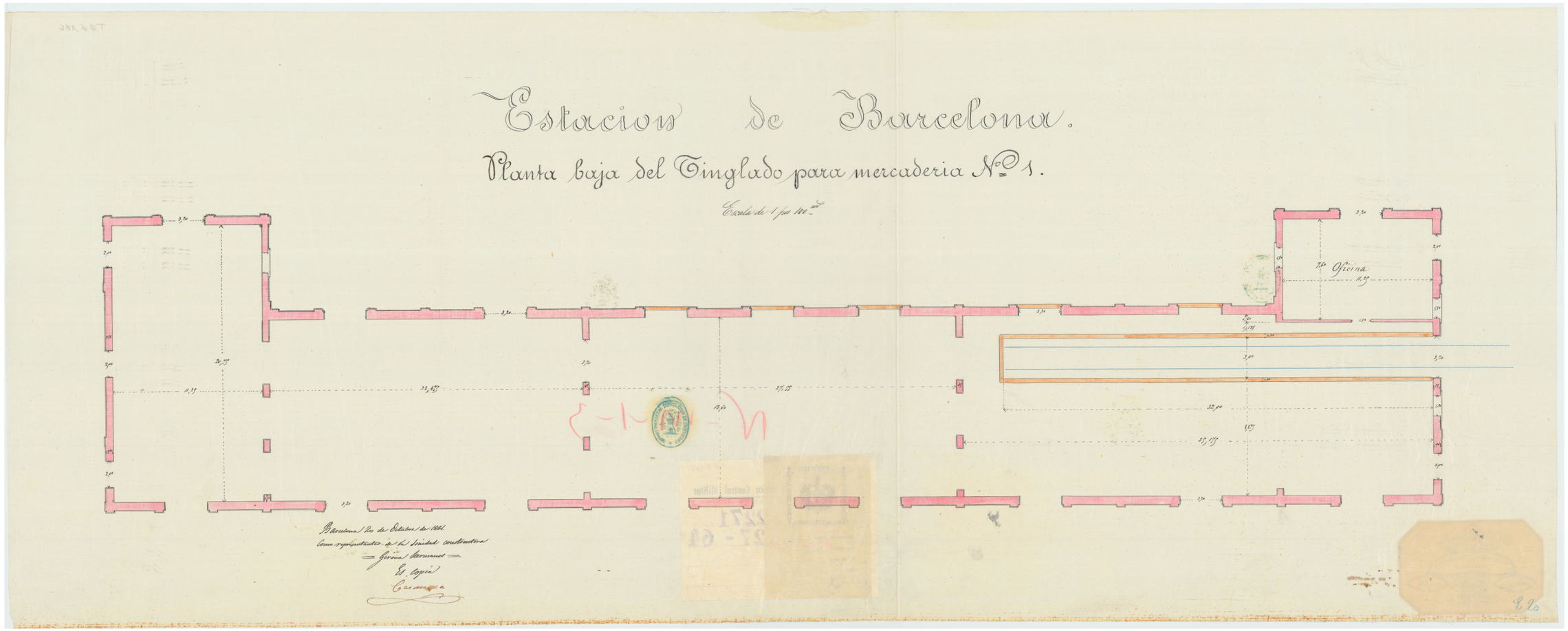
Dibuixat amb menys detall que l'edifici principal o de viatgers. Destaca per tenir menys obertures d'accés a l'interior des de la planta baixa
Apareixen algunes mesures de les oberturs i alçades dels nivells

.




***Planta de l'edifici de mercaderies(1:100)***

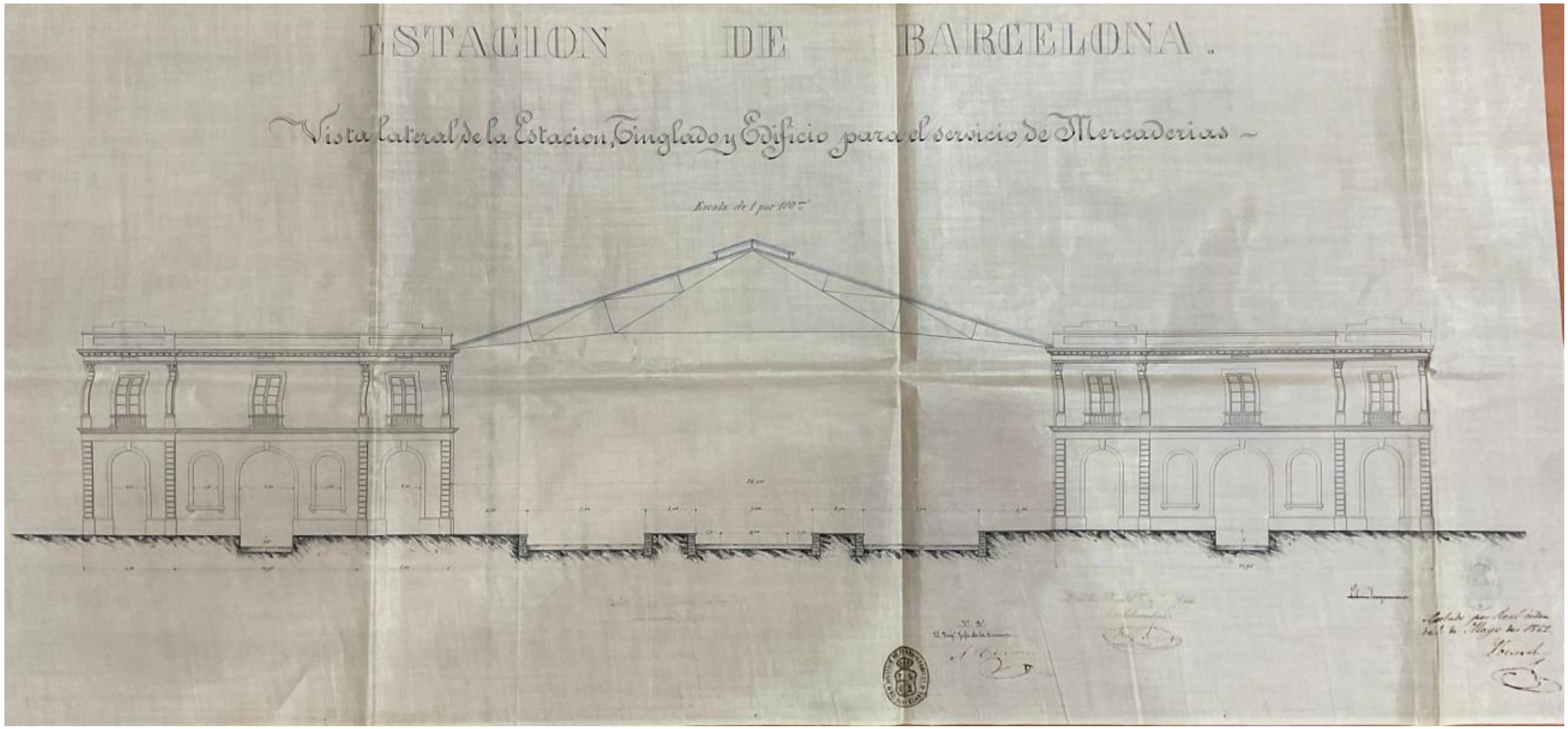
A diferència dem l'edifici de viatgers, disposa de dos cossos avançats. A la part més septentrional (dreta d ela imatge) es veu l'entrada parcial d'una via.
No d'indica l'us dels espais, que es presenten diàfans. L'estructura interior no és de pilars de fosa sinó de murs de càrrega




***Planta baixa de l'edifici mercaderies (1:100)***
***Còpia conservada a l'AGM***

El títol del plànol difereix : no és *l'Edifico para servicio de mercaderias*, sino *Tinglado para mercaderia n.1*

Barcelona 20 d'octubre de 1861
Como representantes de la Sociedad Constructora == Girona Hermanos ==
Es copia



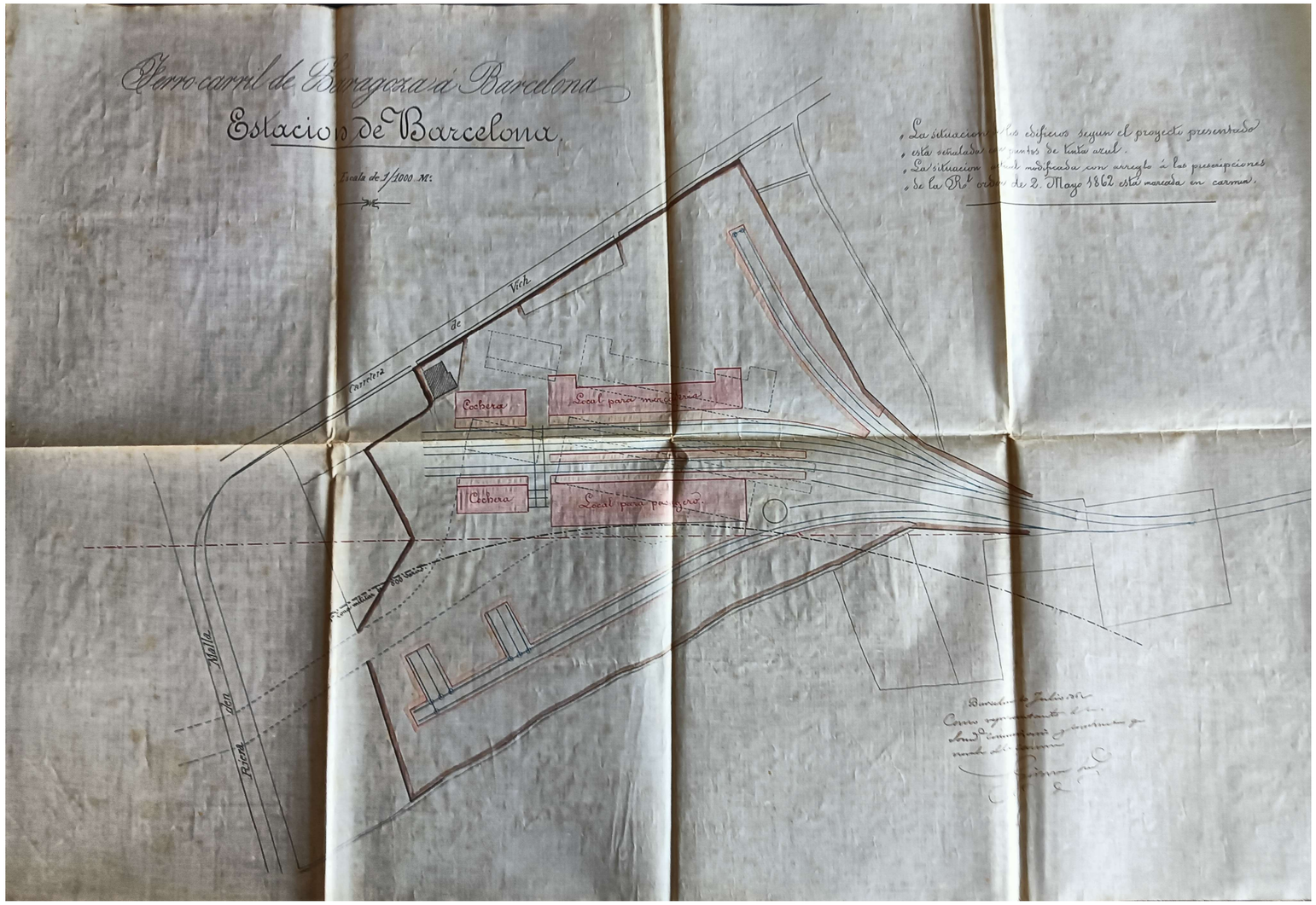

***Secció (1:100)***

Únic plànol del projecte on es pot veure el cobert central - resolt amb una encavallada de ferro- i les façanes laterals –idèntiques- dels dos edificis.

HI ha indicacions de les cotes i es poden veure les diferents andanes que permetien l'entrada de 6 vies.

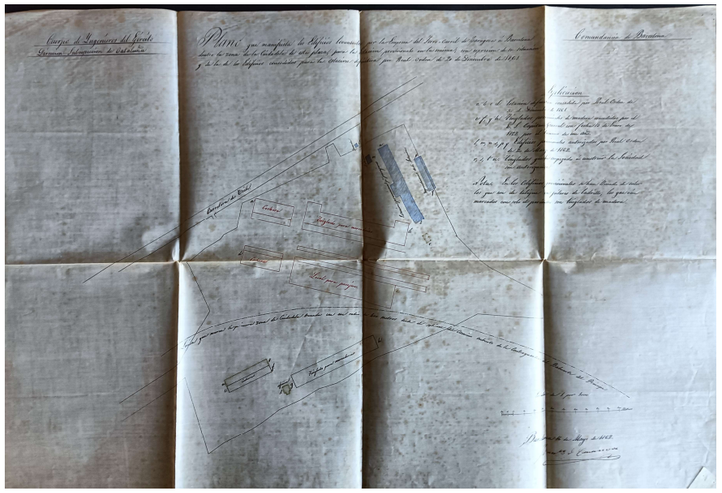
El 7 de gener de 1862, l'empresa constructora Girona Hnos –Clavé ja havia plegat del negoci- va presentar els plànols de l'estació a la Junta general de la companyia per tal que els elevés al govern per a ser aprovats. Encara van passar alguns mesos fins que finalment no van rebre l'aprovació per una Reial ordre del ministeri de Foment, datada el 2 de maig. Era, però, una aprovació amb algunes prescripcions. La principal d'elles era que s'obligava a la companyia a fer un replanteig de l'orientació dels edificis de l'estació per tal que la façana quedés paral·lela al carrer sobre el qual s'havia de situar segons el projecte d'Eixample. Efectivament, en el plànol de situació de l'estació elaborat per Pedro de Andrés i Pugidoller, tot i indicar la trama del projecte d'eixample Cerdà, l'estació no en respecta cap alineació. A la mateixa memòria, l'autor deia que l'eixample no es desenvoluparia en aquella àrea per les restriccions a la construcció que imposava la Ciutadella, i no va considerar el traçat de carrers. El govern va voler que l'aprovació de la construcció d'un edifici tan important com una nova estació no entrés en contradicció amb el projecte d'Eixample que havia aprovat recentment. Un plànol localitzat al fons de la Comandància d'Enginyers datat el juliol de 1862 i signat per Girona Hnos indica el gir que havien d'experimentar els edificis de l'estació[17]. Com que és un plànol adreçat a les autoritats millitars, curiosament no es dibuixa la trama d'Eixample a la que s'havia de sotmetre, sinó la nova relació de l'edifici amb la línia de restricció de les construccions condicionada per la presència d ela fortalesa de la Ciutadella. El plànol volia justificar que malgrat el gir, els edificis de l'estació continuen situats just fora del radi de restriccions de la Ciutadella.

Malgrat que encara no s'havien construït els edificis principals, fins el maig de 1862 la companyia havia fet arribar les vies i havia obtingut permís del cos d'enginyers militars per aixecar alguns magatzems i coberts, com mostren els plànols signats per Francesc de Casanova i Marià Parellada[18].




*Plànol adreçat per Girona hnos al cos d'enginyers militars on es s'indica la posició original dels edificis de l'estació –en puntejat- i la nova orientació que se'ls ha de donar –en vermell- per a què la façana de l'edifici principal se situï a la línia d'un dels carrers de l'Eixample (que acabarà essent el carrer Vilanova).*
*El plànol vol demostrar que malgrat el gir, els edificis es troben just fora del radi de restriccions constructives imposades per la presència de la Ciutadella (línia corba assenyalada amb una fletxa)*

[17] ACA CI553/2309
[18] Ibidim



*Plànol signat per Francesc de Casanova el 16 de maig de 1862, amb indicació dels diversos coberts ("tinglados") construïts. Els que apareixen amb tinta blava són d'obra de maó*

*Plànol signat el 22 de juny de 1862 per l'enginyer Marià Parellada on dibuixa els diferents cossos ja construïts i el plantejament original de l'estació. Observi's com ja hi arribaven les vies. Perellada identifica una Caseta-magatzem, un "tinglado" de descàrrega , un cobert per a carros), una caseta pels mossos de càrrega), una caseta doble de guarda-via i els magatzems –en tinta gris- identificats amb les lletres A i B*

**2.3. La rectificació del projecte original (Marià Parellada)**

Encara que pogués semblar fàcil, la rectificació del projecte original imposada per la nova alineació que havia de tenir la façana de l'estació va resultar tot un problema de difícil solució. L'encarregat de dur a terme aquesta modificació no va ser l'autor del projecte original, Pedro de Andrés i Puigdollers, sinó un altre enginyer de Girona Hnos, Marià Parellada. Ell és l'autor d'un dels plànols de l'estat actual de les construccions de l'àmbit de l'estació el juny de 1862 que acabem de reproduir i on es fa palès l'existència de diferents cossos construïts. El gir de l'orientació dels edificis de l'estació desbaratava el pla inicial de la ubicació de part dels molls de càrrega i descàrrega per la qual cosa calia reformular el projecte. Aquesta reformulació no va estar enllestida fins al cap de mig any. El 30 de gener de 1863 Mariano Perellada presenta els nous plànols i la corresponent memòria que transcrivim[19]:

*Dispuesto por la Superioridad en la Real orden de aprobación del proyecto de estación presentado por la Compañía que se situase la línea de fachada del edificio de viajeros según la alineación de una de las calles del proyecto de ensanche, quedó destruido en gran parte el pensamiento que su autor se propusiera al estudiar la disposición de sus diversas partes. Los muelles señalados con los números 5, 6, 7, 8, 9 y 10 que según el proyecto se destinaban a la descarga de mercancías, quedaban completamente inutilizados puesto que una gran parte del terreno que ocupan viene a quedar destinado ahora para el patio o plaza que necesariamente debe preceder al edificio de viajeros.*
*En la necesidad pues de modificar el proyecto primitivo y aprobado, se ha propuesto la compañía no solo reemplazar los muelles antes expresados sino también mejorar el conjunto de la estación dando mayor ensanche a la parte destinada al movimiento de mercancías.*
*El proyecto que se presenta no se limita por consiguiente a introducir las modificaciones mandadas por la superioridad, sino que además mejora notablemente el proyecto aprobado a costa de mayores sacrificios por parte de la compañía, puesto que así lo requieren las necesidades cada vez mayores de la explotación.*
*Aunque se señalaba un solo edificio para mercancías en el proyecto primitivo, no por esto se creía posible que en él pudiesen tener lugar a la vez las operaciones de carga y descarga, por cuyo motivo se dejaban los muelles números 3, 4, 5, 6. 7, 8, 9 y 10 destinados exclusivamente a la descarga; más como quiera que esta operación no puede hacerse en buenas condiciones en un muelle descubierto como señalaba el proyecto, la compañía construyó un tinglado de 12 m de luz por 86 de longitud, el cual durante la construcción de los edificios estaba destinado a la carga, pero luego de terminados aquellos habría servido para la descarga. Esta combinación si bien era posible habría entorpecido sin embargo las operaciones a causa de la distancia que tenían que recorrer los vagones para llevarlos a la carga después de vacíos y por tener que pasar por delante de las vías destinadas a la entrada y salida de trenes de viajeros.*
*La modificación de las alineaciones a causa del ensanche de la capital ha destruido este proyecto y al estudiar el nuevo se ha procurado:*
*1.- separar completamente los servicios de pasajeros y mercancías porque así lo requiere la índole especial de cada uno de ellos.*
*2.- separar también la parte destinada a la carga de la descarga, si bien dejando entre ambas la unión conveniente tanto para que el material móvil pueda pasar de una a otra con facilidad y sin entorpecer en nada las demás operaciones de la estación, así como para que el jefe de mercancías ejerza su vigilancia sobre las dos dependencias.*
*La disposición adoptada cumple con las condiciones expuestas así se ve que después de descargados los vagones en la vía inmediata al andén del tinglado, pueden pasar ya sea parcialmente por medio de las giratorias o por el auxilio de la máquina piloto a la primera o segunda vía del edificio de mercancías. En una y otra dependencia hay una vía que puede destinarse exclusivamente para depósito de material móvil, condición precisa para tener siempre disponibles vagones apropiados a cada clase de mercancías.*
*El tinglado está a continuación del edificio y muelle de carga separándoles tan solo una carretera de 12 m de ancho que facilita el acceso a los carros a la grúa giratoria que sirve para cargar objetos de mucho peso.*
*Estableciendo las oficinas en el extremo del edificio se pueden vigilar a un mismo tiempo las operaciones de carga y descarga.*
*En la estación de Barcelona se presentan algunas mercancías que deben cargarse directamente desde los carros a los vagones y para ellas se deja accesible el muelle número 1. En lo restante de los muelles no deben circular los carros, y por este motivo se deja la carretera que corre a lo largo de ellos por la parte exterior 0,90 cm más baja que el plano de los andenes; altura que se ha fijado por la de los carros de manera que la caja de estos venga al nivel*

[19] AGA L. 25_07351

*del piso del tinglado y muelles. Como accesorios indispensables se proyecta una segunda grúa giratoria al extremo del muelle descubierto de descarga y dos grúas hidráulicas para alimentación de las máquinas coma una de ellas situada a la salida de las vías de mercancías y otra a la salida de la vía de pasajeros.*

*Como puede verse en el plano detallado en el tinglado que se acompaña se dejan 50 m lineales en los cuales pueden quedar los vagones a cubierto con el objeto de verificar las operaciones de la carga y sin entorpecimientos ni averías en los días lluviosos. Las vías de la carga están resguardadas todas por el gran tinglado de hierro de la estación coma y que se apoya en los edificios de pasajeros y mercancías cuyo tinglado forma parte del proyecto aprobado.*

*Se acompañan los planos del tinglado de descarga aún cuando es obra que posee ya la sociedad por qué forma parte de la estación definitiva de mercancías cuyos muelles estaba autorizada para dejarlos todos al descubierto.*

*Finalmente, convencida la sociedad de los gastosque le irrogaría la conservación del material móvil a causa del pequeño radio de las curvas de entrada de la estación y de las averías que en el paso por las mismas sufriría alguna vez los trenes, propone que se modifiquen con arreglo al presente proyecto, dejándolas de 400 metros de radio y que se supriman los puntos de inflexión interponiendo una parte recta entre las curvas que marchan en sentido opuesto. Para llevar a cabo las reformas que se proponen es necesario adquirir unas dos hectáreas de terreno y si bien es verdad que en cambio podrá enajenar todo el que en lo sucesivo tenga sobrante no compensará sin embargo con mucho aquella superficie.*

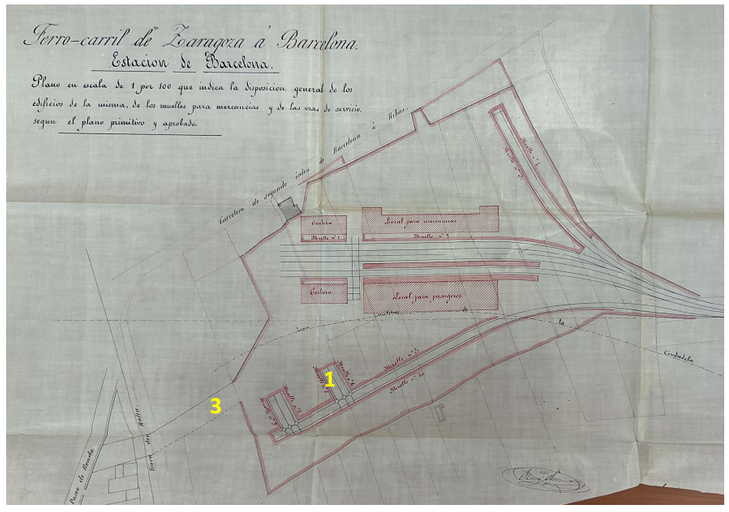
*Sin embargo el aumento que necesariamente tendrá el tráfico hace indispensable que la sociedad pueda encontrar entonces otros terrenos en donde establecer los almacenes de mercancía así como los depósitos de combustible. Estas dependencias pueden tener cabida en el espacio que ocupa en la actualidad el fuerte Pío cuyo perímetro se indica en el plano.*

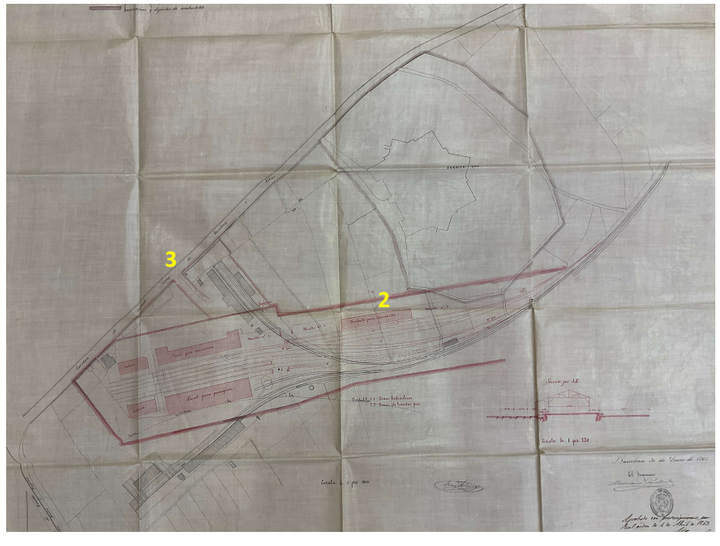
*Esta sociedad hubiese deseado abrir el camino que conduce a la estación de viajeros siguiendo la dirección de las fachadas del edificio principal para dar mayor belleza a aquella avenida y acortar en lo posible la distancia a la población; pero la circunstancia de encontrarse el terreno para este camino dentro la primera zona militar de la Ciudadela de esta plaza y exigir dicho camino la construcción de terraplenes y un puente sobre la Riera Bogatell , le impiden la realización de esta mejora obligando a dar a la estación la entrada que en el plano se señala.*

*Esta entrada será sin embargo provisional puesto que estando próximo el día que desaparezca dicha Riera Bogatell quedará entonces abierta y expedita la entrada de la estación en todo su frente.*

*Con el nuevo proyecto se acompaña el plano aprobado anteriormente para que hecha comparación entre ambos pueden juzgarse con exactitud las ventajas que ofrecerá la modificación y ensanche.*

*Reduciéndose las obras de este proyecto a una simple mejora del aprobado sin que varíe la esencia de ellas regirán las mismas condiciones que en aquel por cuyo motivo se ha creído no oportuno copiarlas*




Els primers plànols del projecte són –com diu a la memòria Marià Parellada- una còpia de la distribució original de molls de descàrrega. El gir de l'alineació dels edificis de l'estació els fa inviables i la proposta –que de fet té més lògica- els treu de davant de la porta principal de l'estació i els situa en línia a l'edifici de mercaderies (vegeu plànols adjunts). D'aqueta manera se segrega molt millor el que és el trànsit de passatgers –banda inferior- del trànsit i tractament de mercaderies. No s'ha conservat el plànol del tinglado a què fa referència la memòria.

A diferència de les altres línies establertes amb estació a Barcelona, en aquesta que comunicava la ciutat amb l'interior de la península el transport de mercaderies per ferrocarril va prendre un protagonisme especial. Podia donar sortida al blat aragonès i castellà i esdevenia crucial també per a la conquesta del mercat interior per part dels productes catalans. Tan important era tenir una estació terminal de passatgers, com una bona infraestructura de càrrega, descàrrega i emmagatzematge de mercaderies. De fet, la rectificació del projecte original no afectava directament a l'arquitectura de la nova estació, sinó a la redistribució del seu espai destinat als molls de mercaderies. I en aquest punt Perellada apunta a un futur de necessitat de més espai de terrenys i insinua directament els que ocupava el Fort Pius.

Una de les modificacions que també introdueix Parellada és la de l'accés a l'estació, que situa a la carretera de Ribes, per la impossibilitat de fer l'accés per la banda inferior. De totes maneres indica que el camí vers la façana principal seria la solució òptima

*Plànols de distribució dels edificis del conjunt de l'estació. A dalt, proejcte de 1861. A baix, modificació de 1863*

*Els molls previstos inicialment davant el cos de l'edifici de viatgers (1) es traslladen a una línia superior (2). D'aqeusta manera se segrega millor la zona de passatgers de la de mercaderies.*

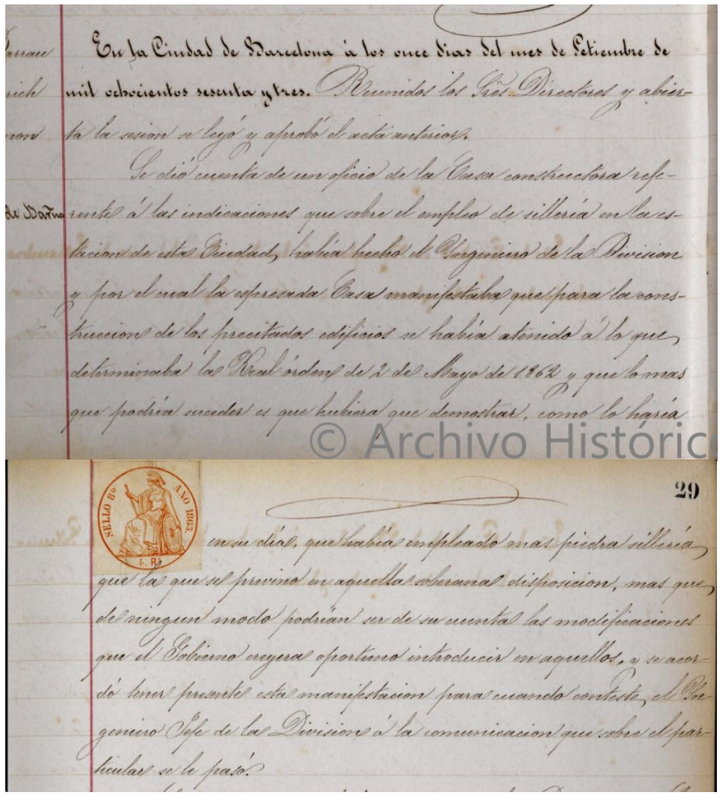
*Amb el núm 3 indiquem l'entrada prevista a l'estació en cadascun dels projectes*

Segons consta sobreescrit als plànols de Marià Parellada, el projecte es va aprovar el 4 d'abril de 1863, amb unes prescripcions que desconeixem.

Quant als edificis de les cotxers i les estacions de passatgers i de mercaderies, l'enginyer Marià Parellada no havia d'introduir cap modificació i es consideraven vàlids els que s'havien presentat el 1862 signats per Pedro de Andrés Puigdollers. La mera variació de l'alineació de les façanes no requeria d'una reformulació. A la pràctica, però, Marià Parellada -a qui hem d'atribuir la direcció de l'execució del projecte- va acabar fent algunes modificacions rellevants de les que parlarem en el següent apartat

**2.4. La construcció dels edificis de l'estació (1863-1864)**

Les obres per a l'aixecament dels edificis de l'estació degueren començar immediatament després de l'aprovació del projecte (abril 1863), si no abans. Com totes les de la línia, les obres les executava l'empresa constructora, és a dir Girona Hnos. Malauradament no s'ha localitzat cap document específic sobre aquesta obra. Es una llàstima que no s'hagi conservat documentació patrimonial d'aquesta empresa i que la que es conserva de la companyia dels ferrocarrils de Barcelona a Saragossa sigui esparsa. Amb tot, podem seguir alguns episodis del procés de construcció gràcies a les anotacions dels llibres d'actes de la comissió directiva de companyia[20]. Durant el mes de setembre de 1863 hi va haver discrepàncies sobre l'ús o no de la pedra que s'havia d'emprar a la façana. Tot s'inicià amb un ofici del 2 de setembre realitzat l'enginyer en cap de la divisió "*manifestando haberse dejado de construir con piedra de sillería los zócalos y entrepilastras de os edificios de la estación de esta ciudad*". La comissió d'obres de l'estació –que dirigia Baltasar de Bacardi- estimava que no hi havia raons suficients per a eximir-se de la construcció amb carreus del tot el cos central de l'estació de passatgers com pretenia Girona Hnos. A les actes del dia 11 de setembre Girona Hnos insistia que: " *sobre el empleo de sillería en las estación de esta ciudad (...) la referida casa manifestaba que para la construcción de los precitados edificios se había atenido a lo qeu determinaba la Real Orden de 2 de mayo de 1862, y que lo mas que podría suceder es qe hubiera que desmontar, como lo haría en su día, que habia empleado más piedra silleria que la que se previno en aequlla soberna disposición...*" . Aquestes limitacions en l'ús de la pedra tenen el seu origen en el fet que l'estació s'aixecava a un indret amb restriccions imposades per la presència de la Ciutadella. El ram de Guerra volia evitar una "fortificació" excessiva dels edificis més propers, amb una lògica militar que ja començava a semblar ridícula. En qualsevol cas aquestes notícies serveixen per a indicar-nos l'avenç efectiu de les obres durant la tardor de 1863.


© Archivo Histórico

A manca de més documentació directa, es pot seguir mínimament el progrés de les obres a través de la premsa de l'època. El 2 d'abril de 1864, el Brusi publicava que " *en la nueva estación del ferro-carril de Zaragoza se están colocando ya los grandes cuchillos que deben sosterner el espacioso tinglado de la misma*"[21]. El 22 d'abril hi ha una referència explícita a l'edifici de mercaderies –que és l'objecte principal d'aquest estudi. Concretament s'informa que "*en la nueva estación del ferro-carril de Zaragoza se estaba asfaltando el piso de los almacenes y dependencias del gran edificio de la izquierda, destinado pra la*

[20] AHFE. Consultables en línia a: https://www.docutren.com/LibrosActas/index.asp

[21] *Diario de Barcelona*, 2 d'abril de 1864. P. 3110

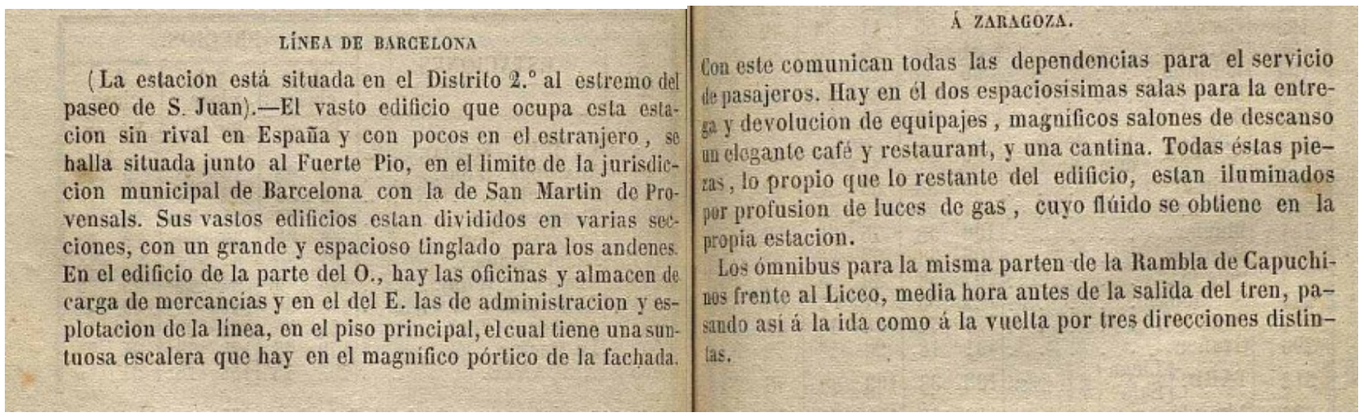
*carga de mercancías*"[22]. Els edificis estaven ja aixecats i acabats i el 15 de juny el Brusi avançava la propera posada en marxa de l'estació:

*Mañana deben quedar trasladadas a la nueva estación del ferrocarril de esta capital a Zaragoza todas las oficinas que hasta ahora han ocupado el primero y segundo piso de la parte oriental de las casas de Xifré. Las dependencias del movimiento se hallan ya instaladas en él desde la semana pasada, y antes de expirar el mes de junio partirán los trenes, tanto de carga como de pasajeros, de los nuevos andenes que se están terminando, quedando fuera de servicio la estación la estación provisional que sirve actualmente. Cuando esto suceda, se confía que se hallará tal vez abierta la indispensable vía que pondrá en directa comunicación el pórtico de la nueva estación con la continuación del paseo de San Juan, y nos lo hace creer así, el haber visto estos últimos días que 1 de los arquitectos municipales mandaba colocar banderolas en dicho sitio*.

Curiosament, però, no s'ha localitzat cap article específic sobre la inauguració de l'estació. En qualsevol cas la seva construcció va estar del tot enllestida a l'estiu de 1864. La primera descripció de què disposem dels edificis apareix publicada a la "Guia completa del viajero en Barcelona" de Cornet i Mas de 1864[23].

Com veiem, Cornet destaca la "suntuosa escalera" i el porxo de la façana, així com les diferents sales, cafè restaurant, etc. Tot i la importància dels edificis i de la seva qualitat, no sembla que despertessin massa més interès i elogis. Mostra d'això és que no s'ha localitzat cap gravat o altre material coetani referit a la nova estació.

La recerca realitzada ha pogut localitzar unes plantes firmades per l'enginyer Marià Parellada l'1 d'octubre de 1864 on hi apareix la distribució interior dels edificis de l'estació. Els plànols es troben dins del mateix expedient conservat a l'AGA referit a l'estació de Barcelona de la línia de Saragossa i no van acompanyats de cap altra document (memòria o carta). Si no estigués ben documentat l'aixecament de l'estació entre la primavera de 1863 i l'estiu de 1864, semblarien uns plànols de projecte. Fins i tot duen el segell de la "Dirección General de Obras Públicas" amb la signatura de la seva aprovació el gener de 1865. Però què pot aprovar aquesta Direcció si l'estació ja estava dempeus i en funcionament? Per què l'enginyer de la companyia els va presentar? Només ens podem moure en l'especulació. La hipòtesi més versemblant seria la de pensar que aquest joc de plànols es va presentar per legalitzar les variacions que s'havien fet en la construcció dels dos edificis. Recordem que el primer projecte original amb plànols signats per Pedro de Andrés i Puigdollers es va presentar a inici de 1862 i es va aprovar el maig del mateix any, però amb la indicació que s'havia de canviar l'alineació de les façanes. Com s'ha documentat, aquesta rectificació es va presentar el gener de 1863 amb plànols de Marià Parellada. En la nova proposta no es tornaven a dibuixar les façanes i les plantes dels edificis perquè el canvi d'alineació no afectava el seu disseny. Per tant, quan finalment es va iniciar la construcció efectiva dels edificis, es va fer d'acord amb el projecte original de Pedro de Andrés i Puigdollers aprovat el maig de 1862. De fet, la casa constructora Girona Hnos es remet a aquesta aprovació de 1862 i no a cap de posterior quan vol justificar el no ús de carreus a la façana principal. Entenem que l'execució del projecte la va dur a terme Marià Parellada. Es ben cert que Parellada va ser rigorosament fidel al projecte de façana de Pedro de Andrés. Només cal comparar el dibuix de façana del projecte amb la realitat construïda (vegeu infra)



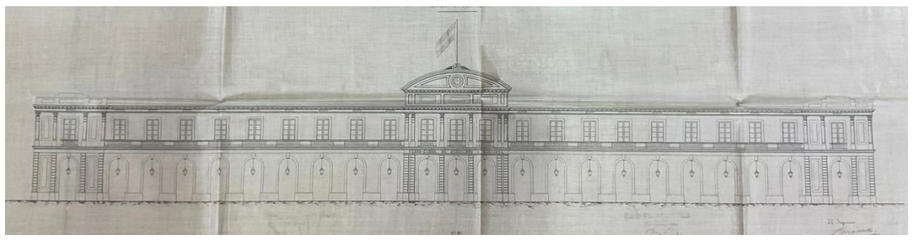
LÍNEA DE BARCELONA

(La estacion está situada en el Distrito 2.° al estremo del paseo de S. Juan).—El vasto edificio que ocupa esta estacion sin rival en España y con pocos en el estranjero, se halla situada junto al Fuerte Pio, en el límite de la jurisdiccion municipal de Barcelona con la de San Martin de Provensals. Sus vastos edificios estan divididos en varias secciones, con un grande y espacioso tinglado para los andenes. En el edificio de la parte del O., hay las oficinas y almacen de carga de mercancías y en el del E. las de administracion y esplotacion de la línea, en el piso principal, el cual tiene una suntuosa escalera que hay en el magnífico pórtico de la fachada.

Á ZARAGOZA.

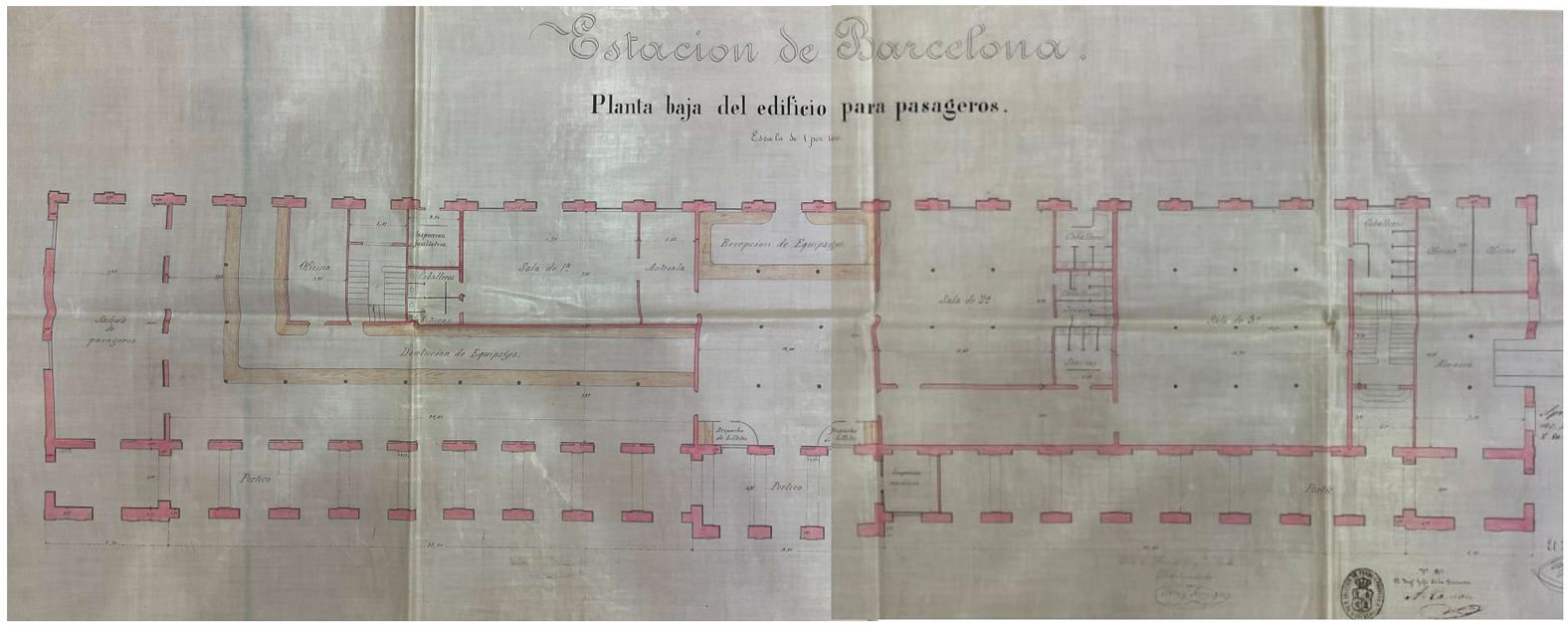
Con este comunican todas las dependencias para el servicio de pasajeros. Hay en él dos espaciosísimas salas para la entrega y devolucion de equipajes, magníficos salones de descanso un elegante café y restaurant, y una cantina. Todas éstas piezas, lo propio que lo restante del edificio, estan iluminados por profusion de luces de gas, cuyo flúido se obtiene en la propia estacion.

Los ómnibus para la misma parten de la Rambla de Capuchinos frente al Liceo, media hora antes de la salida del tren, pasando así á la ida como á la vuelta por tres direcciones distintas.



[22] *Diario de Barcelona,* 22 d'abril de 1864, p. 3806
[23] CORNET(1864): p. 236-237

En canvi, Parellada no va ser gens respectuós pel que fa a la distribució interior dels edificis. Excepte el manteniment dels porxos, la planta de l'edifici de viatgers signada per Marià Parellada l'octubre de 1864 -quan l'edifici ja estava aixecat i en funcionament- difereix essencialment de la de Pedró de Andrés. A banda de la diferent distribució de les sales, el canvi més rellevant és el de la construcció de la gran escalinata principal d'accés al pis superior, amb les columnes i la doble tramada (3 al plànol adjunt). El plànol de Perellada recollia la realitat del porjecte finalment executat i dirigit per ell.

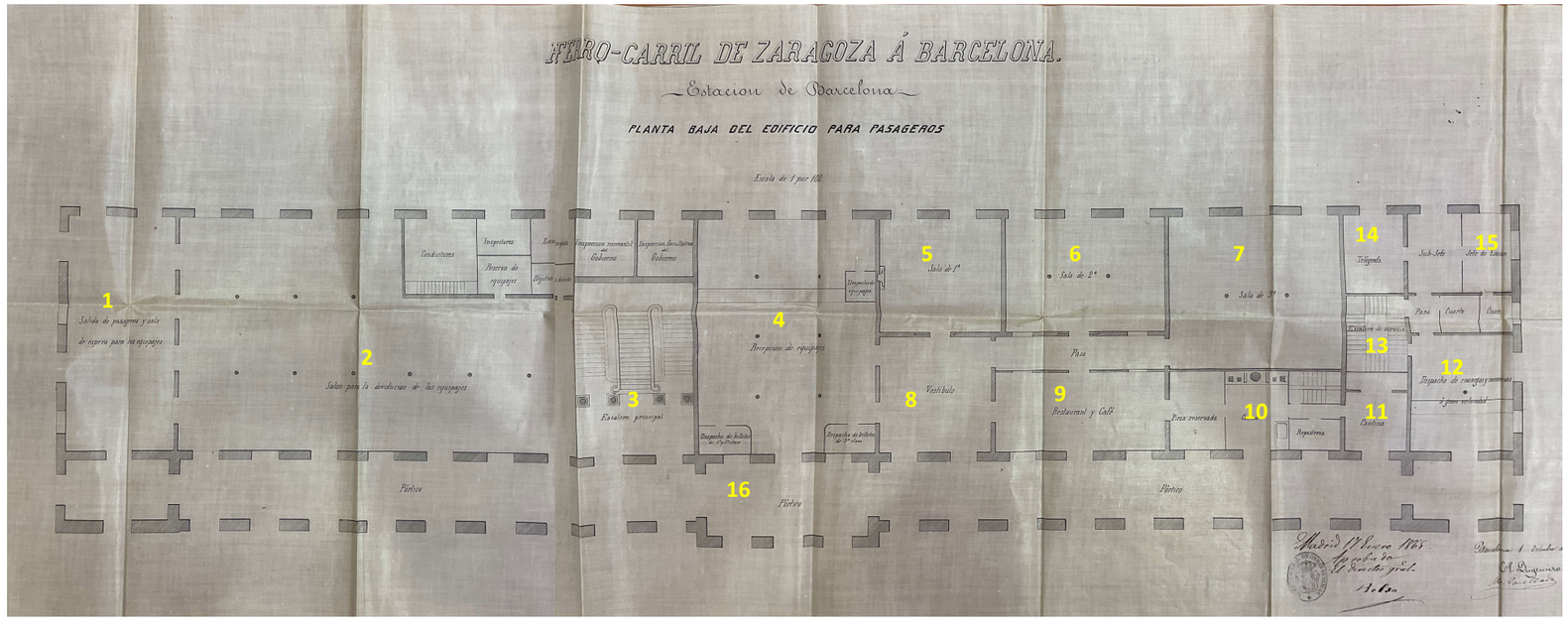



***Comparació de la planta de l'edifici de viatgers***

*A dalt, projecte original de Pedro de Andrés y Puigdollers signat el 31 de desembre de 1861i aprovat el 2 de maig de 1862*

*A baix, planta de Marià Parellada signada l'1 d'octubre de 1864 i aprovada el 17 de gener de 1865, tot i que l'edifici ja estava construït l'estiu de 1864. El plànol de 1864 recull doncs, quin era la realitat del projecte executat*

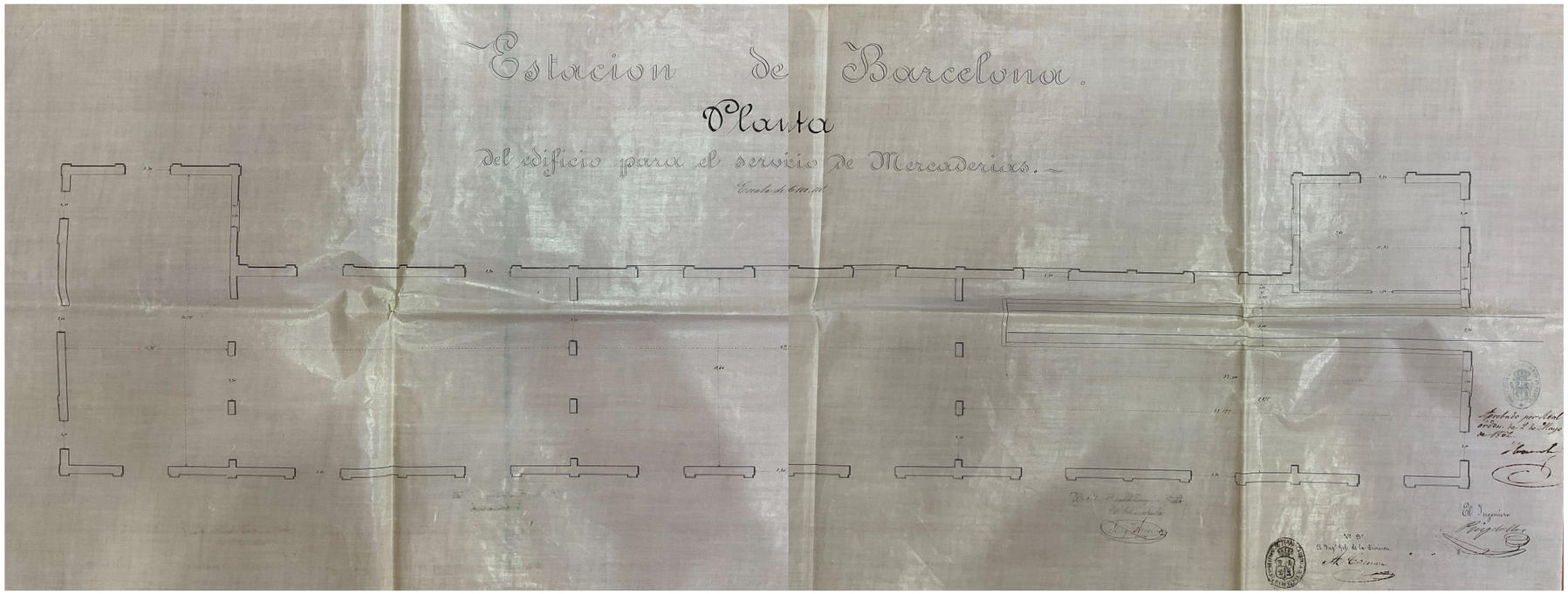
*A banda del canvi de distribució de les diferents sales, sobresurt la nova formulació de l'escala principal.*




*Llegenda dels espais més rellevants:*

*1 Sala de pasageros y sala de espera para los equipajes*
*2 Salón para la devolución de los equipajes*
*3 Escalera Principal*
*4 Recepción de equipajes*
*5 Sala de Primera*
*6 Sala de Segunda*
*7 Sala de Tercera*
*8 Vestíbulo*
*9 Restaurant Café*
*10 Cocina*
*11 Cantina*
*12 Despacho de encargos mercancias a gran velocidad*
*13 Escalera de servicio*
*14 Telégrafo*
*15 Jefe de estación*
*16 Pórtico*

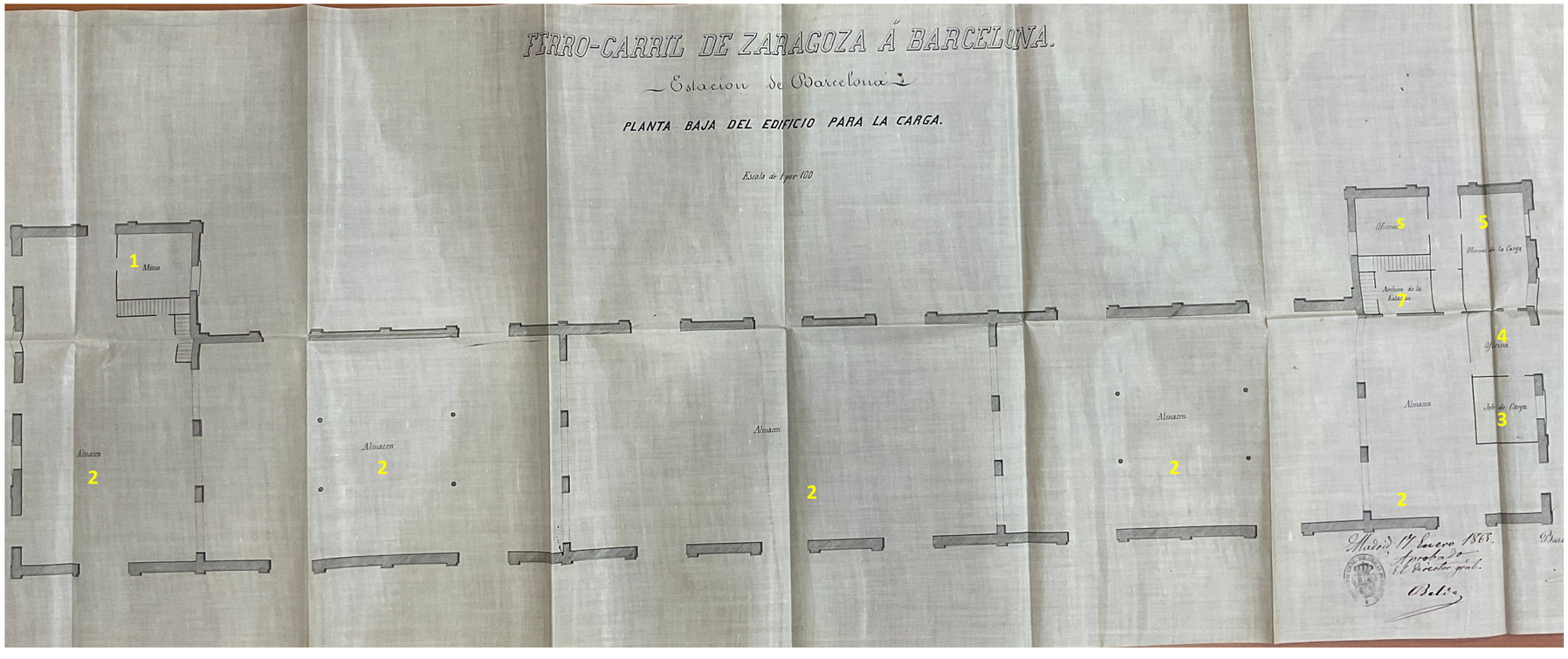
En el cas de l'edifici objecte d'estudi corresponent a l'estació de mercaderies, a la planta original de Pedro de Andrés i Pugidollers no s'indicava específicament cap ús ni distribució. El dibuix de 1864 i que recull l'obra que es va executar inclou les escales interiors als cossos sobresortints i situa estructuralment unes columnes. També ha desaparegut el ramal de vies que hi entrava en un lateral. La llegenda identifica els diferents espais.




***Comparació de la planta de l'edifici mercaderies***

*A dalt, projecte original de Pedro de Andrés y Puigdollers signat el 31 de desembre de 1861i aprovat el 2 de maig de 1862*

*A baix, planta de Marià Parellada signada l'1 d'octubre de 1864 i aprovada el 17 de gener de 1865, tot i que l'edifici ja estava construït l'estiu de 1864. El plànol de 1864 recull doncs, quin era la realitat del projecte executat*

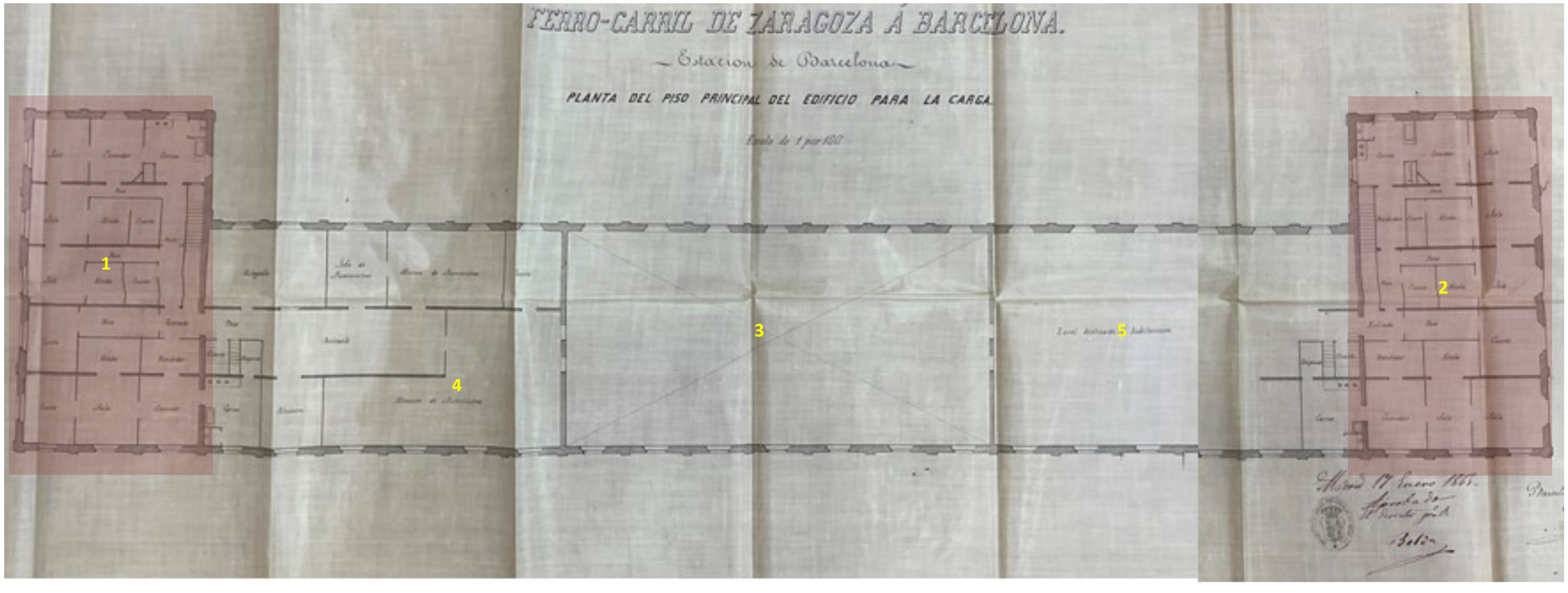



*Llegenda dels espais a la planta de 1864*

*1 Mozos*
*2 Almacen*
*3 Gefe de Carga*
*4 Oficina*
*5 Oficina de la carga*
*6 Oficinas*
*7 Archivo de la estación*

El plànol més interessant del conjunt de plantes dibuixades per Marià Parellada l'octubre de 1864 és el de la planta superior de l'edifici de mercaderies, del quan no en tenim cap versió anterior. En primer lloc permet determinar que la part central de l'edifici és un espai a doble alçada (2 al plànol). Els cossos sobresortints estan destinats a habitatges, dos en cadascun d'ells. No s'especifica per a qui estan destinats, però s'entén que per al cap d'estació i d'altres càrrecs de la companyia. A més, a la part més septentrional del cos central es reserva un "local destinado a habitaciones", sense distribució interior. Podria estar inacabat, o podria ser un espai reservat per a pernoctacions de personal subisdiari en trànsit. La part meridional del cos central té diferents estances del departament de subministres.

Així doncs, l'estació es va acabar de construir completament i va entrar en funcionament l'estiu de 1864. Els plànol de l'enginyer Marià Parellada d'octubre de 1864 mostren quina va ser l'execució de l'obra –dirigida per ell- i amb modificacions interiors respecte el projecte original de l'enginyer Pedro de Andrés i Pugidollers aprovat el 1862.



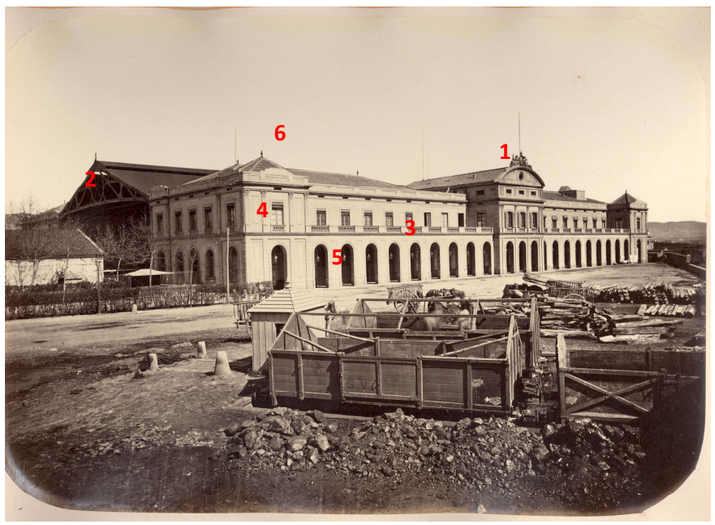

***Planta pis de l'edifici mercaderies***

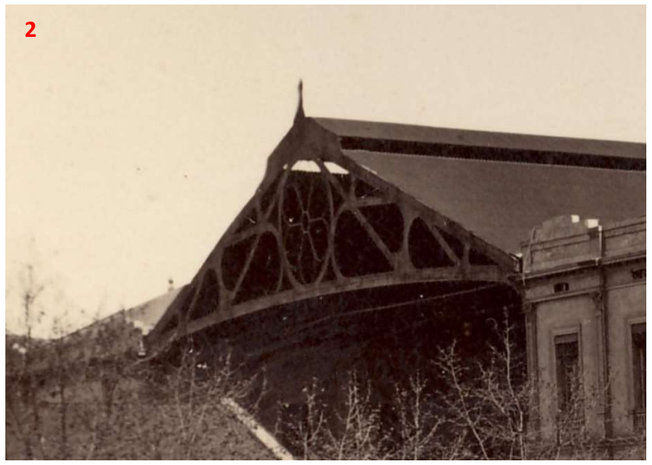
*Marià Parellada1 d'octubre de 1864, aprovada el 17 de gener de 1865, tot i que l'edifici ja estava construït l'estiu de 1864. El plànol de 1864 recull doncs, quin era la realitat del projecte executat*

*Distribució dels espais:*
*1 i 2: Habitatges*
*3: Espai a doble alçada*
*4: Magatzem de suministres*
*5: "Local destinado a habitaciones"*

**2.5 L'estació en funcionament (1864-1911)**

Un cop construïda, l'estació de Barcelona de la línia de Saragossa era l'estació ferroviària més gran de la ciutat i, sens dubte, la d'una arquitectura més sòlida i de qualitat. Quan al 1874 es publicà l'àlbum de fotografies de Joan Martí Centellas "Bellezas de Barcelona", una de les 50 làmines estava dedicada a l'estació de Saragossa. Pel fotògraf, l'estació era mereixedora de formar part del que, segons el subtítol de l'obra, era la "*relacion fotografiada de sus principales monumentpos, edificios, calles, paseos y todo lo mejor que encierra la antigua capital del principado*". La fotografia que va realitzar Joan Martí Centellas (i que reproduïm en aquesta pàgina) era òbviament una vista de l'edifici principal, és a dir el de viatgers. La imatge està presa només 10 anys després de la construcció de l'estació i permet apreciar en detall alguns dels seus elements originals. Per exemple, hi apareix el grup escultòric que hi ha sobre el frontó del cos central, i que no estava dibuixat al projecte original (1). Veiem també un original acabat de la coberta de les vies, que va desaparèixer en l'ampliació de l'estació (2). També s'observen alguns detalls d'acabat com els balustres de la terrassa (3), la fusteria quarterada de les finestres (4), els fanals de gas a cadascuna de les obertures del porxo (5) i els elements ceràmics que coronaven les arestes de la coberta (6). La presa de la vista no permet veure l'edifici de viatges, objecte d'aquest estudi, i només s'intuexi la coberta. En qualsevol cas tant la façana lateral com la coberta era idèntica a la de l'edifici de viatgers.





Un any després d'entrar en funcionament l'estació, l'any 1865 la companyia dels ferrocarrils de Barcelona a Saragossa es va fusionar amb la de Saragossa a Pamplona. Els problemes financers de la línia van provocar que finalment l'any 1878 fos absorbida per la Compañia de los Caminos de Hierro del Norte de España.

Durant aquest període fins a la primera dècada del segle XX, les notícies que tenim de l'estació són majoritàriament gràfiques o fotogràfiques: o hi apareix a la planimetria de la ciutat, o és objecte d'alguna fotografia.

1

2

3

4

*Diverses fotografies d'època,*
*1 : 1886, Josep Esplugas Puig*

*2: 1885-88, Josep Esplugas Puig*

*3: c. 1890, Josep Esplugas Puig*

*4: 1900 (?)*

*5: 1900 (?)*

5

La única fotografia localitzada que mostra parcialment la façana de l'edifici de l'estació de mercaderies és la que reproduïm sobre aquestes línies (núm. 5) Es tracta d'una postal editada per la Casa Editorial Schoenfeld, sende datar. La imatge és magnifica ja que mostra també l'original estructura de ferro que tancava la coberta, una obra singular que de ben segur sortir de la fàbrica de ferros dels Girona, constructors de la línia

Les informacions textuals són poques. Una d'elles té un origen militar. Hl apareix al "Reconocimiento militar del Ferro-carril de Zaragoza a Barcelona" fet pels capitans Carlos Espinosa de los Monteros y Juan Perez del Pulgar l'any 1870. La transcrivim com a curiositat, ja que l'objectiu de la descripció física feta pels militars només els interessava per la quantitat de tropa que podien allotjar:

*Estación de Barcelona. Es de primera clase y está situada a la salida de Barcelona por la carretera de Puigcerdá, muy próxima a esta y a la que en dirección noreste se dirige a Mataró. Terreno llano, cultivado de tierras y algunas huertas, en el cual, como en las carreteras inmediatas, pueden situarse fuerzas de las 3 armas. Dentro de sus agujas comprende un espacio de 700 m con los desvíos necesarios para el servicio; Un andén de 100 m y 4 de*

*ancho, un muelle de las mismas dimensiones, dos edificios de 2 pisos que tienen 100 de frente y 22 de fondo , otros dos rectangulares como los anteriores de 37 m de largo y 13 de ancho, un tinglado para apartador de coches de 88 por 12 y dos cobertizos de 63 m de frente y [il·legible] de fondo. Tiene además el espacio comprendido entre los edificios principales de 100 m de largo por 40 de fondo cubierto con una montera. Considerada como alojamiento podrá la estación barca vida a 1500 infantes 350 caballos y 24 carruajes de artillería. Si no hay que alojar esta arma podrá subir a 600 el número.*[24]

El reconeixement militar era de tot el traçat de la línia fèrria, descrivint i cartografiant tot el seu recorregut. El full d'arribada a Barcelona comprèn des de Sant Andreu. És interessant veure tot el traçat tant de les línies del ferrocarril –hi surt també la de Granollers - com dels camíns i torrents. En canvi es desprecia el traçat i l'Eixample. De la Ciutadella ja no es dibuixen les fortificacions i glacis i només els edificis interiors, perquè s'havia començat a enderrocar el 1869. Totes les restriccions a les edificacions que va haver de superar l'empresa per a l'aixecament de l'estació 8 anys abans, havien ja desaparegut.

*Detall del full del reconeixement militar de la línia fèrria (1870)*
*El cercle indica la posició de l'estació, amb els dos cossos paral·lels*

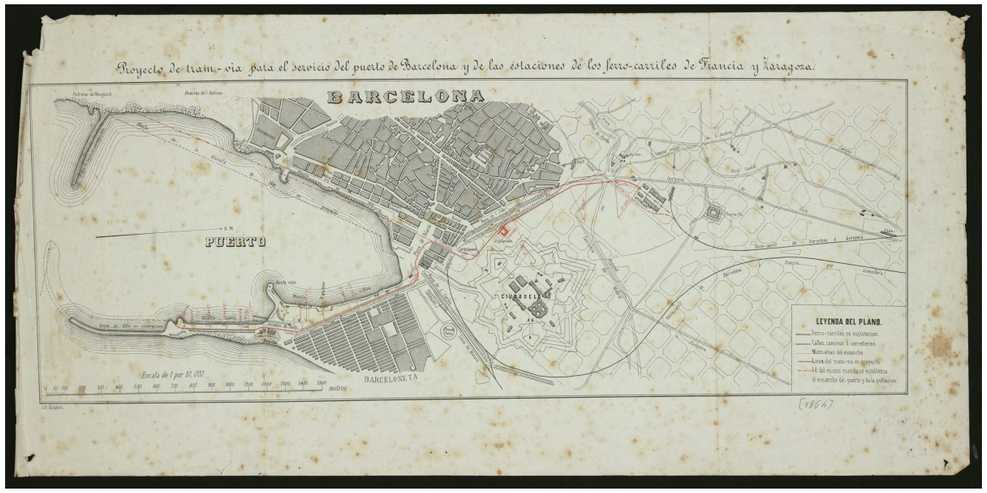
[24] Biblioteca Virtual de Defensa. Archivo Cartográfico de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército
Signatura: C.45-N.12

El recull de planimetries generals o parcials de la ciutat on hi apareixen grafiats els cossos de l'estació seria innumerable. En aquestes pàgines s'han escollit només aquells més rellevants, que aporten alguna dada concreta o que exemplifiquen alguna cosa.

*Plano de Barcelona y sus alrededores (1865).*
*Aixecat per l'Estat Major de l'exèrcit*

*Primer plànol general on surten els edificis de l'estació*

*Archivo Cartográfico de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército*
*Signatura: Ar.F-T.6-C.3-113*



*Proyecto de tram-via para el servicio del puerto de Barcelona y de las estaciones de los ferro-carriles de Francia y Zaragoza (1867?)*

*Encara hi apareix la Ciutadella. Es dibuixen els cossos de l'estació sobre la trama d'Eixample a la que es va obligar atenir alineació*

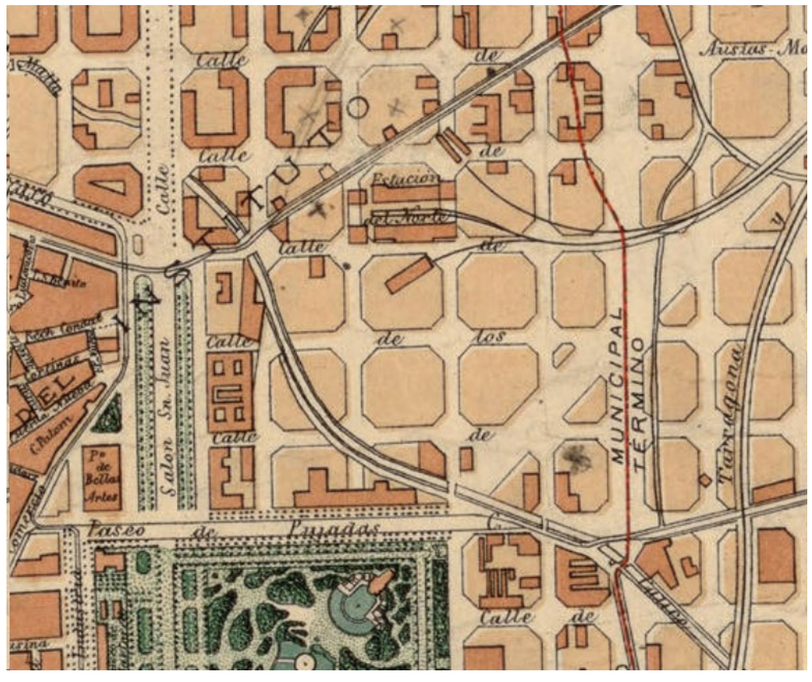
*Detall*

*AHCB C02.03 / 03616*

*Plànol de Barcelona 1885*

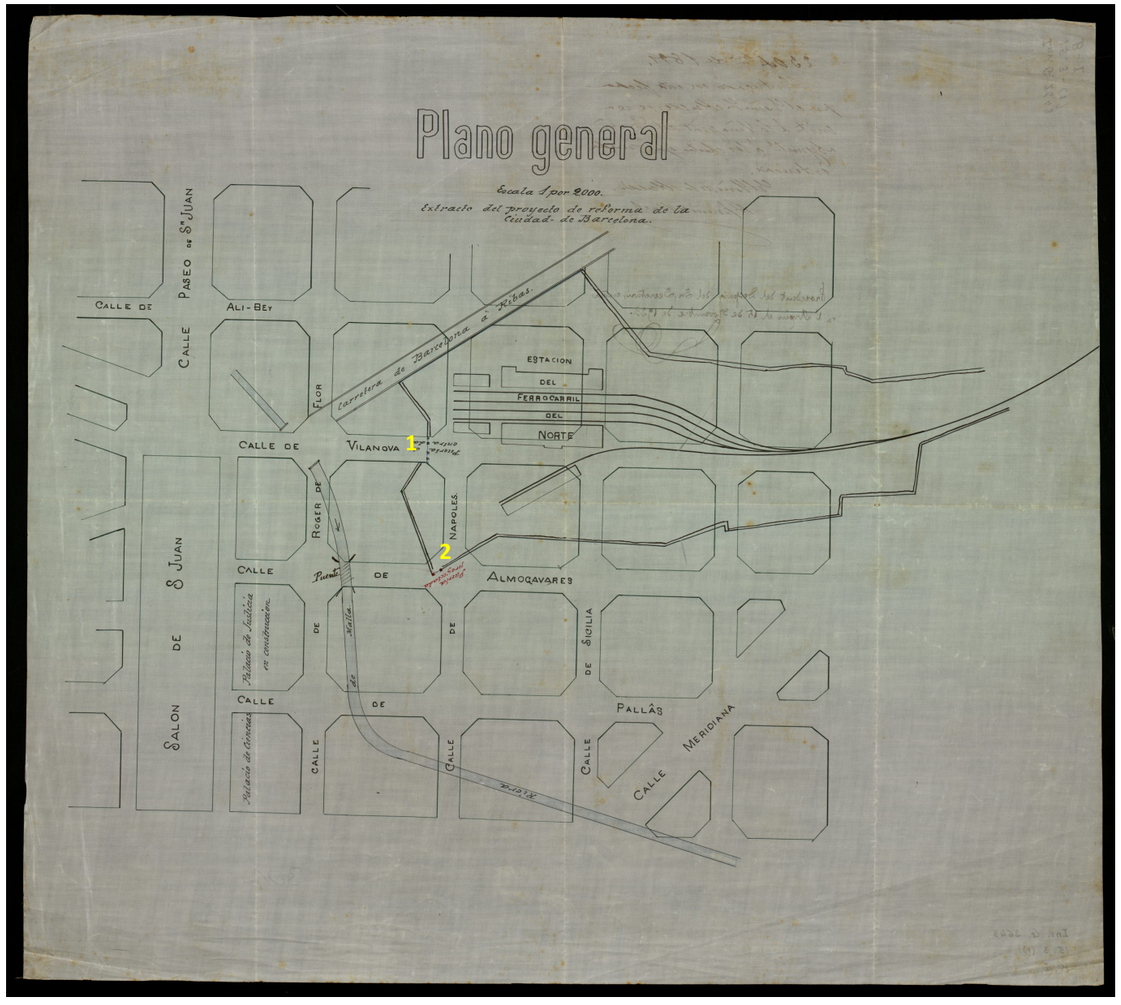
*El detall permet veure la manca d'urbanitzacio dels voltants de l'estaciói la gran extenció que ocupava la instal·lació ferroviària*

*AHCB C02.03 / 03616*




*Plànol de Barcelona 1891*

*El detall permet veure la posició dels cossos de l'estació respecte la trama d'Eixample. Tot i que la façana de l'edifici de viatgers es va ajustar a la línia del carrer Vilanova, depassaven els límits de l'illa i envaïen el carrer Sicilia. Les cotxeres estaven sobre la línia del carrer Nàpols*




*Plano General. Extracto del proyecto de la reforma de la ciudad de Barcelona (1899)*

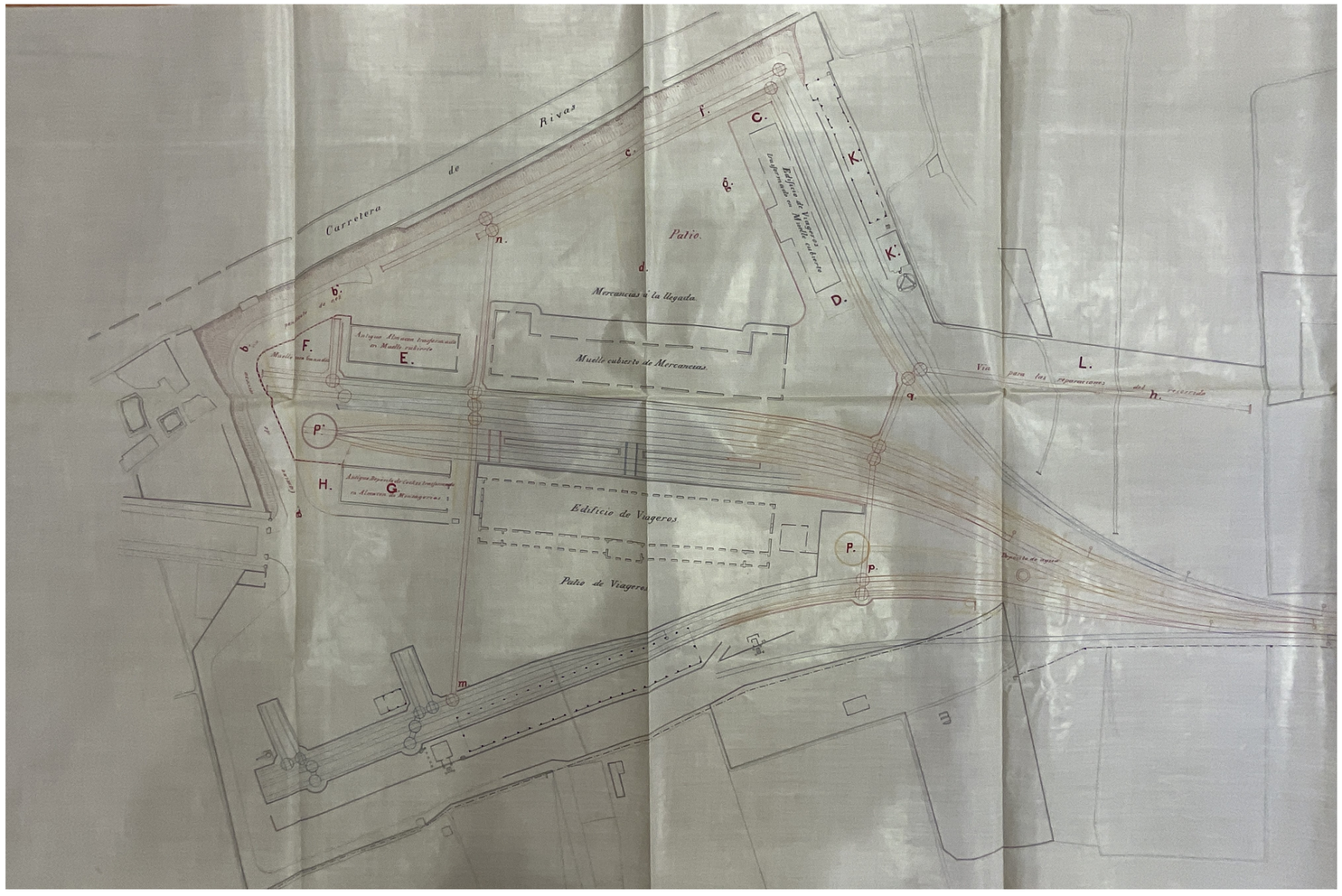
*Interessant plànol de l'entorn de l'estació que dibuixa la tanca del seu perímetre. Indica la porta d'entrada (1) –situada a l'eix del carrer Vilanova- i una porta projectada(2)a Almogàvers/Nàpols.*

*Observi's com la trama d'Eixample no és del tot coincident amb la façana de l'edifici de viatgers*

*AHCB: C02.03 / 02643*

Durant aquest període, existeix també alguna planimetria específica de l'estació. La més detallada es correspon a un projecte de modificació de les instal·lacions, redactada el 1880 pels tècnics de la Compañia de Caminos de Hierro del Norte de España[25]. No afecta en res als edificis principals de l'estació, però mostra en detall tota l'àrea que ocupava l'estació i les diferents vies. L'objectiu era la de modificar la logística de circulació interior de les línies. L'edifici objecte d'estudi s'identifica com a "muelle cubierto de Mercancias".

En anys posteriors a aquest plànol de 1880, la Companyia va anar adquirint terrenys límitrofs per tal d'engrandir el recinte de l'estació. Al 1883 es va fer amb uns terrenys a la part de davant dels molls de descàrrega[26] i al 1908 uns altres a l'àrea d'Ali Bei i Lepant[27]




*Plànol de detall de l'estació al 1880 adjuntat a la memòria d'un projecte de modificació d'instal·lacions redactat per la Compañía de Caminos de Hierro del Norte de España.*

[25] AGA 25_07351
[26] AHPB: 1328/80
[27] AHPB: 1393/107

**2.4 L'ampliació de Demetri Ribes: 1911- 1913 (?)**

La reordenació de la xarxa ferroviària de Barcelona i la seva centralització en una estació per a les diferents línies va ser una preocupació recurrent. L'any 1900, l'enginyer Eduard Maristany va redactar un projecte que pretenia unificar els serveis de les estacions de la Compañia del Norte i la de MZA (Madrid-Saragossa-Alacant) en el que es proposava com una gran estació *Monumental* que havia de bastir-se al passeig de la Duana, al costat de l'antiga estació de la línia de Granollers (llavors ja a mans de MZA). La memòria es titulava "Establecimiento de los servicios de viajeros y gran velocidad de las compañias del Norte y de MZA en la estación monumental de Barcelona". A les conclusions Maristany –que treballava a MZA- recomanava que la companyia del Nord desviés el seu trànsit de viatgers a la nova estació proposada, invertint poc més de 6,5 milions de pessetes. L'operació no estava ben vista per la companyia del Nord que tenia ja la seva gran estació de viatgers i un ampli espai per a les mercaderies.

Durant la primera dècada del segle XX el tema es va tractar en nombroses ocasions, creant-se diferents comissions mixtes on hi participava activament l'Ajuntament. Tot i que passats els anys l'"Estació Monumental" es va acabar tirant endavant –actual Estació de França- la Companyia del Nord va optar per no abandonar la seva estació i engrandir-la. L'any 1911, els seus serveis tècnics van elaborar un "Proyecto de rectificación de vías y estaciones de la compañía del Norte en la ciudad de Barcelona"[28]. A la memòria justificaven la impossibilitat de la compartició d'una estació comú i proposaven una reforma de les seves instal·lacions per segregar el que seria la instal·lació de gran velocitat i viatgers entre els carrers Nàpols, Ali Bei, Marina i Almogàvers , i la de petita velocitat (bàsicament mercaderies) a la banda de la carretera de Ribes, plaça de les Glòries, Meridiana i Marina.

[28] AHFE 2_VA_42_1

Aquesta memòria és la que –com s'ha referit al capítol d'estat de la qüestió- cita Immaculada Aguilar[29] atribuint-la l'arquitecte Demetri Ribes, tot i que la firma que hi apareix no és seva, sinó d'un enginyer. Transcrivim parcialment el seu contingut:

***Detalle del proyecto*** *Puesto que en los terrenos del parque no caben las instalaciones de las dos compañías, es lo mejor que quede una sola y puesto que MZA se encuentra ya allí instalada y sus enlaces con el puerto y demás líneas de su red no tienen que sufrir las modificaciones tan importantes como de llevar su estación a otro punto de la ciudad es natural destinar aquel espacio para instalar con la estación de MZA llevando sus líneas hasta ella con arreglo al proyecto del arquitecto municipal señor Falqués (…)*

*Sería preciso llevar por lo tanto a otro punto distinto del parque las instalaciones de todas clases del Norte y desde luego se comprende que el lugar a elegir no puede estar fuera de la zona correspondiente al Ensanche pues quedarían muy alejadas de la ciudad y sería el público y el comercio las primeras perjudicados en tan errónea elección, por el contrario sería conveniente que las instalaciones de viajeros y gran velocidad estuviesen muy próximas al centro de la ciudad y que las de pequeña velocidad no se alejaran de los almacenes, talleres, fábricas, harineras, y etcétera. En tales condiciones y puesto que en cualquier punto que se eligiese siempre sería necesario colocar a distinta altura la zona de servicios y la de las calles para evitar los defectos actuales, la elección de Estación para el Norte en la zona ocupada por la actual tiene indudables ventajas sobre cualquier otra que se pudiera elegir.*

*En primer lugar la configuración del terreno que se va elevando desde la calle de Nápoles en el sentido de la línea permite con facilidad conseguir colocar las vías en un plano inferior al de urbanización.*

*En segundo lugar existiendo ya la estación aunque con instalaciones deficientes es mucho más económico modificar estas y ampliarlas con arreglo al proyecto que construir todo nuevo como habría que hacerse de llevar las instalaciones a otro punto.*

*Es de tener en cuenta además que a la sombra del emplazamiento actual de nuestra estación se han instalado en las inmediaciones fábricas de todas clases y almacenes y serían lesionados los intereses de sus propietarios sin beneficio para nadie de trasladar a otro punto la estación.*

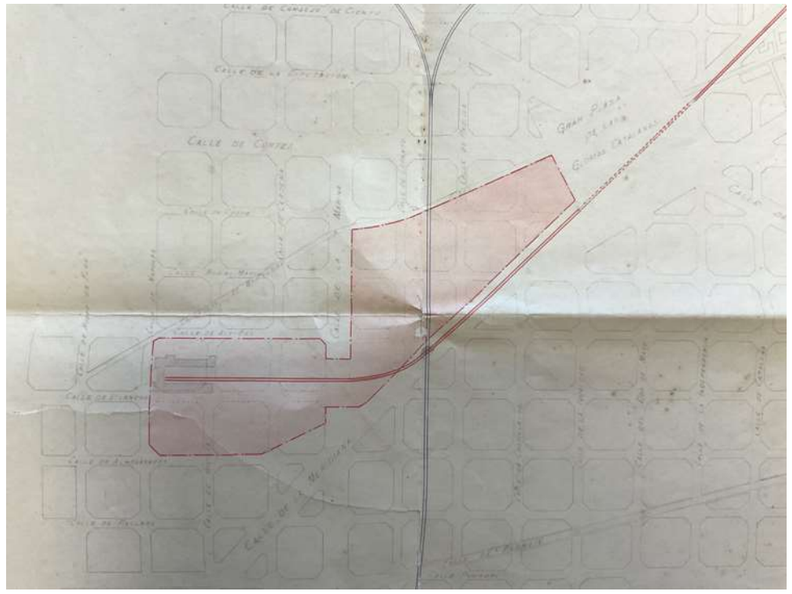
*Construyendo el edificio de viajeros con la suntuosidad amplitud y comodidad que requiere la ciudad dando frente a la calle de Nápoles junto a la calle Vilanova queda cerca del centro de la ciudad, cómo hoy también se encuentra y con la ventaja de que quedando abiertas las calles de alrededor (Nápoles, Ali Bel, Almogávares, y Marina se pueden establecer líneas de tranvías para el mejor servicio del público).*

***Estaciones.*** *Consiste el proyecto por lo tanto en reservar para las instalaciones de viajeros y gran velocidad el espacio comprendido entre las calles Nápoles, Ali Bey Marina y almogávares y para estación de pequeña velocidad el comprendido entre la carretera de Rivas plaza de las glorias catalanas calle meridiana y Marina; hola superficies indicadas se pueden instalar con amplitud los servicios y el público será el primer beneficiado en él.*

*Se abandonan los actuales almacenes del Clot por quedar la línea en túnel en aquel punto y compensando en parte aquellos muelles que desaparecen con mayor amplitud de la estación de mercancías proyectada.*

[29] AGUILAR (2017)

La memòria està datada el 19 d'agost de 1911 i en l'exemplar consultat a l'AHFE[30] només hi ha el plànol general de zonificació dels terrenys que es proposa, amb l'eix del carrer Marina separant el que seria l'àrea de viatgers a l'antiga estació, i l'àrea de mercaderies en direcció a la plaça de les Glòries.

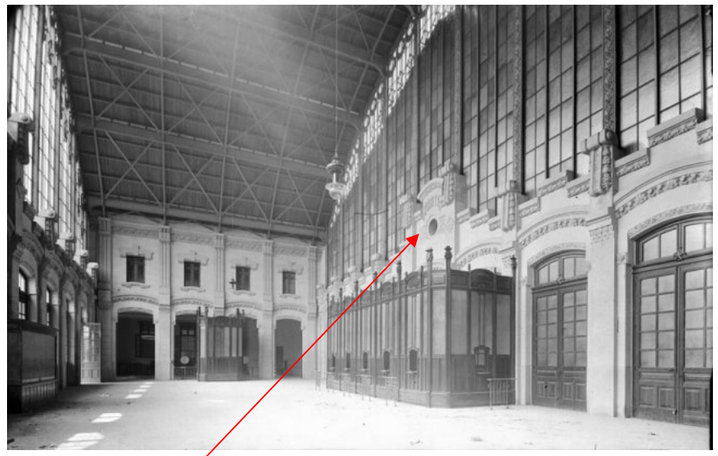


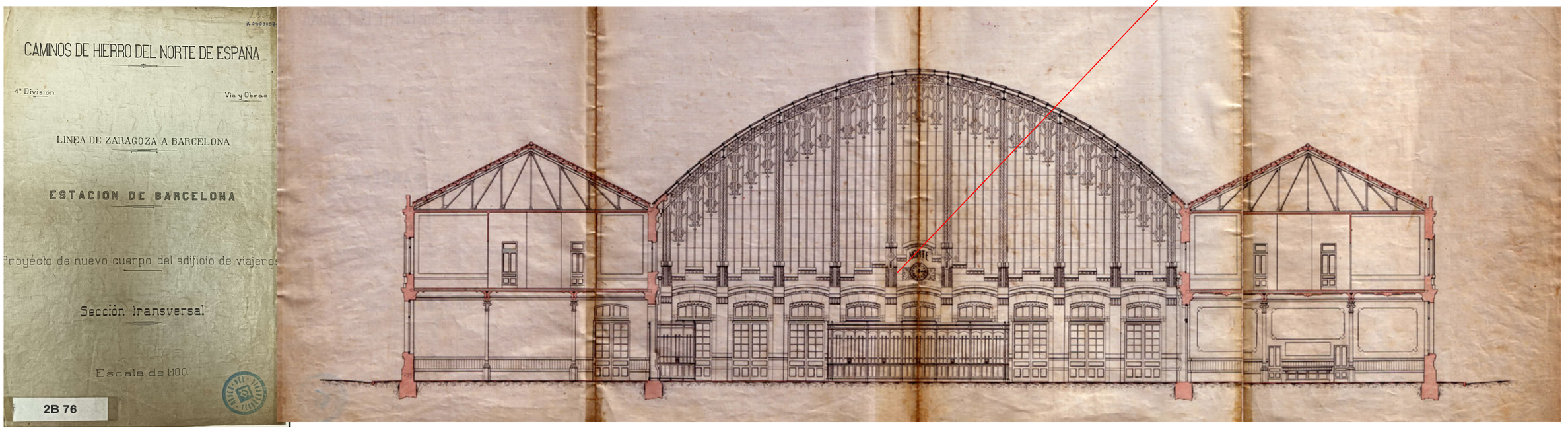
*Plànol inclòs a la memòria del projecte de rectificaió de vies i estacions d ela companyia del Nord. L'eix del carrer Marina separa el que seria la part de l'estació dedicada als viatgers (1), de la reservada per a les mercadeires (2)*

[30] AHFE 2_VA_42_1. A la cota 5_VA_35_1 hi ha un altre plànol amb la distribució de totes les vies previstes i nous edificis.

Aquest projecte és el tret de sortida per a construir l'ampliació de l'edifici de l'estació *con la suntuosidad amplitud y comodidad que requiere la ciudad dando frente a la calle de Nápoles junto a la calle Vilanova* tal i com diu la memoria. La Companyia del Nord va encarregar aquest projecte d'ampliació a l'arquitecte valencià Demetri Ribes. Com es recull a l'estat de la qüestió, sobre aquest projecte hi ha hagut sempre molt poca informació i indefinició. Les datacions eren ambigües –primera dècada del segle XX (AGUILAR:1980), 1918 (inclusió al catàleg) 1910-1915 (Catàleg:1987). La documentació directa va ser nul·la fins que al 2017 Immaculada Aguilar no va publicar el primer plànol d'aquesta obra, localitzat a l'Arxiu de Museu del Ferrocarril de Catalunya[31]. Aquest alçat i secció correspon a l'ampliació de l'Estació del Nord seguint el criteri de la memòria de 1911, que establia l'entrada principal a l'estació afrontada al carrer Nàpols. Fins ara els dos cossos paral·lels funcionaven independentment ja que es dedicava –com s'ha dit repetidament- un a passatgers i l'altre a mercaderies. La seva unificació com una gran estació de viatgers requeria d'un nou plantejament d'accessos. Seguint el disseny de les estacions terminals, es va projectar un cos al cap de les vies –fins llavors obert- que creava un gran vestíbul d'accés. Delimitant aquest vestíbul es projectaven dos cossos afegits als extrems dels edificis originals.

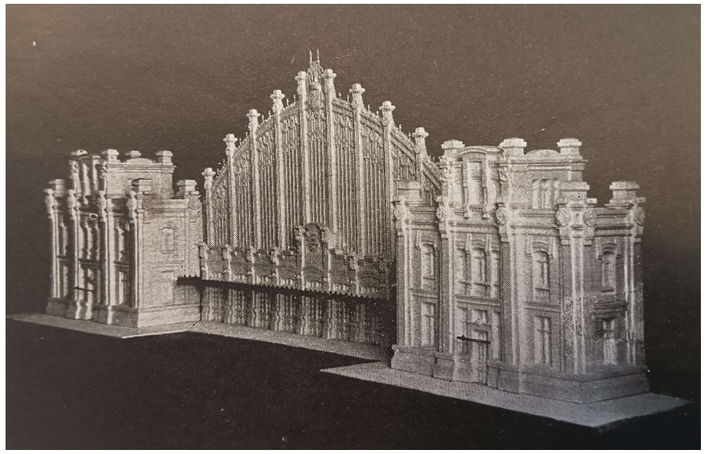
L'únic plànol existent d'aquest projecte , però, no porta ni la data ni la signatura autògrafa de Demetri Ribes. Aguilar, proposa la data de 1909 (AGUILAR:2017), que no sembla massa coherent tenint en compte que la memòria prèvia és de 1911. Malauradament, ni a l'AHFE ni a l'Arxiu Històric del Museu del Ferrocarril s'ha conservat cap altra plànol. El plànol està dibuixant la façana interior del tancament de les vies i la secció dels dos cossos laterals afegits






[31] Arxiu Històric del Museu del Ferrocarril de Catalunya 2B 076 B

Sense més informació documental directa, les referències a l'autoria i cronologia del projecte i l'execució de l'obra provenen de fonts indirectes. La més concluent és una breu nota apareguda al "Boletín de la Sociedad de Atracción de Forasterors" del quart trimestre de 1912[32] que transcrivim íntegrament:



*Desde hace algún tiempo la Compañía de Caminos de Hierro del Norte de España viene realizando grandes esfuerzos en pro de la mejora de su material y de sus servicios, sobrepujando en algunos casos los deseos que los viajeros más exigentes se hubiesen atrevido a formular.*
*Especialmente dentro de su sección catalana, las reformas realizadas han sido notabilísimas, por cuya razón la Sociedad de Atracción de Forasteros se ha creído algunas veces en el deber de felicitarla efusivamente y de expresar a sus directores su más vivo agradecimiento por la consideración que ha dispensado siempre a sus peticiones e iniciativas.*
*Actualmente la compañía se halla realizando una total reforma de su estación de Barcelona, con objeto de ponerla a la altura que requiere la importancia de la capital y de la propia compañía.*
*Adjunto publicamos una fotografía de la maqueta de la nueva fachada de la estación, cuyas obras se hallan bastante adelantadas, la cual da perfecta idea de la monumentalidad del proyecto, obra del arquitecto de la compañía, D. Demetrio Rives.*
*Las referidas obras deben ser a la iniciativa de D. Félix Boix, secundado brillantemente por el jefe de segunda circunscripción D. Francisco Castellón a los cuales felicitamos por su acierto, invitándoles a seguir por el camino emprendido coma en la seguridad de que el creciente favor del público ha de ser la mejor recompensa a sus esfuerzos.*

Efectivament, la nota venia acompanyada per la fotografia d'una maqueta de l'ampliació de l'estació feta pel fotògraf Francesc d'Assis Ribas y Serra que hem reproduït en l'encapçalament de la transcripció[33].
Segons aquesta informació, les obres estaven avançades al darrer quadrimestre de 1912, però no sabem amb certesa quan van finalitzar. Les consultes hemerogràfiques realitzades no han obtingut cap resultat. De manera anàloga al que succeí quan la inauguració de la primera estació al 1864, sembla que la gran remodelació obra de Demetri Ribes passés quasi inadvertida en la premsa de l'època. I això malgrat la importància de la instal·lació i de les obres realitzades. En canvi, la nova façana amb l'espectacular tancament de ferro i vidre, així com l'interior del vestíbul van ser profusament fotografiats. Algunes fotografies d'època mostren l'ampliació de l'estació acabada però encara amb obres al davant, però no tenen una data precisa. Aquest seria el cas, per exemple de la fotografia de Brangulí que reproduïm i que arxivísticament daten entre 1910 i 1920[34].

Vista frontal de les obres d'ampliació de l'estació del Nord de Barcelona. Els edificis i el nou tancament del vestíbul estan acabats, però encara s'està treballant en l'esplanada davantera.

Moltes d'aquestes imatges no tenen data concreta o bé corresponen ja a la dècada de 1920. Com a primera fotografia ben datada documentalment tenim la que ens mostra l'arribada a l'estació del Nord del cardenal italià Monsenyor Ragonesi el 2 de juliol de 1915, rebut per regidor Gaspar Rosés[35]. A nivell de planimetria general o de detall, tampoc no es pot precissar massa més. A manca de més dades documentals o hemerogràriques situaren la construcció de l'ampliació de l'Estació del Nord obra de Demetri Ribes entre 1911 i 193, o a molt estirar 1914.

Fotografia de l'arribada de Monsenyor Ragonesi a l'estació del Nord. La imatge permetre veure al fons la nova façana, amb els arcs i la decoració característica de l'obra de Demetri Ribes

[32] *Boletín de la Sociedad de Atracción de Forasteros,* any III, núm. 12, 1912, p. 59

[33] Es conserva també una còpia d ela fotografia de la maqueta al COAC (SC 56/9)

[34] ANC Fons Brangulí

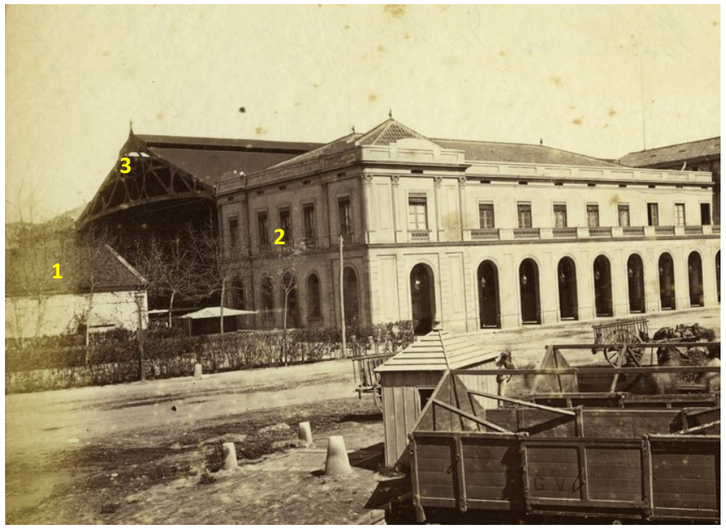
[35] AFB 3-117

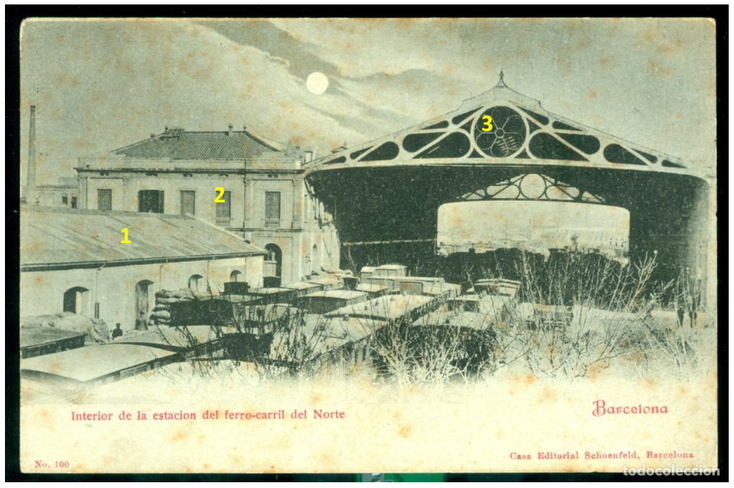
De les característiques de l'ampliació de l'estació i de l'autoria de l'arquitecte Demetri Ribes en parlen algunes publicacions, com ara la Guia Barcelona Artística e Industrial. L'any 1918 en publica una fotografia i un text en què diu:

*No lejos del Palacio de Justicia y al final de la calle Vilanova, se encuentra situada la estación de la compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España, cuya línea fue la principal arteria que unía Barcelona con el resto de España antes de inaugurarse la vía llamada de los directos. Recientemente la Compañía ha realizado importantes obras en esta estación, de cuya dirección fue encargado el arquitecto don Demetrio Ribas. Es notable el elegante y espacioso vestíbulo cuya fachada presta a la estación un carácter verdaderamente monumental.*

*Làminia publicada a "Barcelona Artística e Industrial" (1918)*

L'execució del projecte de Ribes va significar l'enderroc dels edificis que se situaven al davant de l'estació de viatgers i de mercaderies i que la planimetria del projecte identificava com a "cotxeres" (1). També la "desaparició" de les façanes laterals dels edificis originals on s'hi adossaven els nous cossos dissenyats per Demetri Ribes (2). A més, la nova coberta monumental del vestíbul feia desaparèixer la singular primera encavallada de ferro del pati d'andanes, segurament fet als tallers de Girona Hnos (3).

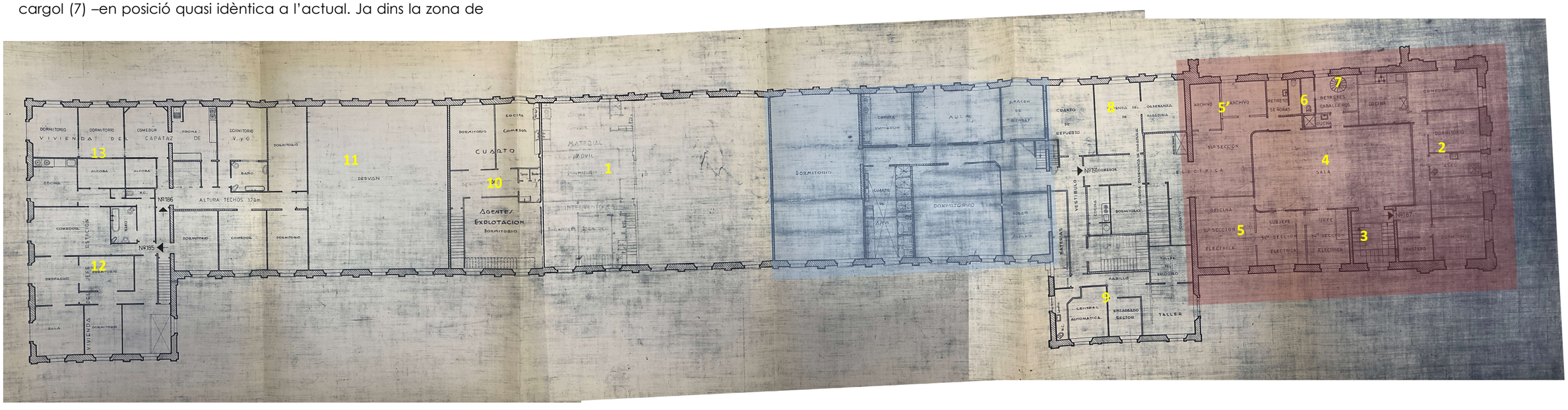


La remodelació de l'estació no va consistir només en l'ampliació i construcció dels nous cossos. També hi va haver una reforma interior, sobre tot a la banda on se situava l'estació de mercaderies. D'origen, aquest edifici –que és l'objecte d'estudi del present treball- presentava poca compartimentació, llevat dels espais que s'havien destinat a habitatge. S'ha localitzat un plànol, també sense datar ni signar, que si bé no és el projecte de reforma, indica quina era la distribució de la planta alta d'aquest cos[36]. La caràtula és encara de la Companyia de ferrocarrils del Nord i, per tant, ens mostra l'estat de la distribució interior abans de 1941, any en que les línies fèrries van passar a la companyia estatal RENFE.

Segons s'interpreta, es va mantenir l'espai central a doble alçada (1). En el cos afegit per Demetri Ribes (tintat) hi ha un habitatge que dóna a la façana principal i al qual s'hi accedeix des de l'escala noble (3). Aquesta dóna accés a una gran sala (4) envoltada per habitacions d'ús de l'estació (5-5'): Arxiu i diferents oficines de caps de la secció elèctrica. També hi ha una zona de lavabos (6) on, sorprenentment hi ha dibuixada una escala de cargol (7) –en posició quasi idèntica a l'actual. Ja dins la zona de l'edifici original hi continua havent una zona d'habitatge (la de l'ordenança) (8), però també espais d'ús de funcionament de l'estació (9). Seguidament –i fins a l'espai de doble alçada- hi ha un espai reservat per al "Regimiento de Ferrocarriles" (tintat de blau) , amb dormitori, aula, menjador i lavabos. El Regiment de Ferrocarrils era una unitat d'enginyers ferroviaris de l'exèrcit de terra creada el 1884. A l'altra banda de l'espai de doble alçada hi havia un petit habitatge només accessible des de planta baixa destinat a l'agent d'explotació (10). Després d'un ampli espai de golfes (11) se situaven els dos habitatges principals, en part dins del cos sobresortint. Es tracta de l'habitatge del cap d'estació (12) i el del capatàs de vies i obres (13). Curiosament, aquest nucli residencial de les màximes autoritats de l'estació no es troba a la façana principal, sinó a l'extrem oposat.

La mà de l'arquitecte Demetri Ribes també s'aprecia en alguns detalls de la nau de vies, com són els vitralls que es van col·locar al final dels cossos primitius[37].




[36] AHFE 4_VA_185_1

[37] AFCEC – Izard B-11653

**2.5. La "nova" Estació del Nord fins al moment de la seva clausura (1972)**

Des de l'ampliació de l'estació fins a la seva clausura el 1972 van passar uns 60 anys. És el període en el que es disposa de més documentació fotogràfica, la qual cosa ens permet veure tant les característiques, com els canvis soferts en aquests anys. La majora d'aquests canvis tenen a veure més en l'entorn urbà que no en els propis edificis. A l'Apèndix Fotogràfic de l'estudi es pot seguir aquesta evolució. A banda dels diversos projectes d'urbanització i accés al davant de l'estació, destaca també l'establiment i pas d'unes vies a nivell inferior davant de l'antiga façana principal. Disposem, i això també és interessant, d'algunes fotografies interiors.

*1 Exterior de la nova estació poc abans de la seva construcció*

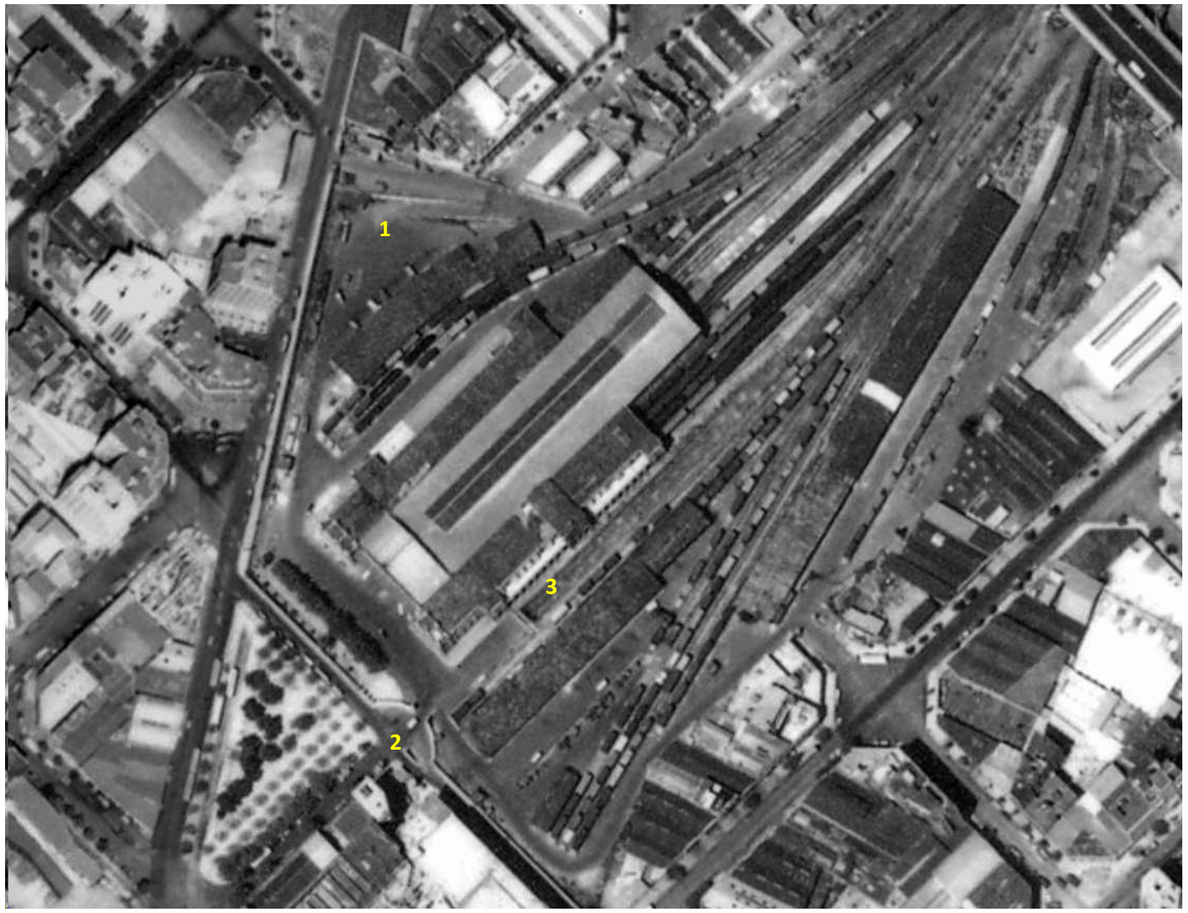
*2 L'estació després de la creació d'un nou accés amb unes portes al mig del carrer Vilanova. Observi's les vies semisoterrades que passaven per davant de la façana original (1947)*

*3. L'estació al 1971, abans de ser clausura*

*4. Interior del nou vestíbul creat per Demetri Ribes*

*5 Vista de la zona de les vies. A l'esquerra, façana de l'edifici objecte d'estudi (1947)*

La infraestructura ferroviària i per tant també l'estació es va integrar a l'empresa estatal RENFE l'any 1941. En un esforç per eliminar els noms de les antigues companyies, l'estació va perdre el nom de "Nord" –com abans havia perdut el de Saragossa- i va esdevenir l'Estació de Vilanova. No perquè hi sortís cap tren amb aquest destí –la línia no donava servei cap al sud del país- sinó pel carrer Vilanova. De fet, la nova façana i accés principal a les vies va quedar amb front al carrer Nàpols des de l'ampliació de Demetri Ribes. Però la creació d'una tanca i una porta situada al bell mig del carrer Vilanova que donava accés a l'interior del recinte ampli de l'estació va ser determinant per a agafar aquesta denominació. El nom també va desaparèixer de les façanes.

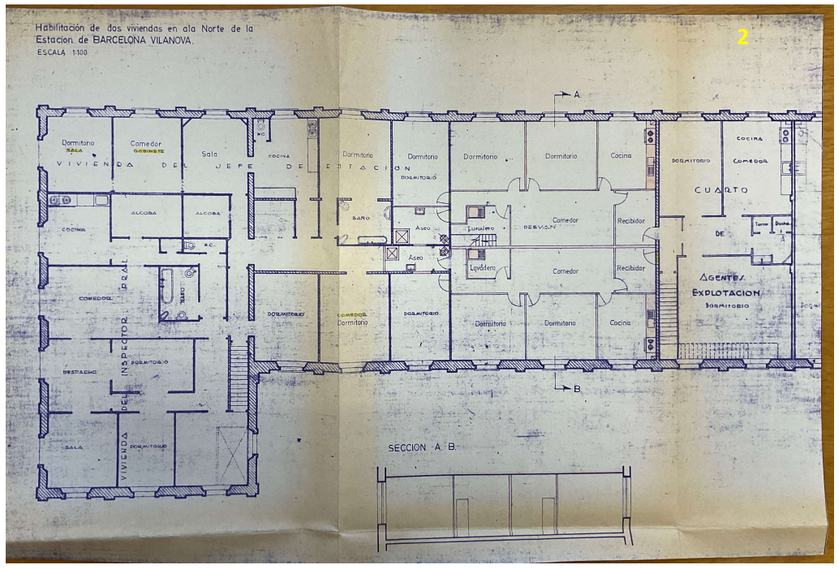


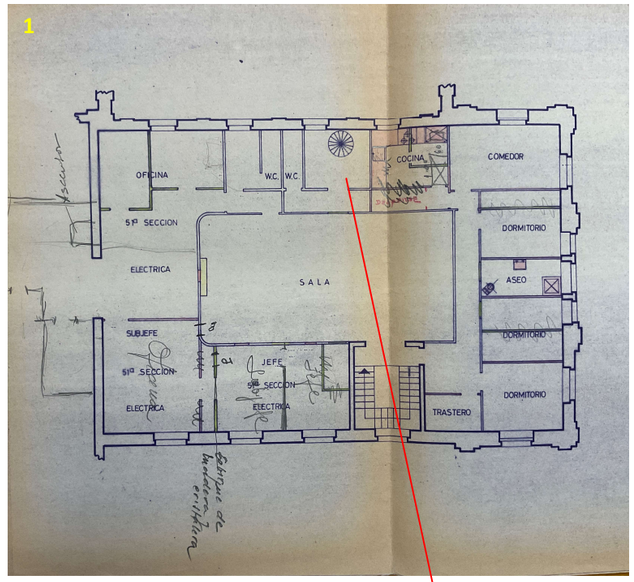
*Àmbit de l'estació a una fotografia aèria de 1965.*
*A la zona de davant de la nau de ponent hi havia instal·lacions ferroviàries fins a la carretera de Ribes (1). El carrer Ali Bei quedava tallat i sense urbanitzar.*

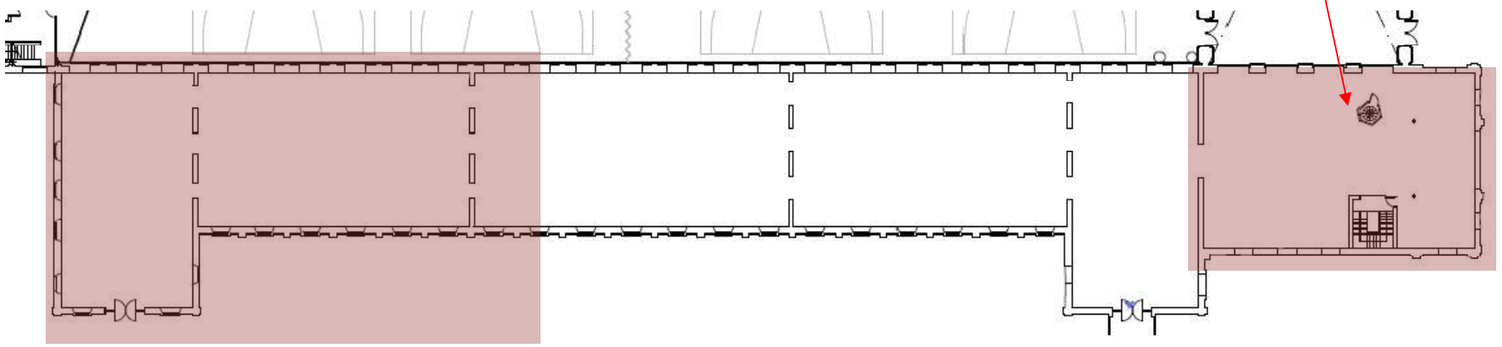
*El carrer Vilanova s'acabava just en el que era la tanca i accés principal al recinte de l'estació, de forma semicircular (2). Davant l'antiga façana de la nau de viatgers hi havia una nova línia a cota inferior, semisoterrada (3)*

A nivell interior podem documentar algunes actuacions de reforma fetes per RENFE i veure l'ús dels diferents espais de l'edifici objecte d'estudi. Es tracta sempre de plànols solts i parcials recollits en una carpeta miscel·lània de l'AHFE[38].

On es conserva més documentació és de les reformes dels habitatges. Tenim un projecte de "Habilitación de una vivienda para el Sr. Inspector Principal de la 54 sección de movimiento en las actuales dependencia de la 56 sección eléctrica y la desaparecida Pagaduria" (1) –que es correspon al cos de l'ampliació de la façana principal-; i un projecte de "habitación de dos viviendas en ala Norte de la Estación de Barcelona Vilanova" (2) – que es correspon a la zona on hi havia hagut les golfes, al costat de l'habitatge del cap d'estació i del capatàs, que ara apareixen trabucades. L'habitatge que era del cap d'estació ara és de l'inspector principal, i la que era del capatàs passa a ser la del cap d'estació.



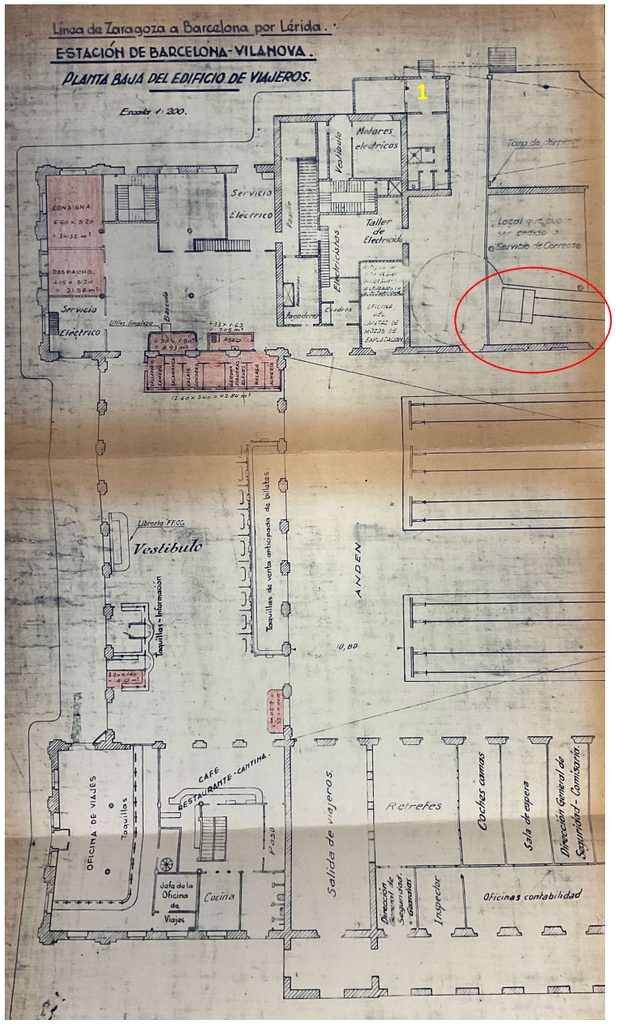



*Identificació de les zones amb modificacions de distribucions a planta pis sobre la planta de l'estat actual*
*Observi's la posició de l'escala de cargol*

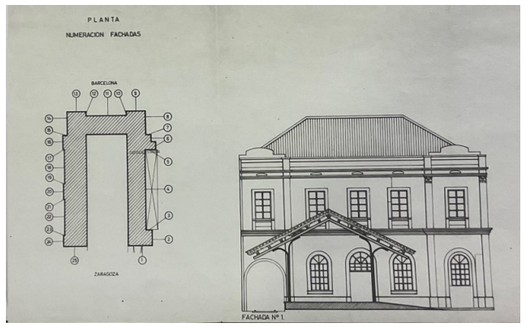
[38] AHFE 4_VA_185_1

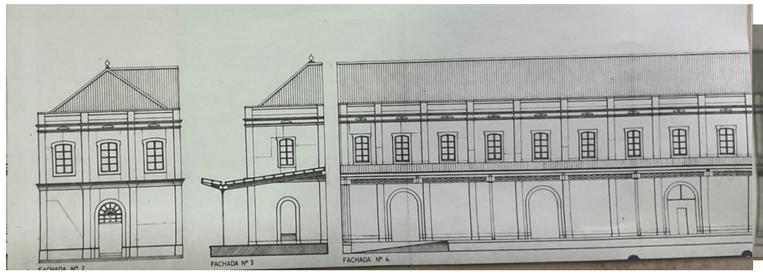
De planta baixa, només es disposa d'un plànol del vestíbul, cossos adossats en l'ampliació i un petit espai dels edificis originals, amb indicació dels usos. Sembla que indica l'entrada d'una via que anava al local del servei de correus, la qual cosa voldria dir que s'hauria d'haver produït alguna obertura al mur de l'edifici de mercaderies original. A l'antic edifici de mercaderies hi apareix un petit cos adossat (1).

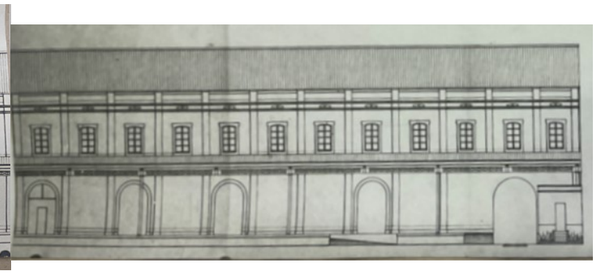


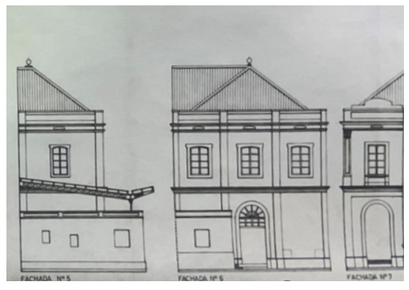

*Planta baixa amb indicació dels usos dels diferents espais. L'el·lipsi indica el que sembla una entrada de les vies dins el cos de l'antic edifici de mercaderies.*

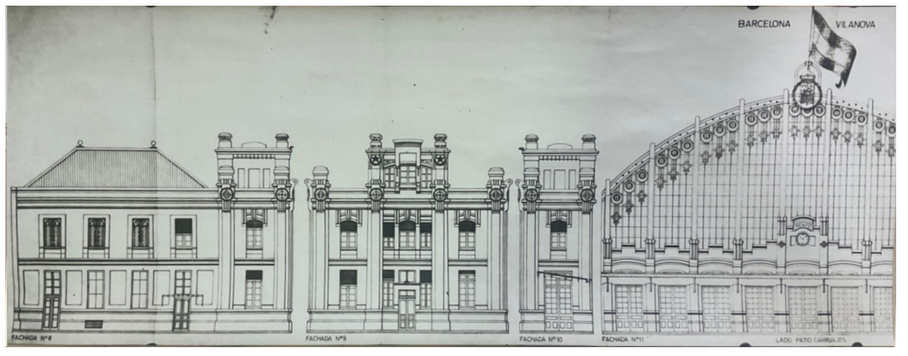
Quant a façanes, a l'arxiu històric del COAC conserven les fotografies d'un aixecament fet a escala 1:100 per RENFE[39], l'original del qual no s'ha tingut accés. [40]






[39] Arxiu Històric COAC

[40] Posats en contacte amb la Jefatura de Urbanismo e Inventario Gerencia de Área de Patrimonio y Urbanismo Nordeste d'ADIF no han donat resposta a la petició de documents o planimetria procedent dels arxius de RENFE.

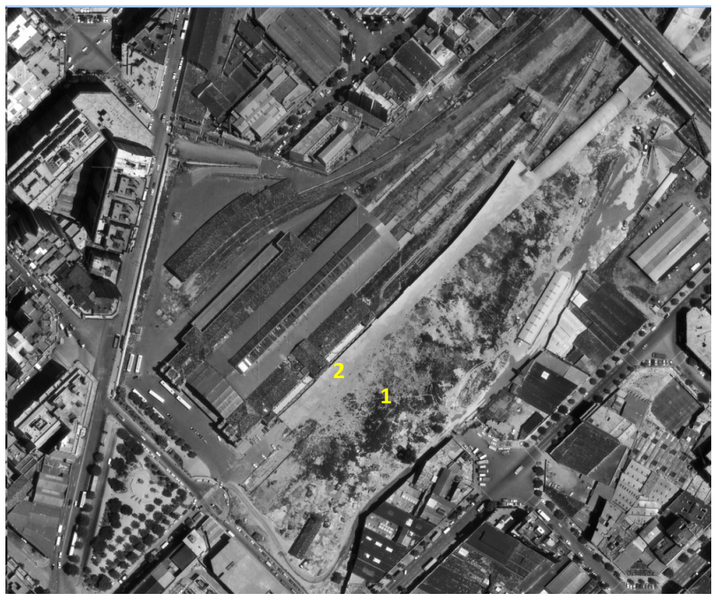
**2.8 L'abandonament de l'Estació i les primeres intervencions (1972-1988)**

La reordenació de les línies ferroviàries que va dur RENFE per tal de soterrar o cobrir les vies i minimitzar l'impacte al desenvolupament urbanístic de la ciutat va fer que l'any 1972 es clausurés l'estació "de Vilanova", substituïda per l'estació soterrada d'Arc de Triomf.

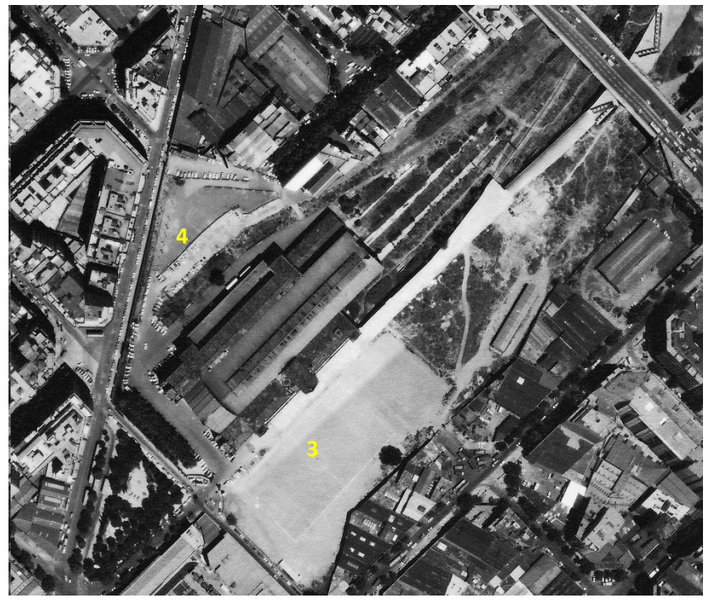
Com sol passar, l'abandonament dels edificis va dur aparellat un galopant procés de degradació de l'estació, amb espolis de material i destrucció d'elements. La imatge de 1988 de la façana principal que reproduïm parla per sí sola. Sortosament l'estació es va salvar de l'enderroc, segurament gràcies a què –com ja s'ha dit a l'estat de la qüestió- l'Ajuntament va incloure l'immoble al seu catàleg de patrimoni l'any 1979. Recordem les paraules de reivindicació que l'estudiosa de l'obra de Demetri Ribes Immaculada Aguilar escrivia al 1981: *S'ha de donar una forta veu d'alarma per les condicions lamentables en què es troba aquesta estació, no per causa del propi estat de l'edifici, que amb el temps ja s'està fent malbé, sinó per l'abandó i descurança en què es troba aquesta estació, des que deixà de funcionar com a tal.*

En un escrit conservat al fons documental del despatx d'arquitectes Tous Fargas –encarregats com veurem de la rehbilitació en fases de l'estació- es dóna una visió personal d'aquests anys: "*Posteriorment l'estació ha estat quasi abandonada fins l'any 1986. Sofreix l'última agressió a partir de l'any 1972. Es converteix en cau de la prostitució veïnal, brutícia, de vivendes a precari i de piròmans que s'escalfen cremant restes del mobiliari i del gran paperam de l'arxiu administratiu*"[41].

El seguiment de les ortofotografies permet veure els canvis i enderrocs que es van anar produint durant aquests primers anys d'abandonament. Al 1974 ja havien desaparegut les construccions de davant l'antic edifici principal de viatgers (1) i s'havien cobert les vies (2), creant una rasant ascendent per davant de la façana que n'ha desvirtuat completament tota la seva composició original. En aquesta zona, al 1981 hi apareix un camp de futbol (3). En aquell any ja s'havien enderrocat també les naus situades al pati de ponent (4).




*Ortofotografia 1974 (Font:AMB)*




*Ortofotografia 1981 (Font:AMB)*

L'any 1984, la Direcció de Serveis i Projectes Urbans de l'ajuntament de Barcelona va encarregar als arquitectes Enric Tous, Josep M. Fargas i Mercedes Garcia Ferrer un primer estudi sobre les d'obres de conservació que requeriria l'antiga estació[42]. A la justificació de les obres de conservació, reprodueixen un informe de l' ITEC –Institut de Tecnologia de la Cosntrucció de Catalununya" on es diu que es tracta " *de un edifico interesante que merece plenamente ser conservado, que tiene posibilidades de ser aplicado a uno o más usos diversos gracias a sus dimensions, pero que, en todo caso, exigirà un esfuerzo importante aplicado sobre todo a protegerlo de las filtraciones y a rehacer o repar los elementos de hierro averiados*". El primer que proposen els arquitectes redactors és un projecte de conservació i manteniment de la teulada que s'executà finalment el 1986[43]. D'aquí la consideració d'aquesta data com la de l'inici de les primeres intervencions.

[41] Arxiu Històric COAC Cw741/58b

[42] AMCB Q 134, exp 84130489
[43] AMCB Q 148 02-0005

A mans municipals i després d'haver-se consolidat la teulada, s'inicien diverses campanyes per a rehabilitar i donar nous usos als edificis de l'estació. Unes campanyes que tenen un denominador comú: la participació dels arquitectes Enric Tous i Josep M. Fargas. Fruit dels pactes de cessió de l'estació –de titularitat estatal- a l'ajuntament, la meitat de l'antic edifici principal de viatgers (cos de llevant) es va reservar per a ubicar-hi unes oficines de l'INEM, projecte que no es va realitzar fins el 1991[44]. Aquest organisme també obtingué un solar contigu on es va aixecar – no sense polèmica- un edifici de nova planta. L'altre part d'aquest antic cos principal es va reservar per allotjar una nova caserna de la Guàrdia Urbana, segons projecte dels referits arquitectes Tous i Fargas de 1985 i executat en diverses fases fins 1989[45]. El mateix any de 1985, el Negociat de Transport i Circulació va fer un projecte de construcció d'una estació d'autobusos, aparcament de vehicles i zones exteriors[46]. A precari, els autobusos començaren a utilitzar el pati del davant del cos de ponent, però encara sense unes oficines pròpies. Segons la documentació personal del despatx Tous Fargas, en un primer moment (1990) el cos central de les andanes es volia convertir en un Museu del Ferrocarril[47], idea que es va descartar quan es va prendre la decisió d'encabir-hi les instal·lacions olímpiques per a les proves de tenis taula. El projecte per a l'adequació olímpica també va ser encarregat a Tous i Fargas[48].

La presa de decisió de l'equipament olímpic es va prendre després que al 1988 –nomenada ja Barcelona com a seu de les olimpíades de 1992- l'empresa COOB'92 encarregués un informe sobre l'estat de l'estació per tal de valorar les seves possibilitats. L'informe el va realitzar l'empresa Ineco i incloïa un volum de planimetries i fotografies de l'estat actual dels edificis en aquell moment[49]. 1988 és l'any on hi ha més fotografies de l'entorn de l'estació ja que també s'havien iniciat les obres per a la creació del Parc de l'Estació de Nord, amb projecte d'Andreu Arriola, Carme Fiol i Enric Pericas.

A les fotografies aèries d'aquell moment es veu com ja s'havia substituït la teulada de les andanes centrals com a primera obra de consolidació (1) , però no la coberta corba del vestíbul creat durant l'ampliació de Demetri Ribes (2). S'observa el cos reservat per a la Guàrdia Urbana encara en obres (3) i l'inici de les obres del parc del seu davant (4). A l'altra banda, el solar en precari -ni tan sols asfaltat - que s'emprava com a terminal d'autobusos (5).

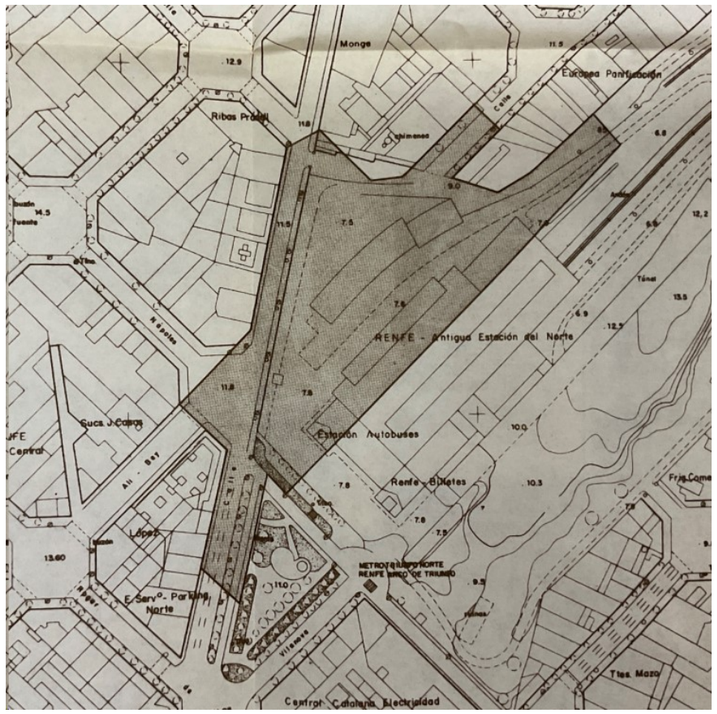
A l'informe d'Ineco també hi ha algunes fotografies de més o menys detall que permeten veure l'estat del cos de ponent objecte d'estudi. Les exteriors mostren una marquesina adossada en força mal estat de conservació i un parament de façanes deteriorat. Les realitzades des de dins del cos central permeten veure la façana interior, amb algunes obertures de planta baixa cegades.

[44] AMCB Q134 77100
[45] AMCB. Q 148 9423A – 9423B – 9423 E
[46] AMCB Q148 9038B
[47] Arxiu Històric COAC. Fons Tous-Fargas
[48] A banda dels expedients administratius, el gruix de documentació sobre aquestes obres es troba al fons personal de Tous-Fargas del COAC, encara parcialment en procés d'ordenació i catalogació

[49] AMCB: Q139 Caixa 69870

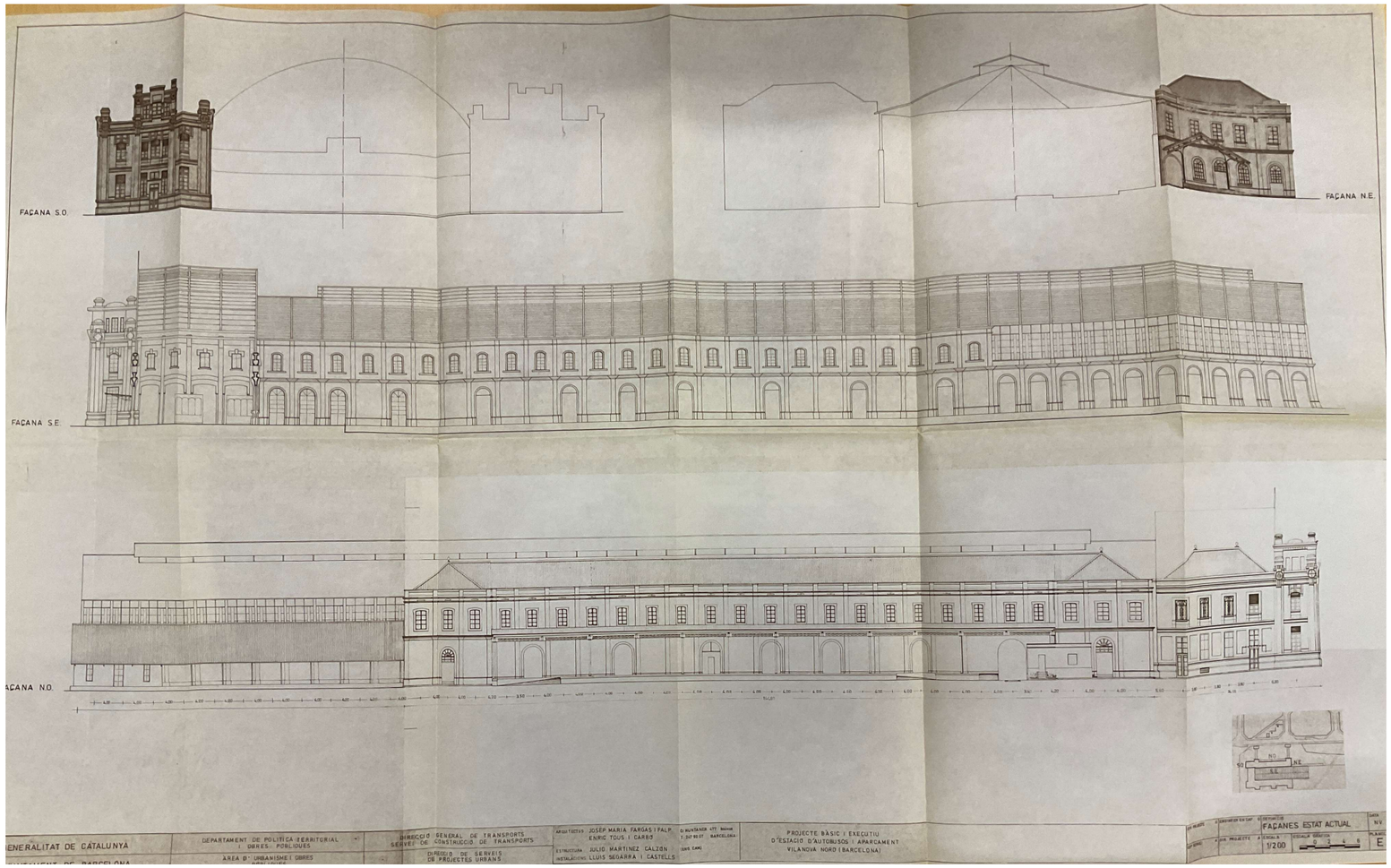
**2.9. La rehabilitació de l'edifici de ponent (1985-1990)**

El pla d'usos del conjunt de l' estació reservava l'edifici de ponent objecte d'estudi (antiga estació de mercaderies) per al servei de la terminal d'autobusos que operava al pati del seu davant. Novament el despatx de Tous-Fargas fou l'encarregat de dur a terme el projecte[50]. Els proejcte s'inicià el 1985, tot i que la seva execució no es va dur a terme fins al 1990. La col·lecció de plànols duu data de 1985. Inclouen un estat actual i un projecte bàsic i executiu. L'operació abastava tant la intervenció a l'edifci, com a tota l'àrea fins a la carrtrera de Ribes, amb el carrer Ali Bei encara obstruït pel recinte de l'estació.




*Fotografia de l'àmbit d'actuació*

*Arxiu Històric del COAC. Fons Tous-Fargas*



*Fotografia de l'àmbit d'actuació (1985)*
*Arxiu Històric del COAC. Fons Tous-Fargas*

*Aixecament de les façanes de l'antic edifici de mercaderies.*
*Estat actual 1985*

[50] AMAB Q148 9038 B
A l'Arxiu Històric del COAC es troben també plànols dispersos –encara per catalogar- dins del fons personal del despatx Tous-Fargas

L'expedient administratiu no conserva una memòria on s'expliqués l'abast de les reformes que afectaven l'edifici. A un escrit informal que es troba dins la documentació del despatx Tous-Fargas de l'Arxiu Històric del COAC, es fa esment a uns plànols -no conservats- on per indicació del Servei de Patrimoni de l'Ajuntament de Barcelona es marcaven amb diferents colors els espais amb diferent grau d'interès i les possibilitats d'intervenció seguint aquestes categories:

1- *Espais que tenien un interès prioritari, però que degut a l'estat de degradació en què es troben han de ser molt restaurats, encara que no han estat substancialment alterats*.

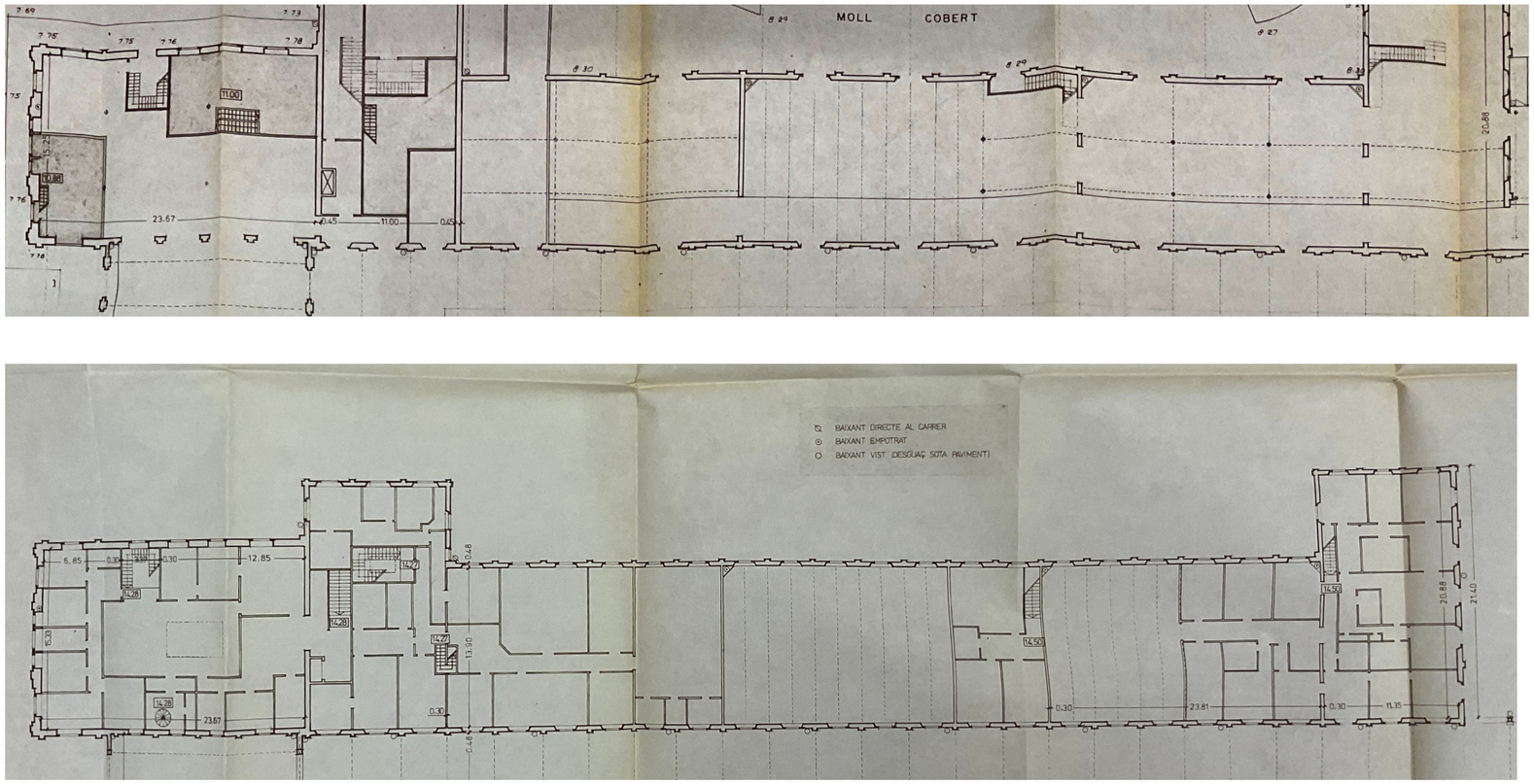
2- *Espais que s'ha de recuperar perquè tenen interès per les seves possibilitats, en esser connectables amb els que encara actualment estan molt deteriorats*

3-*Espais que tot i no tenir un gran valor artístic convé protegir per l'interès que deriva de les seves dimensions, situació, possibilitats o per algunes elements que tenen o els configuren*

4- *Elements decoratius que es conserven. No necessàriament s'han de mantenir tots in situ. Alguns d'ells poden esser traslladats. Aqeusts elements poden esser A: Rajoles, B: elements de fusta, C: vitrals, D: fanals, E: elements de ferro, F: elements escultòrics*[51]

Segons afirmaven els autors del projecte, la planta baixa de l'antic edifici de mercaderies estava dins del grup 3 (*Espais que tot i no tenir un gran valor artístic convé protegir per l'interès que deriva de les seves dimensions, situació, possibilitats o per algunes elements que tenen o els configuren)* . Els elements –sense dir-ne quins- podien ser traslladats.

En un dels plànols del projecte s'indiquen les actuacions d'enderroc que afectaven aquest cos i literalment es diu: "Es mantenen façanes murs de càrrega i forjat de planta primera. S'enderroquen tots els envans"

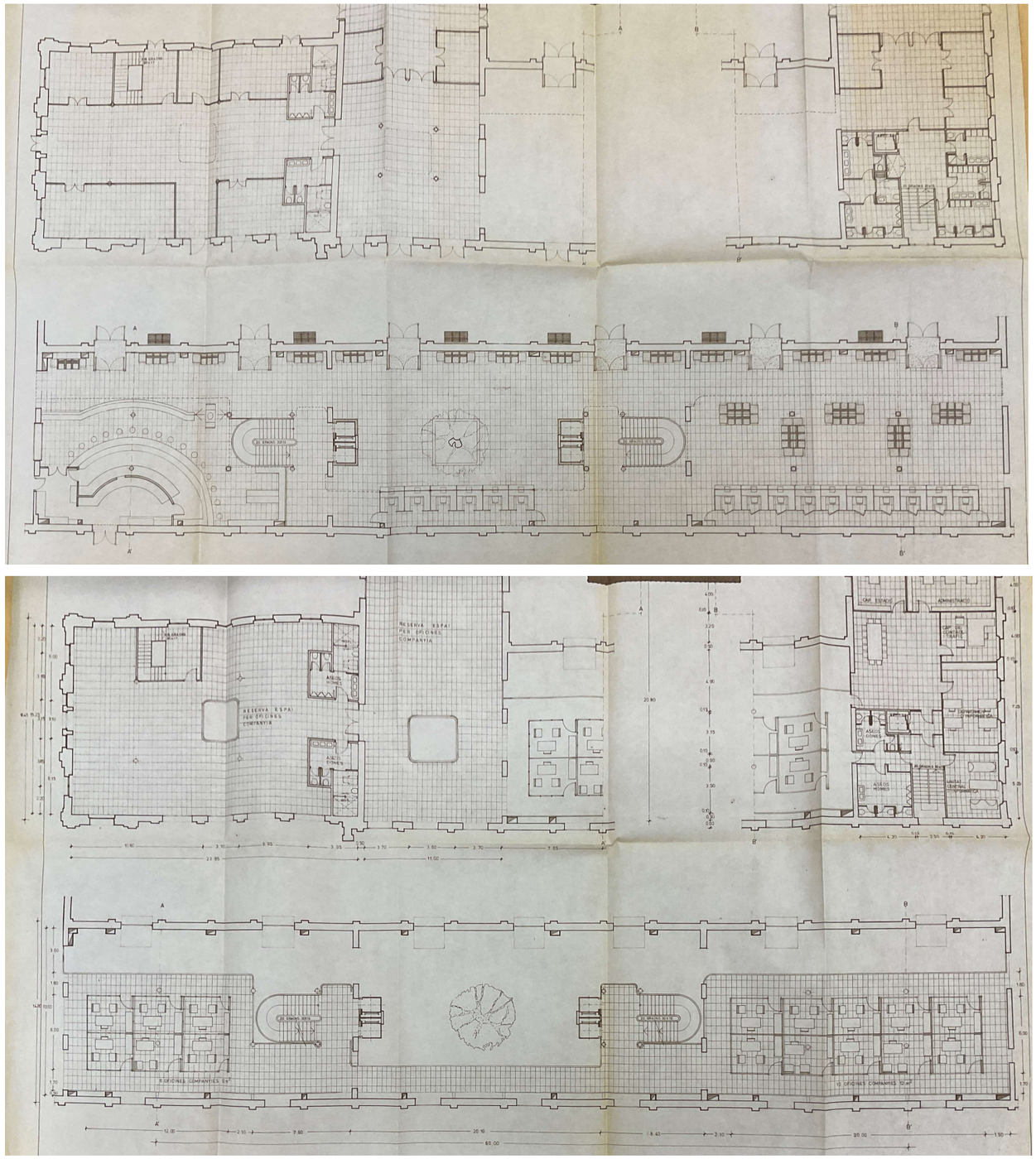



*Planta baixa i planta pis de l'antic edifici de mercaderies objecte d'estudi. Estat previ abans de la reforma (1985)*

[51] Arxiu Històric COAC. Fons Tous-Fargas

La distribució interior que apareix als plànols inicials del projecte -amb una reserva d'espais per a oficines, vestíbuls, cafeteria, serveis, etc- can variar al moment de l'execució de les obres, que no fou fins al 1990. Es va mantenir l'espai central a doble alçada, però connectant-lo amb un pas a tocar de cada façana per tal de poder comunicar tot el nivell. En aquest buit central es projectaven dues escales qeu finalment es van substitur per una escala mecànica. Els dos cossos es van connectar amb el carrer d'Ali Bei a partir de dues passarel·les que emboquen a nivell del primer pis.

Es va respectar el sistema d'encavalles de fusta de l'edifici original, i les de ferro del cos afegit per Demetri Ribes. Les finestres que antigament obrien a les vies es van cegar ja que donaven al que seria el pavelló olímpic de tenis taula, posteriorment reconvertit en poliesportiu municpal.




*Plànols de la reforma per a l'estació d'autobusos. Posteriorment es van produir modificacions quant a la disposició de les escales i altres serveis*

En funcionament des de la seva obertura amb la instal·lació d'oficines i serveis propis del funcionament com a terminal d'autobusos, l'edifici no ha conegut cap altra intervenció general. Només s'ha produït actuacions de manteniment sense rellevància estructural.

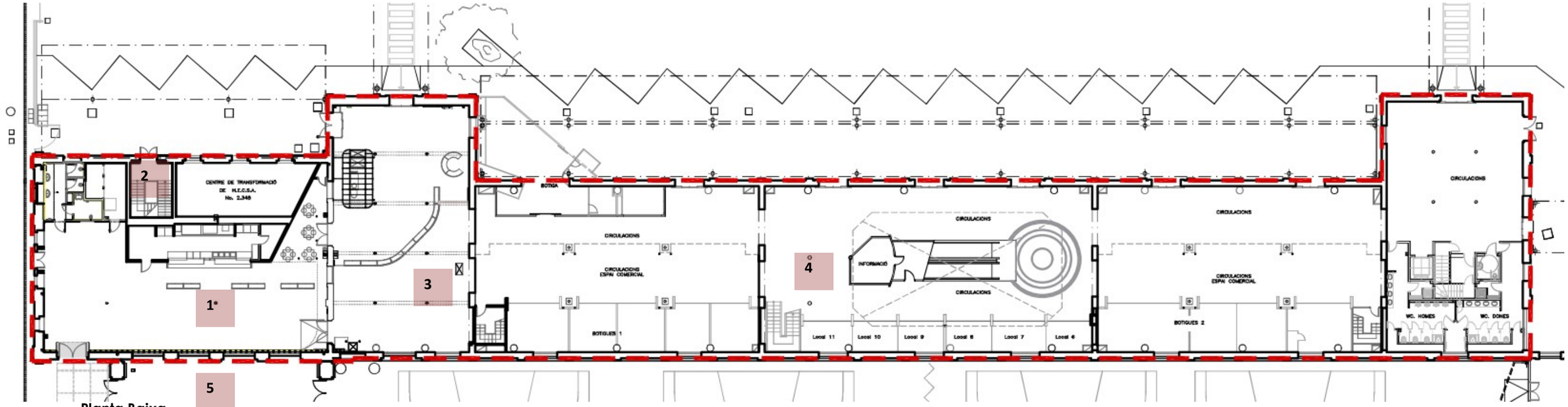
## 3. ESTAT ACTUAL: CRONOLOGIES

En aquest capítol s'analitza exclusivament l'edifici objecte d'estudi, és a dir l'actual ala que ocupa l'estació d'autobusos Barcelona Nord i que originàriament havia estat l'estació de mercaderies de la línia Barcelona Saragossa.

L'objectiu és el d'aportar una datació cronològica dels seus espais i elements per tal de facilitar la valoració patrimonial de cara a futures intervencions.

Òbviament, l'estat actual de l'edifici és el resultat de tots els canvis que ha patit al llarg de la seva història, el darrer dels quals - la rehabilitació i reforma de 1985-1990- ha arribat a configurar allò que veiem avui dia.

Per tal d'ajudar a identificar alguns espais, a banda de les fotografies digitals que s'adjunten al text s'ha realitzat també un reportatge fotogràfic en 360º. Indiquem la localització de les preses sobre el plànol de l'estat actual i els enllaços on poden visionar-se.[1]




**Planta Baixa**

1: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578915830/in/album-72177720315352073/

2: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578470141/in/album-72177720315352073/

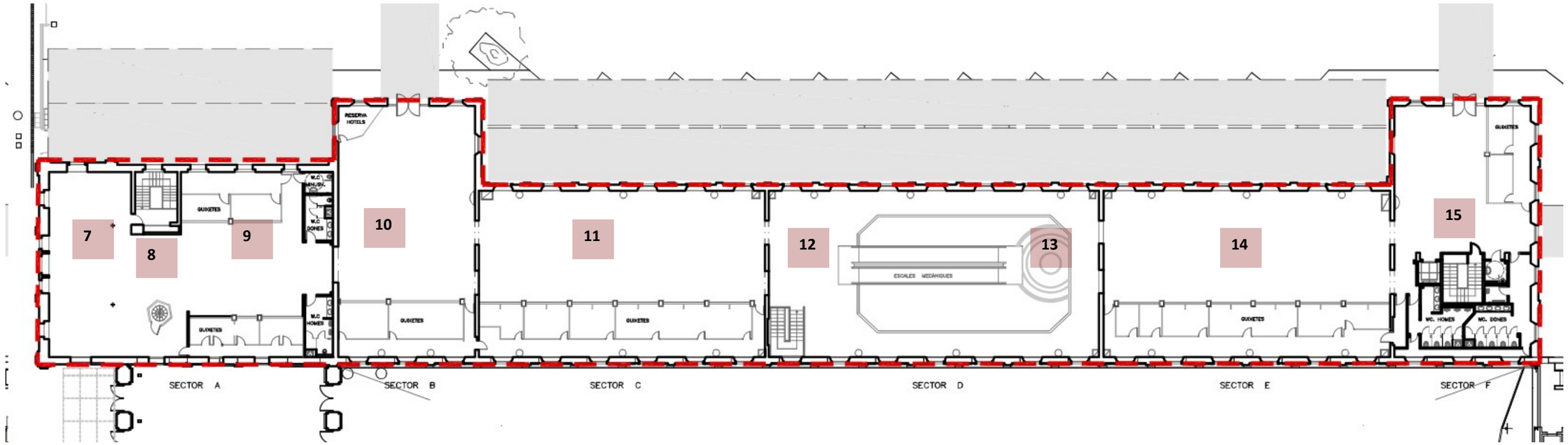
3: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53577606887/in/album-72177720315352073/

4: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53577606967/in/album-72177720315352073/

5: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578916285/in/album-72177720315352073/

6: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578470041/in/album-72177720315352073/

[1] El reportatge fotogràfic 360º sencer és consultable a: https://flic.kr/s/aHBqjBh1NM




**Planta pis**

7: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578795704/in/album-72177720315352073/

8: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578688183/in/album-72177720315352073/

9: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53577607267/in/album-72177720315352073/

10: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578795449/in/album-72177720315352073/

11: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578916035/in/album-72177720315352073/

12: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578795424/in/album-72177720315352073/

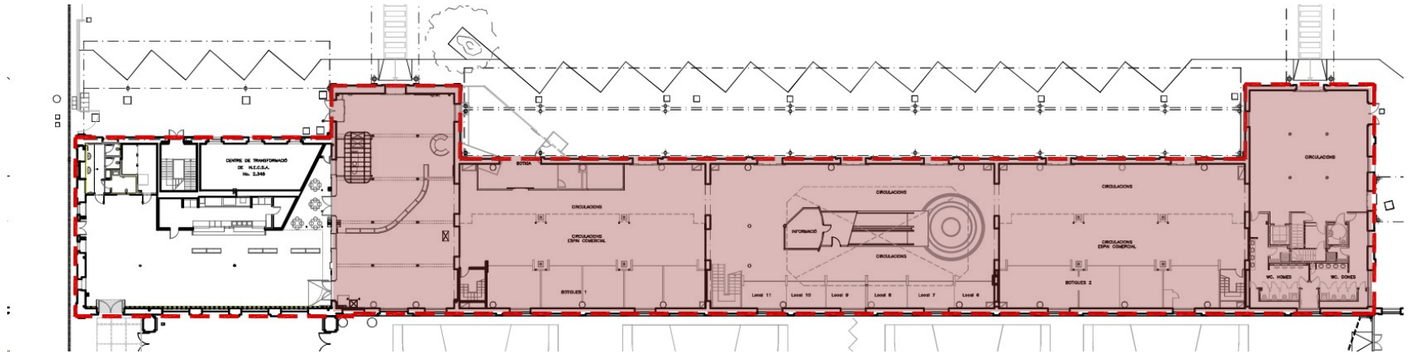
13: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578470226/in/album-72177720315352073/

14: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578795309/in/album-72177720315352073/

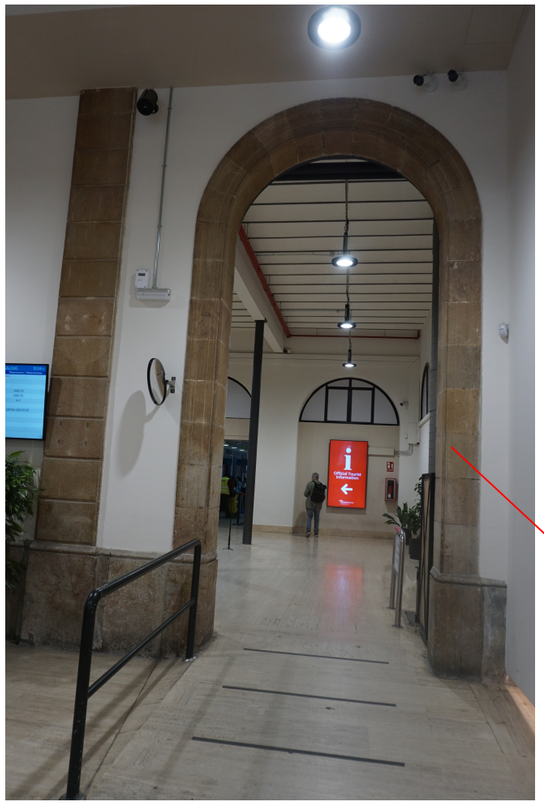
15: https://www.flickr.com/photos/200235298@N07/53578470166/in/album-72177720315352073/

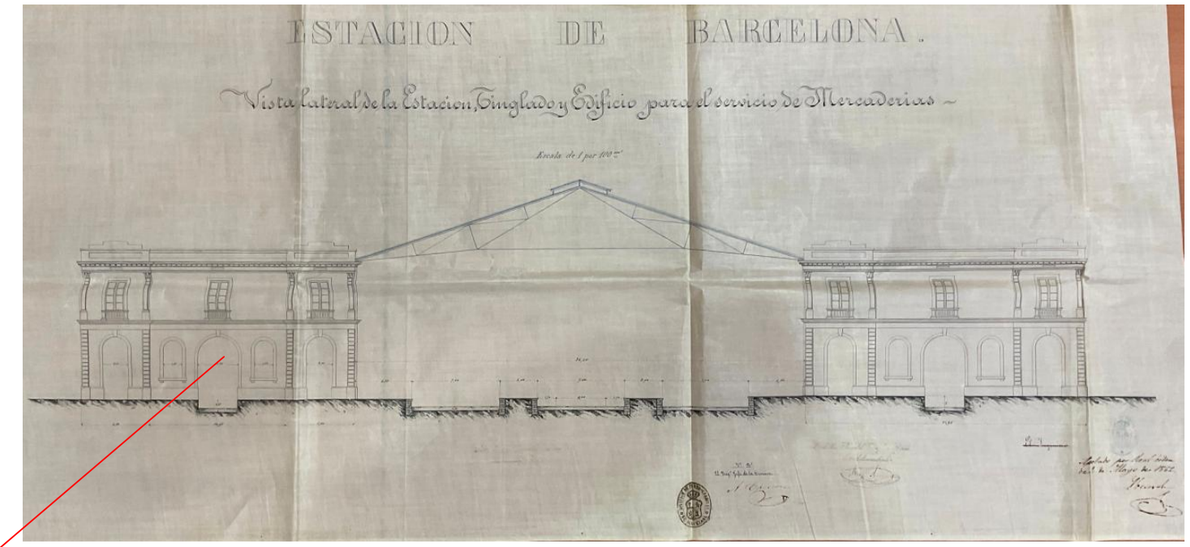
### 3.1. Elements de l'estació de mercaderies original (1863-1864) conservats

Com s'ha pogut documentar, la part principal de l'edifici objecte d'estudi es va aixecar entre 1863 i 1864 seguint un projecte original dissenyat per l'enginyer Pedro de Andrés i Puigdollers el 1861, modificat i executat pel també enginyer Marià Parellada el 1863. Els murs de façana –amb les seves obertures- les parets mestres i el sistema d'encavallades de fusta són originals. També respon al projecte original que la part central de la nau fos un espai a dues alçades



*Obertures originals de façana amb pedra de MontjuÏc. Suposadament, la pilastre també seria de pedra .*



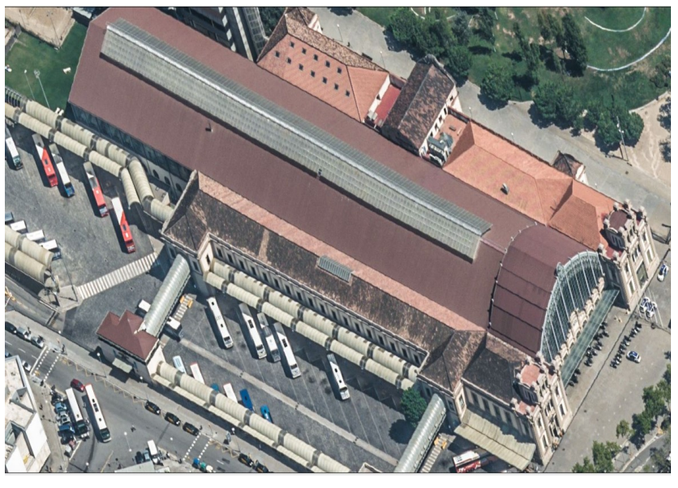


*Obertures originals a plata baixa de la façana lateral. Amb l'ampliació de principi segle XX aquest espai va passar a ser interior*

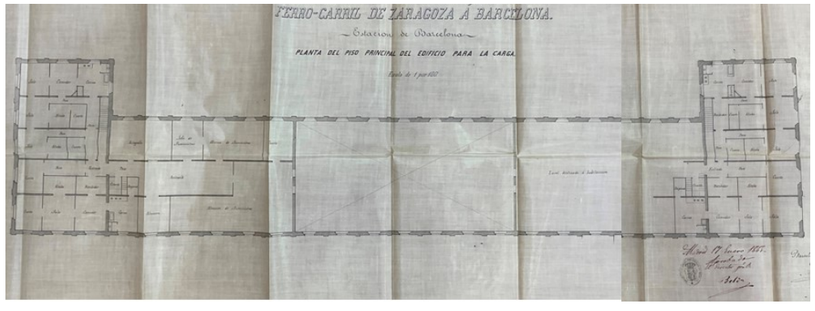
*Façana vers l'interior de l'antiga estació. La rehabilitació de final segle XX va cegar totes les portes i finestres (imatge de l'esquerra, estat actual). A la fotografia de mitjan segle XX (imatge de la dreta) es veuen les finestres obertes, amb les dues fulles i quarters*

### 3.2 . Elements de l'estació de mercaderies original (1863-1864) desapareguts i/o modificats

La intervenció de reforma i rehabilitació de 1985-1990 no va respectar cap divisió interior, ni a planta baixa ni a planta pis, on hi havia hagut una distribució d'habitatges. Es tractava de compartimentacions fetes per al funcionament i ús dels espais sense cap vàlua específica i que van ser modificades al llarg de la història, com s'ha documentat al capítol de notícies històriques.



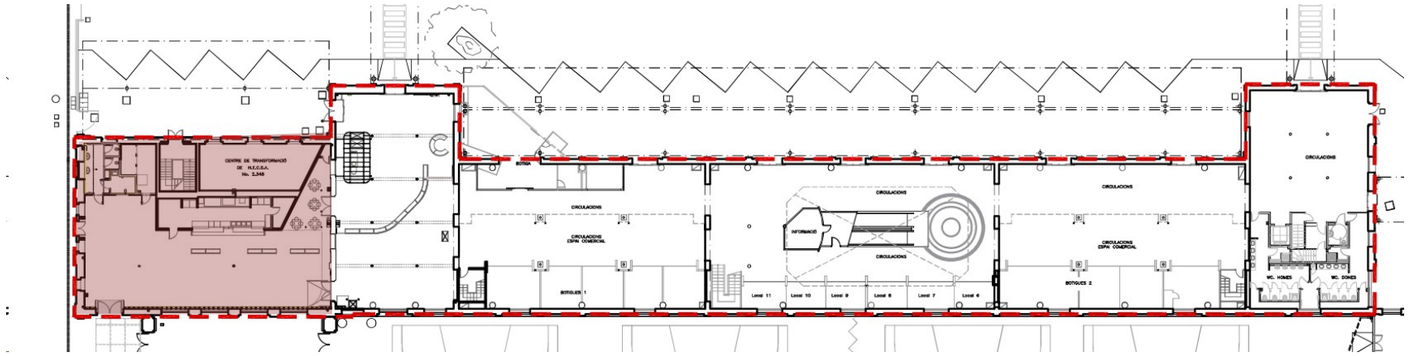
*Encavallades de fusta de la nau conservades.*
*També es conserva la teulada dels cossos perpendiculars i la d'un vessant de la nau –el més septentrional. A l'altre vessant es van substituir les teules durant les obres de 1990, que també van afegir una petita claraboia.*




*Planta pis segons el plànol de Marià Parellada de 1864 amb la distribució interior detallada dels habitatges als cossos perpendiculars.*

### 3.3. Elements de l'ampliació de Demetri Ribes (1911-1913) conservats

Entre 1911 i 1913 es va construir el cos adossat dissenyat per Demetri Ribes que, conjuntament amb el seu paral·lel, va configurar la nova façana principal i el vestíbul de l'estació. En esdevenir part de la façana prinicpal es va convertir en la imatge més representativa de la renovada estació. A més, el llenguatge arquitectònic i els elements ornamentals emprats per Ribes –com el símbol de l'estrella de la Companyia del Norte- han fet d'aquesta intervenció un dels elements més valorats del conjunt.
Les façanes d'aquest cos s'han mantingut sense alteracions.



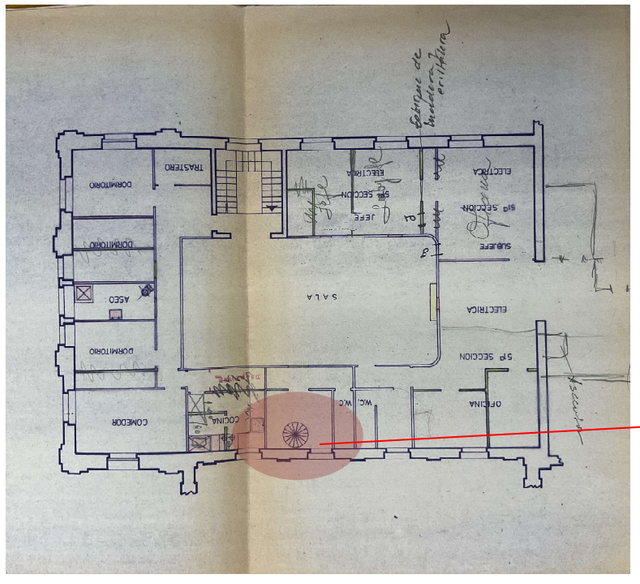
*Imatges de les façanes del cos afegit per Demetri Ribes, conservades i rehabilitades*

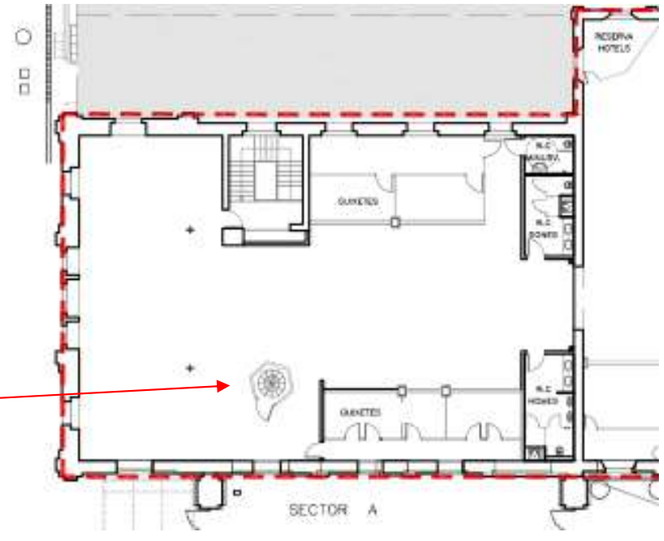
A l'interior del cos s'ha conservat l'escala noble de pujada al primer pis, que donava accés a un dels habitatges i a una sala representativa de la companyia. La porta de fusta d'accés a la sala també s'ha mantingut. Destaquen els elements de ferro de la barana, la graonada de marbre i l'arrimador d'estuc planxat.

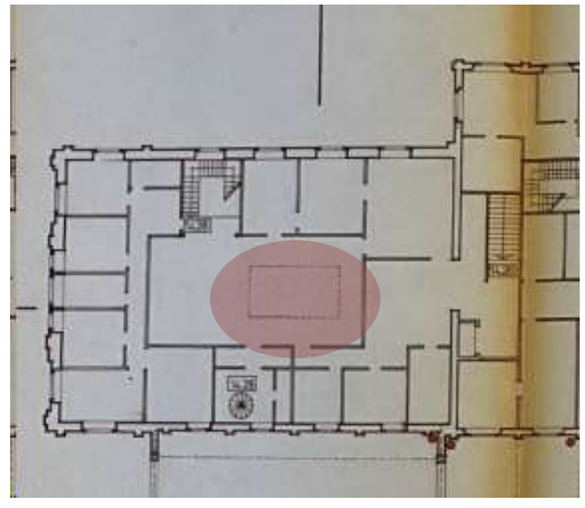
*Detalls de l'escala noble*

Un altre element conservat és l'escala de cargol de ferro que comunica la planta pis amb el nivell de sotacoberta. Apareix en diversa planimetra –recordem que no s'ha localitzat la planta del projecte original- tot i que en una posició lleugerament diferent a l'actual. Cal concloure, doncs, que l'escala es va desplaçar en el procés de rehabilitació de final segle XX. quasi adossada al mur de façana.

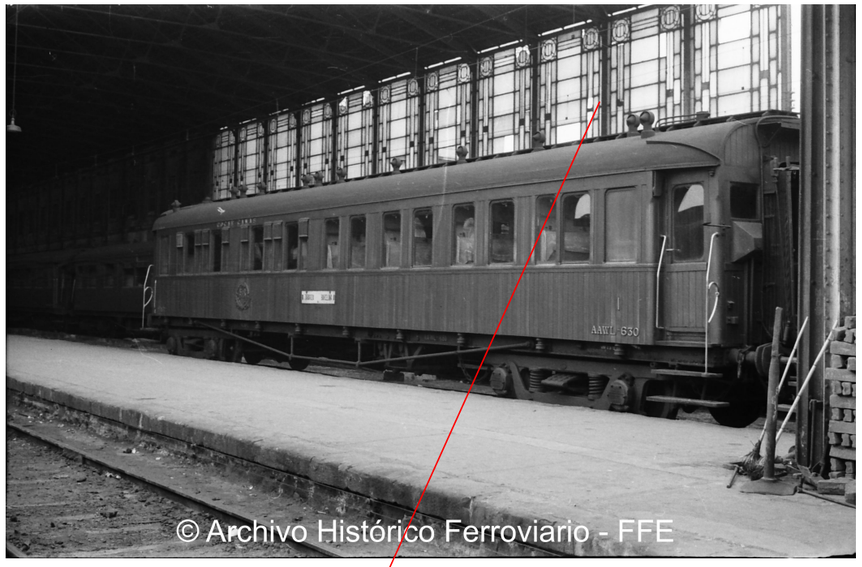
En aquesta mateixa planta primera es troba un altre element del projecte original de Demetri Ribes: la vidriera col·locada al sostre. En ella es pot llegir el nom de la companyia que va construir l'edifici (Norte) i el seu símbol (l'estrella de 5 puntes). Tot i que en un principi semblava que podria tractar-se d'un element recol·locat en el projecte de rehabilitació de 1985-1990, tot sembla indicar que formava part de la decoració de la gran sala representativa de la companyia que hi havia en aquest nivell. Així s'interpeta dels plànols d'estat actual de 1984 que la dibuixen en puntejat



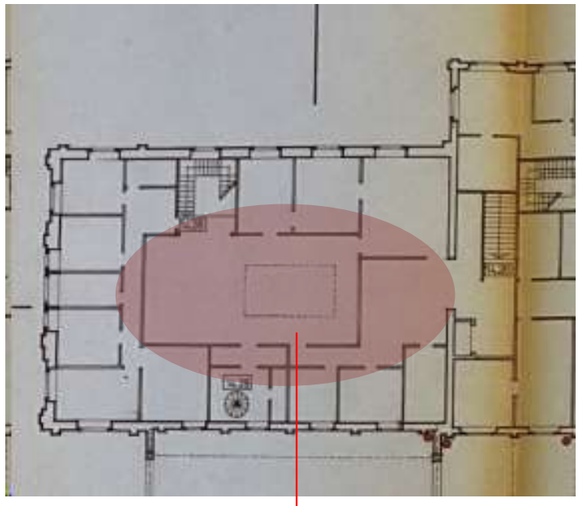
Encara que físicament fora del que és el cos de l'edifici objecte d'estudi, cal també posar en valor d'altres vidrieries d'aquest moment com són les del lateral de la nau que cobria les andanes més enllà dels límits de façana de l'edifici. Unes vidrieres que apareixen a algunes fotografies d'època i que encara es conserven ben restaurades.

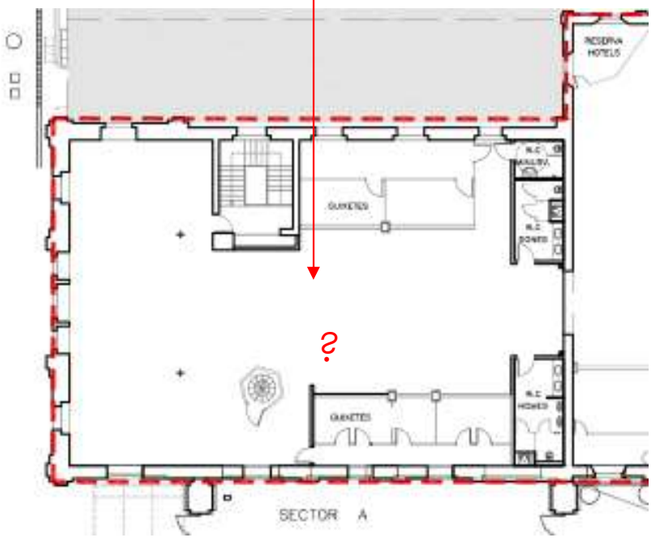


El darrer element a tenir en compte és l'estructura d'encavallades de ferro de la coberta i la teulada de teules planes, també originals del moment.

### 3.4. Elements de l'ampliació de Demetri Ribes (1911-1913) desapareguts

Tota la distribució interior del cos es va eliminar, tant a planta baixa com a planta pis. Especialment a planta pis, la creació d'aquest espai diàfan desdibuixa el que havien estat unes estances en algun cas rellevants com la gran sala central amb la vidriera al sostre. L'accés des de l'escala noble –amb la porta de fusta conservada- ha quedat cegat i sense sentit. El mobiliari original també es va perdre, segurament vandalitzat.





**3.5. Altres elements: el nivell de soterranis**

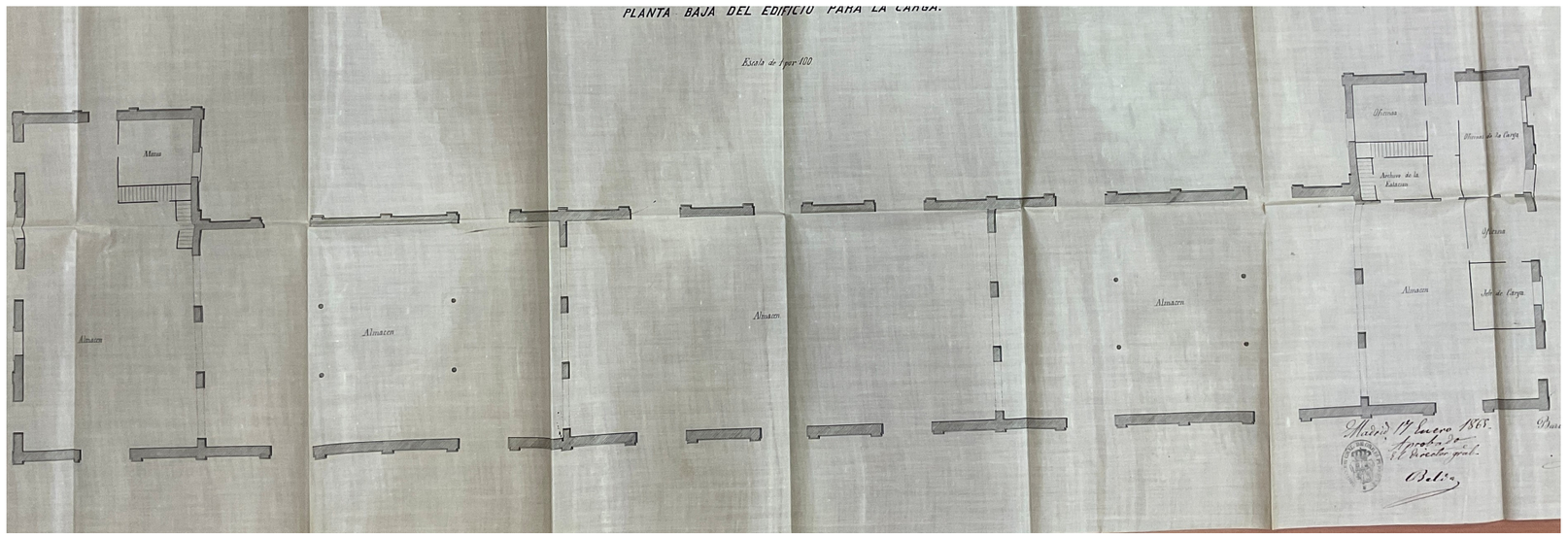
L'estació original no tenia cap nivell de soterrani. Per tant , l'actual galeria de serveis respon a les obres de remodelació de 1985-1990.

En canvi, el cos afegit per Demetri Ribes disposava d'un soterrani al qual s'hi accedia –i s'hi accedeix- des d'una escala situada al vestíbul de l'escala noble. Aquest soterrani era conegut com una mena de cambra de seguretat

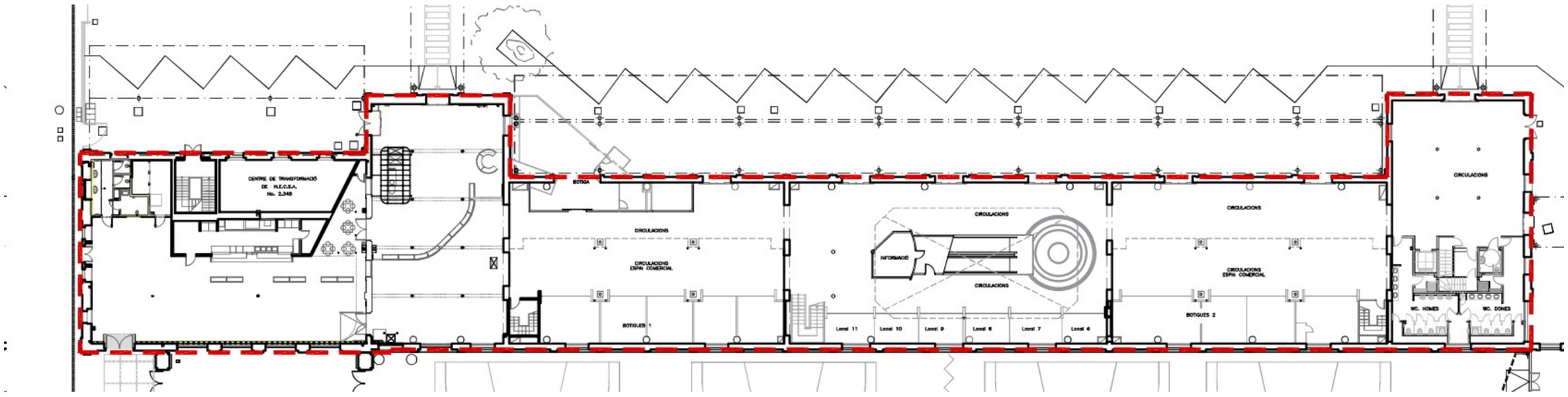
## 4. EVOLUCIÓ COMPARATIVA DE LES PLANTES

### Planta baixa

**1864**

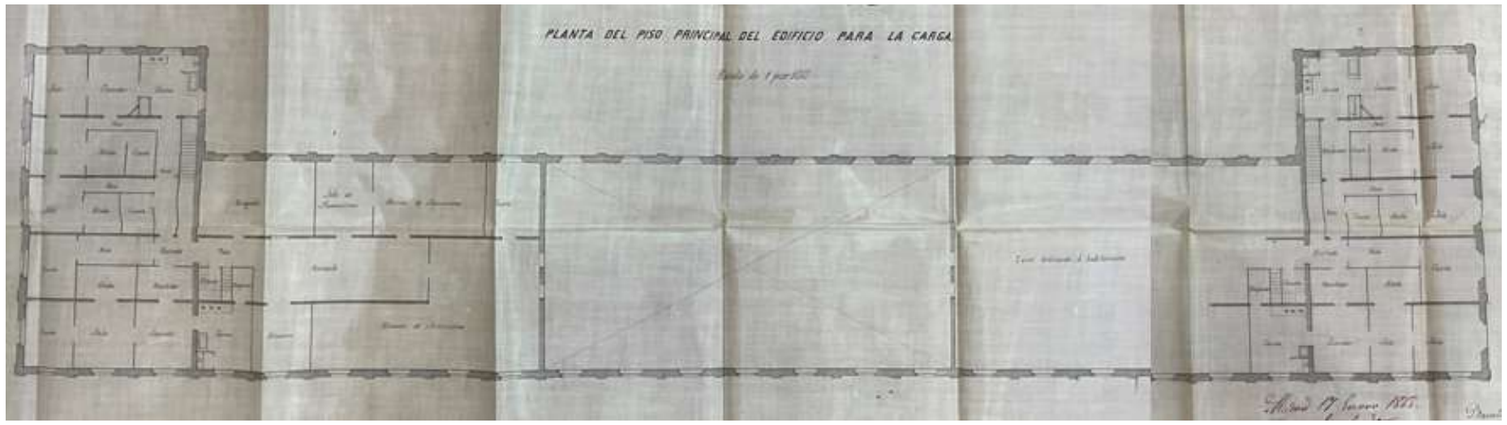



**2024**

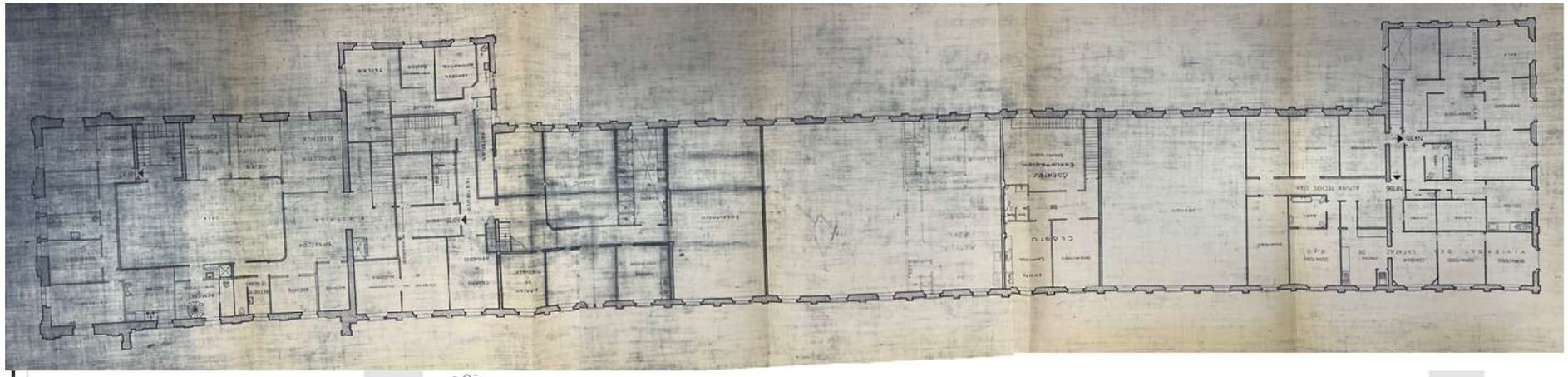


**Planta pis**

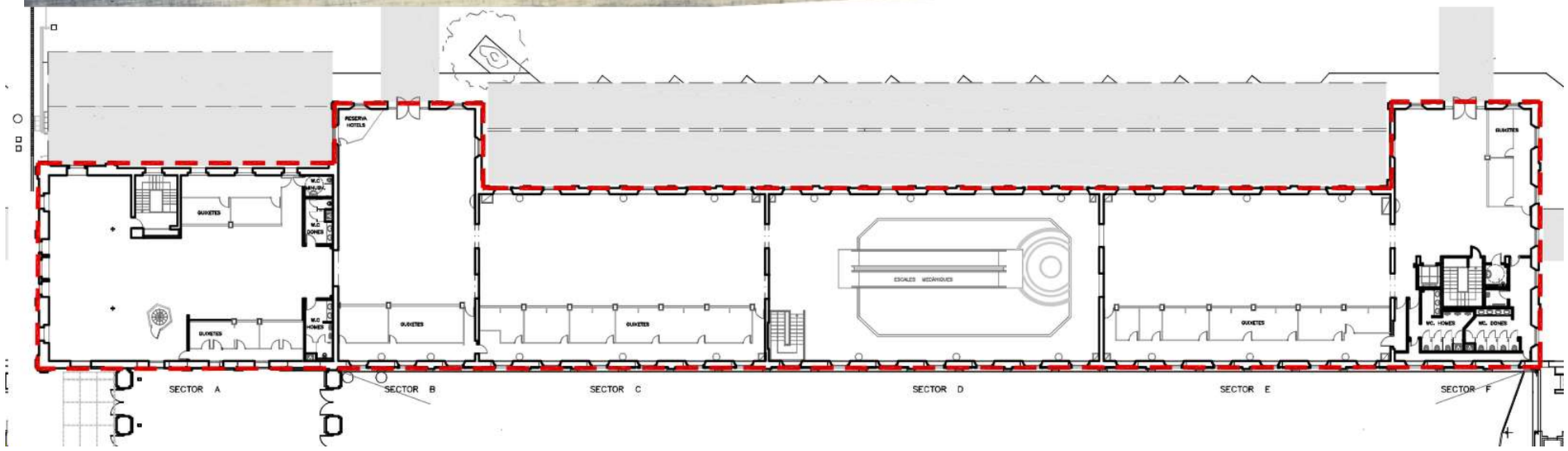
**1864**




**C. 1920-1930**



**2024**



## 5. CRONOLOGIA I DOCUMENTACIÓ

Seguidament es presenta una taula cronològica amb les dates més rellevants de la història de l'estació del Nord en general i de l'edifici objecte d'estudi en particular. En el cas que la dada cronològica disposi de suport documental directe, s'indica a la darrera columna la carpeta de l'Apèndix Documental que li correspon.

| Any | Fet | Dades | APAÈNDIX |
|---|---|---|---|
| 30-XI-1852 | Concessió de la Línia Barcelona - Saragossa | El govern fa concessió de la línia fèrria de Barcelona a Saragossa a l'empresa promoguda ple notari i diputat Provincial Josep Maria Planas i Compte, després de rebutjar un primer intent del mateix Planas per a què la línia es promogués des de la Diputació Provincial | |
| 18-VI-1853 | Acord entre la Societat Ferrocarril de Barcelona a Zaragoza i la casa Girona Hnos, Calvé i cia | Contracte privat amb el qual la casa Girona Hnos Clave i cia esdevenia l'empresa constructora de la línia a canvi de subscriure un determinat nombre d'accions. L'empresa constructora estava obligada a pagar les expropiacions, les obres d'explanació i de fàbrica, el material i la col·locació de la via, la construcció de les estacions i edificis, les locomotores, material mòbil i mobiliari. | |
| 1853 | L'enginyer Pedro de Andrés i Pugidollers treballa per la casa Girona | Els estudi i plànols de la línia fèrria de Barcelona a Saragossa els va encarregar l'empresa constructora (Girona hermanos i cia.) a l'enginyer Pedro de Andrés i Puigdoller. Els elsborava per seccions. 1 Montcada-Manrsesa / 2 Manresa Lleida (1856) / 3 Lleida Saragoosa (1858). | |
| 1855 | Aprovació plànols tram Barcelona-Montcada Plànol de la línia i ubicació de l'estació de Barcelona | Plànol sense datar ni signar on es dibuixa la línia d'arribada del ferrocarril de Saragossa fins a la ciutat i on es preveu situar l'estació de Barcelona a tocar de l'estació de la línia de Martorell (actual plaça Catalunya). ES dibuixa una opció "provisional" sense travessar el passeig de Gràcia. | **DOC 1**<br>ACA: CI 553/2309 |
| 02-05-1859 | Necessitat de terrenys per ubicar l'Estació de Barcelona. Terrenys entre Portal Nou i Canaletes | En el llibre d'actes de la companyia de Ferrocariil de Barcelona a Saragossaes recull l'oportunitat de l'adquisició d'uns terrenys situats a tocar de les antigues muralles entre el Portal Nou i Canaletes. Que si després no servien per a l'estació els adquiriria la "Casa Girona" pel mateix preu. La junta va acordar l'adquisició | |
| 12-05-1859 | Adquisició d'un terreny fora muralles a tocar del portal de Junqueres | La Societat Ferrocarril de Barcelona a Saragossa adquirex una peça de terra de Joan Vailassan situada prop del portal de Junqueres | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20-12-1859 | Projecte d'estació al Pla de Palau | Plànol signat per l'enginyer P. de Andres Puigdollers on situa l'estació de viatgers al Pla de Palau i una estació de mercaderies a terrenys de l'antiga muralla, a tocar de la Porta Nova. HI ha plànol de façana de l'estació | **DOC 2 I DOC 2B**<br>ACA CI 553/2309<br>AGA 25-07351 |
| 4-03-1860 | Intenció de la Cia. d'aixecar l'estació al Portal de Mar | A la Memòria de la Junta General d'accionistes de la societat Ferro-carril de Barcelona a Zaragoza s'indica que s'ha enviat al govern els plànols de la nova estació (punt anterior) | |
| 14-03-1860 | Plànol amb situació de les estacions previstes | Plànol signat per Francisco Casanova, coronel d'Enginyers de Barcelona on indica la situació de les obres que projecta construir la Societat del ferrocarril de Barcelona a Saragossa. Hi apareix la situació de l'estació de viatgers projectada al Pla de Palau i dues àrees de mercaderies, una propera a aquesta estació i l'altra a la zona de les antigues muralles. | **DOC 3**<br>ACA CI 553/2309 |
| 19-07-1860 | Real ordre d'aprovació de l'estació | Real ordre aprovant el projecte d'estació de Barcelona [al Pla de Palau] | |
| 30-07-1860 | Petició de cessió de terrenys | La junta de la Companyia envia un ofici al governador de la província per a que posi els terrenys de l'estat que comprenen el projecte. | |
| 20-08-1860 | Venda de la peça de terra adquirida al portal de Junqueres | El 12 de maig de 1859 s'havia adquirit terreny fora muralles que ara no és útil perquè "a consecuencia del ensanche concedio a esta capital es forzoso construir en la indicada pieza de tierra algunas calles y edificios". Es ven en pública subhasta a favor d'Edmundo Sivatte i Vilar | **DOC 4**<br>AHPB: Josep Falp 1324/15 |
| 10-09-1860 | Expropiació d'uns magatzems al carrer de la Marquesa per a la construcció de l'estació | Es comunica a la casa constructora que expropii i enderroqui uns magatzems del carrer de la Marquesa, el terreny dels quals ha de formar part de la futura estació | |
| 19-11-1860 | Modificació del traçat de la via fins a Montcada degut al canvi inicial d'ubicació de l'Estació | La junta de la Companyia envia una comissió a Madrid per tal de variar el traçat inicialment aprovat de la línia fèrria ja que, d'origen, l'estació de Barcelona s'havia ubicat a tocar del passeig de Gràcia. Ara que s'havia acordat que se situés al Portal Nou calia un replantejament del traçat | |
| 24-12-1860 | Gestions per la cessió del terreny i el projecte d'estació al Portal Nou | La Companyia obté el vist-i-plau inicial de la Direcció General d'Obres Públiques per a què plantegi el projecte de l'estació de Barcelona a uns terrenys propers al Portla Noui que en part havien estat de la fortificació de la ciutat i per tant pertanyien a Hisenda. Es pretén que els terrenys se cedeixin | |
| 27-01-1861 | Indicacions de millores per a l'estació | La junta parla de fer més tinglados provisionals i reservar més espai per a una estació definitiva.<br>El mateix dia hi ha una Reial Ordre "autorizando la construcción de la estación provisional en el emplazamiento de la definitiva, pero sin prejuzgar els establecimiento de esta" | |
| 13-05-1861 | Proposta de dipositar diners del valor dels terrenys | Davant les dificultats per obtenir resposta del govern sobre la cessió dels terrenys es contempla la `possibilitat de dipositar el valor dels mateixos | |
| 21-05-1861 | Dificultat per a l'obtenció dels terrenys per a l'estació | El projecte d'una gran estació s'havia fet pensant en què els terrenys on s'ubicava serien cedits per l'estat. Com que hi ha dificultats es proposa dipositar a Hisenda el valor dels terrenys per part dels germans Girona, però s'indica que de saber que potser no es cedirien potser s'hagués buscat un altre emplaçament. | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16-09-1861 | Inauguració de la línia Barcelona Saragossa | Inauguració de la línia de Barcelona a Saragossa amb un viatge entre les dues capitals presidit pel rei consort Francesc d'Assis de Borbó | |
| 20-10-1861 | Petició a la reina per al permís per ubicar l'estació | Els germans Girona adrecen un escrit a la reina on exposen les dificultats que estan tenint per a ubicar i construir l'estació de la seva línia de Barcelona a Saragossa, explicitant el problema que suposa també el projecte d'Eixample. Adjunten a l'escrit uns plànols amb les propostes per a la ubicació de l'estació en uns terrenys propis però que estan dins la zona d'influència de la Ciutadella. A l'AGM hi ha amb la mateixa data plànols de la façana principal i de les plantes baixes del sedificis de l'estació. | **DOC 5 I DOC 5B**<br>ACA CI 553/2309 (Escrit i un plànol)<br>AGM (plànols) |
| 23-11-1861 | Proposta de canvi d'ubicació de l'estació a als Horts de Sant Pere | Davant les dificultats en la cessió dels terrenys, l'empresa constructora proposa la construcció d'una estació provisional al punt anomenat "Huertas de San Pedro" –ubicació actual. | |
| 20-12-1861 | Reial Ordre concedint permís per a la ubicació de l'estació als Horts de Sant Pere | Permís concedit amb salvetats i en l'opció d'ubicació que no envaïa l'espai de restriccions militars de la Ciutadella | |
| 30-12-1861 | Permís per a l'estació provisional a les Hortes de Sant Pere | El ministeri de la Guerra aprova que es pugui fer una estació provisional a les Hortes de Sant Pere, encara que mancaria el permís del ministeri de Foment | |
| 31-12-1861 | Porjecte original de l'estació. Memòria i plànols | L'enginyer Pedro de Andres i Puigdollers signa la memòria i els plànols del projecte de l'estació. | **DOC 6**<br>AGA: 25_07351 |
| 07-01-1862 | Presentació dels plànols de l'estació als Horts de Sant Pere | L'empresa constructora presenta a la junta els plànols de l'estació de la ciutat que es construirà a les Hortes de Sant Pere per tal que el presenti al govern per a ser aprovat | |
| 02-05-1862 | Reial Ordre on el ministeri de Foment dona permís per a fer l'estació definitiva | Reial ordre expedida pel Ministeri de Foment "por la cual bajo ciertas prevenciones se autoriza la construcción de la estación definitiva de esta ciudad" | |
| 14-05-1862 | Canvi d'alineació de l'edifci de l'estació | Una reial ordre obliga que es replantegi l'orientació dels edificis de l'estació per tal que la façana quedi paral·lela al carrer sobre el que s'ha de situar segons el projecte d'Eixample | |
| 16-06-1862 | Plànol de l'estat dels edificis de l'estació provisional | Plànol signat per Francisco de Casanova, amb una llegenda explicativa dels diferents edificis i les aprovacions per a la seva construcció. L'estació definitiva –aprovada el 20 de desembre de 1861- està just a tocar de la primera zona militar de la Ciutadella. Dins d'aquesta àrea hi ha diversos coberts i tinglados de fusta autoritzats pel capità General el 13 de gener de 1862 | **DOC 7**<br>ACA: CI 553/2309 |
| 10-07-1862 | Plànol on s'indica la variació de l'alineació de l'edifici de l'estació | Plànol a escala 1:100 signat per "Girona hermanos". En blau discontinu es marca la disposició dels edificis segons el projecte presentat i en vermella la situació actual modificada segons la reial ordre de 2 de maig de 1862. | **DOC 8**<br>ACA: CI 553/2309 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12-01-1863 | Notícia de les obres d'explaciació | "En las inmediaciones del Fuerte Pio se está trabajando en la esplanación de un trozo de via del ferro-carril de Zaragoza, comprendido entre la estación provisional del Clort y otra, tambien provisional, que va a levantarse en las inmediadiocnes de la ex-puerta Nueva" Diari de Barcelona 12-01-1863 | |
| 19-01-1863 | Canvis per a l'alineació de l'estació | El canvi d'alineació de l'estació implicava la desaparició d'un tinglado ja construït i la necessitat d'adquirir més terrenys per tal de situar-lo en un altre indret | |
| 30-01-1863 | Plànol de la situació de l'estació. | Plànol a escala 1:100 signat per l'enginyer Mariano Parellada on es dibuixa la situació de la nova estació. Una nota al marge indica que es va aprovar amb prescripcions per una reial ordre de 4 d'abril de 1863. | **DOC 9** AGA: 25_07351 |
| 02-09-1863 | No utilització de pedra en la construcció de l'estació | Un ofici de l'Enginyer comunica que l'empresa constructora ha deixat d'utiltzar carreus (piedra de silleria), al sòcol i entre les pilastres de l'edifici de l'estació | |
| 05-09-1863 | Sobre la utilització de la pedra a l'estació | La comissió de la companyia no creu que existeixin raons suficients per no construir amb pedra tot el cos central de l'estació de passatgers com argumenta en un ofici l'empresa constructora, adduint inconvenients de la superioritat | |
| 11-09-1863 | Sobre la utilització de la pedra a l'estació | L'empresa constructora diu que fa servir la pedra que s'especificava al permís del govern | |
| 02-04-1864 | Col·locació de les encavallades de l'estació | *en la nueva estación del ferro-carril de Zaragoza se están colocando ya los grandes cuchillos que deben sosterner el espacioso tinglado de la misma* Notícia del Diari de Barcelona | |
| 22-04-1864 | S'està asfaltant el terra de l¡estaió de mercaderies | *la nueva estación del ferro-carril de Zaragoza se estaba asfaltando el piso de los almacenes y dependencias del gran edificio de la izquierda, destinado pra la carga de mercancías.* Notícia del Diari de Barcelona | |
| 01-10-1864 | Plànols originals de l'estació (v.2) | Plànols de les plantes dels edificis de l'estació signats l'1 d'octubre de 1864 per l'enginyer Marià Perellada | **DOC 10** AGA: 25_07351 |
| 1864 | Pirmera descripicó de l'estació | Primera descripicó de l'estació un cop construïda realitzada per CORNET Y MAS. Guia completa del viajero en Barcelona (1864) p 236-237 | |
| 1865 | Fussió de la Companyia de Saragossa amb la de Saragossa a Pamplona. | Els problemes finances van fer qeu la companyia es fusiones amb la línia de Saragossa a Pamplona | |
| 1870 | Reconeixement de la línia i descripicó de l'etació | "Reconocimiento militar del Ferro-carril de Zaragoza a Barcelona" fet pels capitans Carlos Espinosa de los Monteros y Juan Perez del Pulgar l'any 1870 | **DOC 11** **CGE** |
| 1878 | Absorció d ela companyia per part de la Comañia del Norte | L'explotació de la línia i l'estació passa a la Compañia de los Caminos de Hierro del Norte de España | |
| 1880 | Modificacions de les instal·lacions | Memòria i plànol de l'estació amb algunes modifiacions de les instal·lacions fetes pels tècnics de la Companyia del Nord | **DOC 12** AGA: 25_07351 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1883 | Ampliació del recinte de l'estació | Adquisició de terrenys a la part del davant dels molls de descàrega | **DOC 13**<br>AHPB: 1328/80 |
| 1900 | Idees per traslladar l'estació | Projecte per unificar els serveis de les estacions de la Compañia del Norte i la de Madrid-Saragossa-Alacant (MZA), traslladant l'etació del Nord al passeig de la Duana | |
| 1908 | Ampliació del recinte de l'estació | AdquisicIó de TERRENYS a la banda del carrer d'Ali Bei i Lepant | **DOC 14**<br>AHPB: 1393/107 |
| 19-08-1911 | "Proyecto de rectificación de vías y estaciones de la compañia del Norte en la ciudad de Barcelona" | Memòria i plànol on la Companyia del Nord justifica el fet de mantenir l'estació en el seu emplaçament actual, ampliant-la i segregant la part de viatgers de la de mercaderies. | **DOC 15**<br>AHFE 2_VA_42_1 |
| 1911? | Projecte del nou cos afegit (Demetri Ribes) | No s'ha localitzat el porjecte original obra de Demetri Ribes. Només s'ha conservat un plànol de la secció transversal. | **DOC 16**<br>Arxiu Històric MFC: 2B-76 |
| 1912 | Avenç de les obres | Al darrer quatrimestre de 1912 una informació periodística diu que els obres esaven "bastgante adelantadas" (Boletin de la Sociedad de Atracción de forasteros) | |
| 1941 | L'estació passa a RENFE | Nacionalització de les vies fèrries i estacions | |
| 1972 | Claudura de l'estació | La reordenació de les línies ferroviàries que va dur RENFE per tal de soterrar o cobrir les vies i minimitzar l'impacte al desenvolupament urbanístic de la ciutat va fer que l'any 1972 es clausurés l'estació "de Vilanova", substituïda per l'estació soterrada d'Arc de Triomf. S'inicia procés d'abandonament | |
| 1979 | Catalogació de l'edifici | L'ajuntament de Barcelona va incloure l'estació dins del seu catàleg de patrimoni | |
| 1984 | Estudi sobre les obres de conservació | la Direcció de Serveis i Projectes Urbans de l'ajuntament de Barcelona va encarregar als arquitectes Enric Tous, Josep M. Fargas i Mercedes Garcia Ferrer un primer estudi sobre les d'obres de conservació que requeriria l'antiga estació | |
| 1985 | Projecte bàsic Estació d'autobusos | Projecte per a la'estació terminal d'autobusos redactat per Enric Tous i Jospe Maria Fargas i que inclou un aixecament de plànols de l'estat actual de l'estació | **DOC 17**<br>AMCB: Q148 9038-B |
| 1988 | Informe sobre l'estat actual de l'estació del Nord | Informe sobre l'edifici encarregat per l'empresa municipal COOB'92. Plànols i fotografies | **DOC 18**<br>AMCB:69870 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1980's | Notes sobre la intervenció de restauració | Notes personals de la intervenció a l'edifici de l'estació del Nord per part del despatx Tous-Fargas | |
| 1988-90 | Obres de rehabiltiació de l'edifici | Execucció del projecte d'estació d'autobusos (amb modificacions) | |

# 6. BIBLIOGRAFIA I FONTS CONSULTADES

## 6.1 Bibliografia

**AGUILAR (1980)**
AGUILAR, I. *Demetri Ribes*, Eliseu Climent editor, València 1980

**AGUILAR, NAVASCUÉS (1980)**
AGUILAR, I, NAVASCUÉS P. "Introducción a la arquitectura de les estaciones en España" a, *El mundo de las estaciones*, Centre National d'Art et de Culture Georges Pompidou – Ministerio de Cultura, Madrid 1980

**AGULIAR (1981)**
AGUILAR, I. "Procés històric de l'Estació de Barcelona-Vilanova", a *Trens i estacions*, Generalitat de Catalunya-Ajuntament de Barcelona, 1981,

**AGUILAR (2017)**
AGUILAR, I. *Encontres en l'estació. València Nord, un espai de Modernitat (1917-2017),* Catedra Demetrio Ribes, València, 2017

**CORNET (1864)**
CORNET Y MAS. *Guia completa del viajero en Barcelona* , Barcelona 1864 p 236-237

**GIFREDA (1930)**
GIFREDA, M. "Actualitats" a *Mirador, setmanari de literatura, art i política,* núm. 56, 20 febrer 1930, p. 7

**GIRALT, PEREZ (1992)**
GIRALT, R. PEREZ, A. *Dos paisatges industrials de Barcelona: les estacions del Nord i de França*, Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya, Barcelona 1992.

**NAVAS (2020)**
NAVAS, T. "Cartografia al servei de l'estesa de la xarxa ferroviària al Pla de Barcelona" a GRAU, R. i MONTANER, C. (ed), *Vistes panoràmiques, cartes militar i plànols urbanístics a Barcelona del segle XVI al XIX,* Ajuntament de Barcelona – Generalitat de Catalunya, Barcelona 2020, p. 171-197

**PASCUAL (1999)**
PASCUAL. P. *Los caminos de la era industrial. La construcción y financiación de la Red Ferroviaria Catalana (1843-1898)*, edicions Universitat de Barcelona, Barcelona 1999.

## 6.2. Fonts consultades

- Archivo Cartográfico de Estudios Geográficos del Centro Geogràfico del Ejército (CGE)
  C.45-N.12

- Archivo General de la Administración (AGA): Obres Públiques
  L. 25-07351
  L.24_10127
  L 24_18472

- Archivo Histórico de Ferrocarriles Españoles: planimetria, memòries, fotografies
  2_VA_42_1
  3_VA_186_2
  4_VA_185_1
  5_VA_35_1
  8_VA_2_8
  VA_6_2
  W_30_8

- Archivo General Militar (AGM): Planimetria

- Arxiu Fotogràfic de Barcelona
  Diverses fotografies (apèndix fotogràfic)

- Arxiu Fotogràfic del Centre Excursionista de Catalunya (AFCEC)
  Diverses fotografies (apèndix fotogràfic)

- Arxiu Hsitòric del COAC: Fons Tous-Fargas
  C2741/58b /58C
  SC 56/9
  Documentació sense catalogar

- Arxiu de la Corona d'Aragó (ACA): Fons de la Comandància d'Enginyers
  CI 553/2309

- Arxiu Històric del Museu del Ferrocarril de Catalunya (MFC): planimetrial
  2B-76

- Arxiu Històric de Protocols de Barcelona (AHPB): Manuals notarials
  1324/15
  1328/80
  1393/107

- Arxiu Municipal Contemporani de Barcelona: Urbanisme i obres públiques
  69870
  64692
  Q134 84130489
  Q134 77100

- Arxiu Municipal del Districte de l'Eixample
  Diverses fotografies (apèndix fotogràfic)

- Arxiu Nacional de Catalunya (ANC)
  Fons Josep Esplugas Puig
  Fons Brangulí
  Fons Josep Maria Sagarra

- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)
  Diverses fotografies (apèndix fotogràfic)

## 7. APÈNDIX FOTOGRÀFIC

Una de les tasques dutes a terme en aquest treball ha estat la de fer una recerca de fotografies històriques que permetessin documentar la realitat física dels seus edificis al llarg del temps. Les fotografies han servit per a il·lustrar l'estudi. Moltes són repetitives. En qualsevol cas s'ha considerat oportú adjuntar una selecció d'aquestes fotografies d'arxiu per a tenir-ne coneixement.

Totes les imatges d'arxiu amb drets que que s'adjunten han obtingut el permís per a ser utilitzades en un estudi de recerca i en cap cas se'n pot fer un ús o difusió diferent.

| 1874 | AFB4-212 | Façana de l'edifici de viatgers<br>Joan Martí Centellas |
|---|---|---|

| 1874 | AFB4-210 | Façana de l'edifici de viatgers<br>Joan Martí Centellas "Bellezas de Barcelona" |
|---|---|---|

| 1886 | ANC-563584 | Façana de l'edifici de viatgers<br>Josep Esplugas Puig |
|---|---|---|

| 1885-1888 | AFB 4-212 | Façana de l'edifici de viatgers<br>Josep Esplugas Puig |
|---|---|---|

| c. 1890 | AFB 4-212 | Façana de l'edifici de viatgers<br>Antoni Esplugas Puig |
|---|---|---|

| 1900 (?) | ANC 123021 | Vista general |
|---|---|---|

| 1900 (?) | Col. Particular | Cos central i façana lateral de l'edifci de mercaderies<br>Postal |
|---|---|---|

| 1907 | AFB3-117 | Arribada d'Alfons XIII i Antonio Maura en carruatge a l'estació del Nord<br>Frederic Balell |
|---|---|---|

| 1909 | AFB3-117 | Arribada del bisbe Joan Josep Lagurda a l'estació del Nord. Frederic BallelM aymí. |
|---|---|---|

| 1910's | ANC 123022 | Interior de l'estació del Nord. Brangulí. |
|---|---|---|

| 1910's | ANC 123023 | Vesítbul de l'estació del Nord. Brangulí. |
|---|---|---|

| 1913? | ANC 123024 | Estació del Nord. Brangulí. |
|---|---|---|

| 1915 | ANC 123025 | Estació del Nord. Brangulí. |
|---|---|---|

| 1915 | ANC 123026 | Estació del Nord. Brangulí. |
|---|---|---|

| 1915 | ANC 123027 | Estació del Nord. Brangulí. |
|---|---|---|

| 1915 | AFB3-117 | El Regidor Gaspar Rosés rep al cardenal italià Francesco MontsenyorRagonesi a l'estació del Nord. Josep Maria Sagarra Plana. |
|---|---|---|

| 1915 | AFCEC – IZARD-B-11653 | Màquina de vapor a l'estació del Nord. Arnau Izard i Lloncn |
|---|---|---|
| | | |

| 1916 | AFCEC – IZARD-B-11659 | Persones i carros de cavalls a la façana principal de l'Estació del Nord. Arnau Izard i Lloncn |
|---|---|---|
| | | |

| 1917 | ANC 536133 | Arribada Orfeó Cerverí a l'Estació del Nord.<br>Agustí Duran i Sanpere |
|---|---|---|

| 1917 | ANC 536135 | Arribada Orfeó Cerverí a l'Estació del Nord.<br>Agustí Duran i Sanpere |
|---|---|---|

| 1917 | ICGC RF.6095 | Nova façana de l'estació del Nord. Fons Cuyàs |
|---|---|---|

| 1918 | Barcelona Artística e industrial | Nova façana de l'estació del Nord |
|---|---|---|

| 1924 | AFCEC – OLIVERAS – X - 00048 | Façana principal de l'estació del Nord |
|---|---|---|

| 1927 | Q100 | Vista aèria del Fort Pienc, El Parc i la Llacuna i del Poblenou. |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **1930** | **ANC 159789** | **Cotxer esperant a l'Estació del nord.**<br>**Gabriel Casas i Galobardes.** |

| | | |
|---|---|---|
| **1930** | **ANC 1597920** | **Cotxer esperant a l'Estació del nord.**<br>**Gabriel Casas i Galobardes.** |

| 1932 | AFB3-129 | Arribada dels orfeons de la Plana de Vic per celebrar el XI aniversari de la seva fundació. Josep Maria Sagarra Plana |
|---|---|---|

| 1932 | AFB L100 | Arribada d'entitats coral de Toulouse "La VieilleChanson" i "La Palladienne" a l'estació del Nord. Carlos Pérez de Rozas. |
|---|---|---|

| 1932 | AFB3-129 | Arribada agrupació coral "La Clemencelsaure" de Toulouse a l'estació del Nord. Josep Maria Sagarra Plana. |
|---|---|---|

| 1932 | AFB3-129 | Arribada agrupació coral "La Clemencelsaure" de Toulouse a l'estació del Nord. Josep Maria Sagarra Plana. |
|---|---|---|

| 1933 | AFB L100 | Arribada d'un grup de professors i alumnes d'escoles de Mirepoix, Ariège, França. Carlos Pérez de Rozas |
|---|---|---|

| 1933 | AFB3-126 | Arribada d'un grup de professors i alumnes d'escoles de Mirepoix, Ariège, França. Josep Domínguez Martí. |
|---|---|---|

| 1933 | AFB L100 | Arribada d'un grup de professors i alumnes d'escoles de Mirepoix, Ariège, França. Carlos Pérez de Rozas |
|---|---|---|

| 1934 | AHFE-ADC-0400 | Vista general |
|---|---|---|

| 1934 | AHFE-ADC-0401 | Vista general |
|---|---|---|

| Dàcada 1940 | AHFE-ADC-0082 | Vista general |
|---|---|---|

| 1944 | AFB L100 | Arribada de l'Orfeó Donostiarra a Barcelona. Carlos Pérez de Rozas |
|---|---|---|

| 1944 | MFC | Andanes i vies sota la coberta Polenceau. Francesc Ribera, Fons Fotogràfic del Servei Elèctric de Renfe, Museu del Ferrocarril de Catalunya. |
|---|---|---|

| 1944 | MFC | Façana principal. Francesc Ribera, Fons Fotogràfic del Servei Elèctric de Renfe, Museu del Ferrocarril de Catalunya. |
|---|---|---|

| 1962 | ICGC RFSACE.729 | Panoràmica de l'Estació del Nord. Fons SACE |
|---|---|---|

| 1971 | ICGC Rf.6062 | Estació RENFE Vilanova o del Nord. Fons Cuyàs |
|---|---|---|

| 1971 | ICGC RF.6063 | Estació RENFE Vilanova o del Nord. Fons Cuyàs |
|---|---|---|

| 1971 | ICGC Rf.6064 | Estació RENFE Vilanova o del Nord. Vestíbul i taquilles. Fons Cuyàs |
|---|---|---|

| 1971 | ICGC RF.6069 | Estació RENFE Vilanova o del Nord. Andanes. Fons Cuyàs |
|---|---|---|

| 1971 | ICGC Rf.6070 | Estació RENFE Vilanova o del Nord. Fons Cuyàs |
|---|---|---|

| 1973 | AFB L100 | Façana exterior estació del Nord. Joan Francés Estruch |
|---|---|---|

| 1973 | AFB L100 | Façana exterior estació del Nord. Joan Francés Estruch |
|---|---|---|

| 1985 | AH-COAC<br>Fons Tous-Fargas | Vista del cos de l'estació d'autobusos abans de la reforma |
|---|---|---|

| 1988 | AFB3-114 | Obres de construcció del parc de l'Estació del Nord |
|---|---|---|

| 1988 | AMCB Q139 Caixa 69870 | Estat actual 1988 |
|---|---|---|

| 1988 | AMCB Q139 Caixa 69870 | Estat actual 1988 |
|---|---|---|

| 1988 | AFB 3-114 | Obres de construcció del parc de l'Estació del Nord |
|---|---|---|

| 1988 | AMDE L130 | Façana principal estació. José Romero Fernández |
|---|---|---|

| 1988 | AMDE L130 | Vestíbul estació. José Romero Fernández |
|---|---|---|

| 1988 | AMDE L130 | Façana principal estació. José Romero Fernández |
|---|---|---|

| 1988 | AMDE L130 | Interior estació. José Romero Fernández |
|---|---|---|

| 1988 | AMDE L130 | Vista dels voltants de l'estació. José Romero Fernández |
|---|---|---|

## 8. APÈNDIX DOCUMENTAL

Conjuntament amb aquest document, es lliura una carpeta digital amb la reproducció fotogràfica dels documents que configuren l'apèndix documental del treball. No s'inclouen els documents genèrics –com ara planimetria general- , bibliogràfics

o fotogràfics. En el cas de les fotografies ja s'ha inclòs un annex específic. No hi figuren tots els documents consultats i/o emprats al llarg del treball que igualment es troben referenciats durant el redactat

En total l'apèndix el configuren 18 unitats documentals que són les següents:

| | | |
|---|---|---|
| DOC 1_1855 | ACA<br>CI 553/2309 | Plànol sense datar ni signar on es dibuixa la línia d'arribada del ferrocarril de Saragossa fins a la ciutat i on es preveu situar l'estació de Barcelona a tocar de l'estació de la línia de Martorell (actual plaça Catalunya). ES dibuixa una opció "provisional" sense travessar el passeig de Gràcia |
| DOC 2_1859 | ACA<br>CI 553/2309 | Plànol signat per l'enginyer P. de Andres Puigdollers on situa l'estació de viatgers al Pla de Palau i una estació de mercaderies a terrenys de l'antiga muralla, a tocar de la Porta Nova. HI ha plànol de façana de l'estació |
| DOC 2B_1859 | AGA<br>25-07351 | Còpia de DOC 2 |
| DOC 3_1860 | ACA<br>CI 553/2309 | Plànol signat per Francisco Casanova, coronel d'Enginyers de Barcelona on indica la situació de les obres que projecta construir la Societat del ferrocarril de Barcelona a Saragossa. Hi apareix la situació de l'estació de viatgers projectada al Pla de Palau i dues àrees de mercaderies, una propera a aquesta estació i l'altra a la zona de les antigues muralles. |
| DOC 4_1860 | AHPB: 1324/15 | El 12 de maig de 1859 s'havia adquirit terreny fora muralles que ara no és útil perquè "a consecuencia del ensanche concedio a esta capital es forzoso construir en la indicada pieza de tierra algunas calles y edificios". Es ven en pública subhasta a favor d'Edmundo Sivatte i Vilar |
| DOC 5_1861 | ACA<br>CI 553/2309 | Els germans Girona adrecen un escrit a la reina on exposen les dificultats que estan tenint per a ubicar i construir l'estació de la seva línia de Barcelona a Saragossa, explicitant el problema que suposa també el projecte d'Eixample. Adjunten a l'escrit uns plànols amb les propostes per a la ubicació de l'estació en uns terrenys propis però que estan dins la zona d'influència de la Ciutadella. |
| DOC 5B_1861 | AGM | Plànols que acompanyaven l'escrit de Girona Hnos de supra. Ja hi surt façana principal i plantes baixes d ela futura estació |
| DOC 6_1861 | AGA<br>25-07351 | L'enginyer Pedro de Andres i Puigdollers signa la memòria i els plànols del projecte de l'estació |
| DOC 7_1862 | ACA<br>CI 553/2309 | Plànol signat per Francisco de Casanova, amb una llegenda explicativa dels diferents edificis i les aprovacions per a la seva construcció. L'estació definitiva –aprovada el 20 de desembre de 1861- està just a tocar de la primera zona militar de la Ciutadella. Dins d'aquesta àrea hi ha diversos coberts i tinglados de fusta autoritzats pel capità General el 13 de gener de 1862 |
| DOC 8_1862 | ACA<br>CI 553/2309 | Plànol a escala 1:100 signat per "Girona hermanos". En blau discontinu es marca la disposició dels edificis segons el projecte presentat i en vermella la situació actual modificada segons la reial ordre de 2 de maig de 1862. |
| DOC 9_1863 | AGA<br>25-07351 | Plànol a escala 1:100 signat per l'enginyer Mariano Parellada on es dibuixa la situació de la nova estació. Una nota al marge indica que es va aprovar amb prescripcions per una reial ordre de 4 d'abril de 1863. |
| DOC 10_1864 | AGA<br>25-07351 | Plànols de les plantes dels edificis de l'estació signats l'1 d'octubre de 1864 per l'enginyer Marià Perellada |

| | | |
|---|---|---|
| DOC 11_1870 | CGE<br>C.45-N.12 | Reconocimiento militar del Ferro-carril de Zaragoza a Barcelona" fet pels capitans Carlos Espinosa de los Monteros y Juan Perez del Pulgar l'any 1870 |
| DOC 12_1880 | AGA<br>25-07351 | Memòria i plànol de l'estació amb algunes modifiacions de les instal·lacions fetes pels tècnics de la Companyia del Nord |
| DOC 13_1883 | AHPB<br>1328/80 | Adquisició de terrenys a la part del davant dels molls de descàrega |
| DOC 14_1908 | AHPB<br>1393/107 | Adquisició de terrenys a la banda del carrer d'Ali Bei i Lepant |
| DOC 15_1911 | AHFE<br>2_VA_42_1 | Memòria i plànol on la Companyia del Nord justifica el fet de mantenir l'estació en el seu emplaçament actual, ampliant-la i segregant la part de viatgers de la de mercaderies. |
| DOC 16_1911 | MFC<br>2B-76 | Plànol de la secció del projecte d'ampliació de Demetri Ribes (sense signar ni datar) |
| DOC 17_1985 | AMCB<br>Q148 9038-B | Projecte per a la'estació terminal d'autobusos redactat per Enric Tous i Jospe Maria Fargas i que inclou un aixecament de plànols de l'estat actual de l'estació |
| DOC 18_1988 | AMCB<br>69870 | Informe sobre l'edifici encarregat per l'empresa municipal COOB'92. Plànols i fotografies |

# ANNEX 3.15 ASSOLELLAMENT

## ÍNDEX

**1 Dades generals ..... 3**
1.1 Antecedents ..... 3
1.2 Peticionari ..... 3
1.3 Ubicació de les obres projectades ..... 3
**2 Objectiu del document ..... 3**
**3 Descripció de la coberta i entorn ..... 3**
**4 Metodologia utilitzada ..... 4**
**5 Resultats de l'estudi ..... 4**
**6 Conclusions ..... 5**

# 1 Dades generals

## 1.1 Antecedents

L'ajuntament de Barcelona té un compromís amb la transició energètica, el que ha permès doblar la potència d'energia fotovoltaica municipal en tres anys amb 157 instal·lacions ja existents. L'objectiu que té és arribar als 10.200 kWp en tres anys més i superar així el repte fixat en la declaració d'emergència climàtica.

La motivació del projecte rau en la necessitat d'instal·lar generació d'energia fotovoltaica en els accessos, cobertes i edicles de diferents llocs propietat de BSM, apostant per l'autogeneració i l'autoconsum.

## 1.2 Peticionari

Nom o raó social del peticionari

- BSM Barcelona de Serveis Municipals
- Carrer de Calàbria, 66, 08015 Barcelona
- Tel. 938 87 50 34
- CIF: A08765919

## 1.3 Ubicació de les obres projectades

| | |
|---|---|
| Emplaçament | Estació del Nord<br>Coordenades UTM Fus 31N:<br>X: 431658,80<br>Y: 4582839,10 |
| MUNICIPI | Barcelona |

# 2 Objectiu del document

El present annex forma part de la documentació tècnica corresponent a la instal·lació solar fotovoltaica projectada sobre la coberta de l'edificació situada al municipi de Barcelona.

L'objectiu principal és justificar que la coberta presenta unes condicions d'assolellament òptimes per garantir el bon funcionament i rendiment energètic de la instal·lació proposada.

Per tal de garantir la viabilitat de la instal·lació, és imprescindible assegurar que les superfícies on s'ubicaran els mòduls fotovoltaics rebin una irradiació suficient i que l'efecte de les ombres, si n'hi ha, no afecti significativament la producció d'energia. Aquest annex recull la metodologia, resultats i conclusions obtingudes de l'estudi d'assolellament.

# 3 Descripció de la coberta i entorn

L'edifici objecte d'estudi es compon d'un conjunt de cobertes diferenciades. A continuació es descriuen una taula amb l'azimut i superfície fotovoltaica i les 11 cobertes identificades sobre una imatge, que ha estat utilitzada com a base per l'anàlisi.

| Coberta | Azimut | Superfície Fotovoltaica |
|---|---|---|
| 1 | -45 | 455 m$^2$ |
| 2 | -135 | 32 m$^2$ |
| 3 | 135 | 15 m$^2$ |
| 4 | 45 | 16 m$^2$ |
| 5 | 135 | 455 m$^2$ |
| 6 | -135 | 16 m$^2$ |
| 7 | 135 | 15 m$^2$ |
| 8 | 45 | 32 m$^2$ |
| 9 | -135 | 32 m$^2$ |
| 10 | 135 | 40 m$^2$ |
| 11 | -45 | 40 m$^2$ |

*Taula 1. Dades inicials cobertes.*

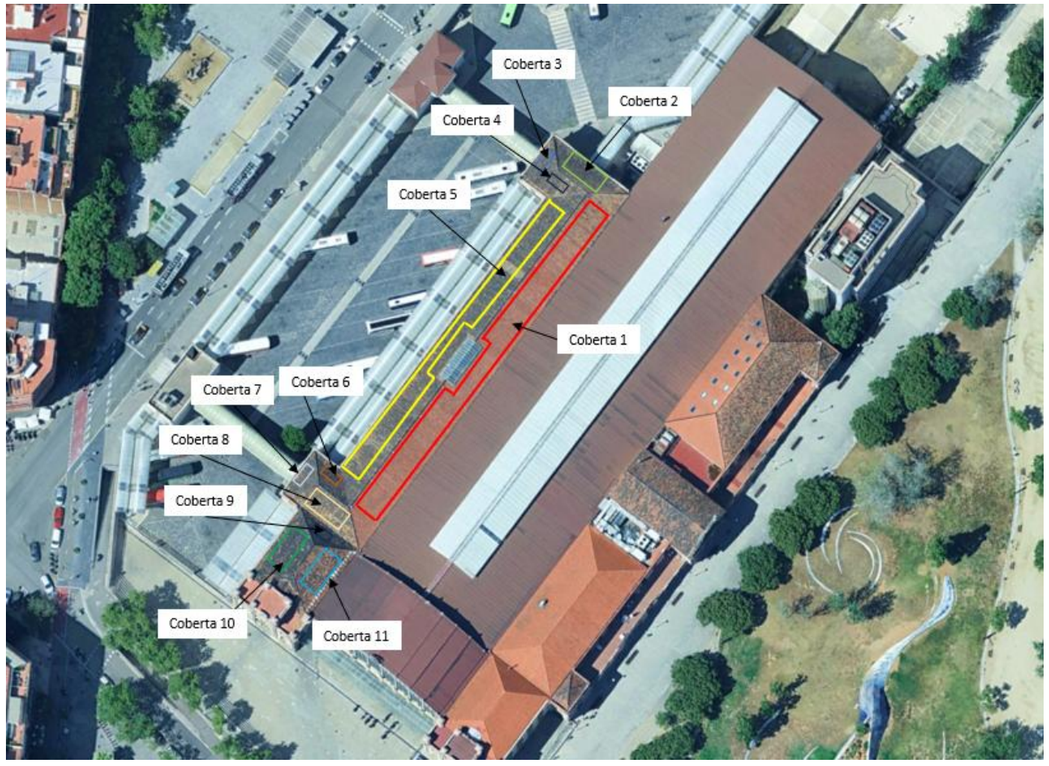



*Figura 1. Cobertes Estació del Nord.*

## 4 Metodologia utilitzada

Per tal d'analitzar l'assolellament de les cobertes i determinar la seva aptitud per a la instal·lació de mòduls fotovoltaics, s'ha utilitzat el programari PVsyst versió 7.4.8, una de les eines de simulació més reconegudes a nivell internacional per al càlcul i anàlisi de sistemes fotovoltaics.

Per avaluar l'impacte de les ombres sobre la superfície útil de captació solar, s'ha dut a terme una modelització tridimensional detallada mitjançant el mòdul de Near Shadings del programari PVsyst v7.4.8.

Aquesta modelització inclou no només la geometria de la coberta on s'ubiquen els mòduls fotovoltaics, sinó també els elements arquitectònics propers i obstacles significatius que podrien interferir en el recorregut solar:

- L'estructura de la coberta existent.
- Els elements constructius propers com parets, xemeneies i cúpules arquitectòniques, característics de l'edificació de l'Estació del Nord.
- Els edificis adjacents que poden provocar ombres laterals durant les primeres o últimes hores del dia, especialment en els mesos d'hivern.

La simulació s'ha realitzat en mode "Linear Shadings – Slow (simul.)", que calcula la interacció d'ombres amb una resolució temporal horària, considerant tant la geometria del sistema com el moviment solar anual. D'aquesta manera, s'obté una estimació molt precisa de la pèrdua energètica per ombres pròximes.

A la figura següent es mostra la modelització 3D utilitzada en l'anàlisi:

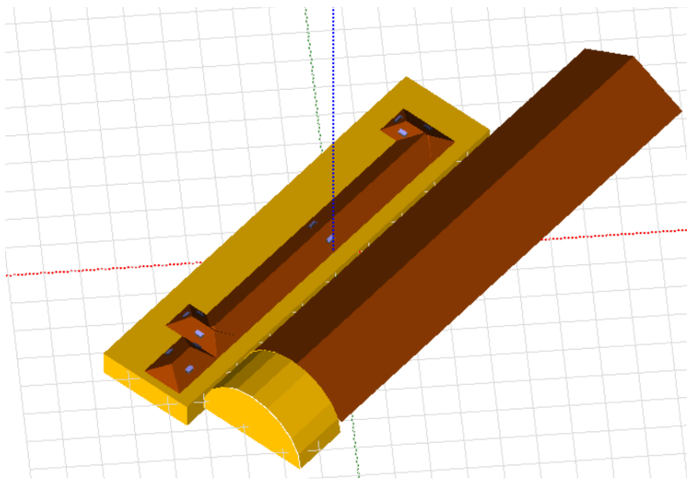


*Figura 2. Modelització 3D.*

## 5 Resultats de l'estudi

L'anàlisi d'ombres s'ha dut a terme mitjançant el mòdul de modelització 3D de PVsyst v7.4.8, emprant una representació detallada de la coberta i els obstacles propers, per simular el comportament de les ombres al llarg de l'any.

A la següent taula es presenta un resum dels resultats de l'estudi:

| Coberta | Inclinació | Azimut | Producció del sistema [kWh/kwp/any] | Producció normalitzada [kWh/kwp/dia] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 30 | -45 | 1.376 | 3,77 |
| 2 | 30 | -135 | 949 | 2,60 |
| 3 | 30 | 135 | 956 | 2,62 |
| 4 | 30 | 45 | 1.405 | 3,85 |
| 5 | 30 | 135 | 956 | 2,62 |
| 6 | 30 | -135 | 962 | 2,64 |
| 7 | 30 | 135 | 961 | 2,63 |
| 8 | 30 | 45 | 1.432 | 3,92 |
| 9 | 30 | -135 | 912 | 2,50 |
| 10 | 30 | 135 | 962 | 2,64 |
| 11 | 30 | -45 | 1.294 | 3,54 |

*Taula 2. Resultats de l'estudi de les onze cobertes.*

Els resultats mostren valors de producció específica que oscil·len entre els 912 kWh/kWp/any (Coberta 9) i els 1.432 kWh/kWp/any (Coberta 8).

Tanmateix, la producció anual total de cada coberta depèn només del seu rendiment específic, però per tal de considerar el màxim de producció anual s'ha de tenir en compte també de la superfície útil disponible per a la instal·lació de mòduls fotovoltaics. En aquest sentit, la Coberta 1 destaca significativament, ja que combina una bona producció específica (1.376 kWh/kWp/any) amb una superfície estimada de 455 m². Això es tradueix en una producció kWh superior a les altres cobertes.

## 6 Conclusions

Els resultats obtinguts posen de manifest que l'edifici disposa d'un conjunt de cobertes amb un alt potencial per a la generació d'energia solar fotovoltaica. De l'anàlisi efectuada, es conclou el següent:

- La Coberta 1 és la que presenta més superfície disponible i, per tant, és la que pot aportar més energia total anual al sistema, tot i que la seva producció específica és lleugerament inferior a altres cobertes.
- La Coberta 8, amb un rendiment específic màxim de 1.432 kWh/kWp/any, representa el millor cas en termes d'eficiència, si bé la seva contribució a la producció total és limitada per la seva superfície reduïda.
- Les cobertes 2, 3, 4 i 9 han presentat produccions específiques més modestes, fet que pot estar relacionat amb l'afectació per ombres o una orientació menys favorable. En aquests casos, es recomana deixar-les com a opcions secundàries.
- Les cobertes 5, 6, 7, 10 i 11 presenten un rendiment específic correcte, però la seva superfície disponible és molt reduïda, la qual cosa limita la seva capacitat per aportar una producció significativa al sistema.

D'acord amb aquests resultats, es proposa prioritzar la instal·lació de mòduls fotovoltaics a la Coberta 1 com a espai principal. A més, segons l'informe de Patrimoni rebut, la única coberta compatible ambla protecció del valor arquitectònic de la coberta és la 1.

# DOCUMENT 2: PLÀNOLS

ESC A3 1:3.000

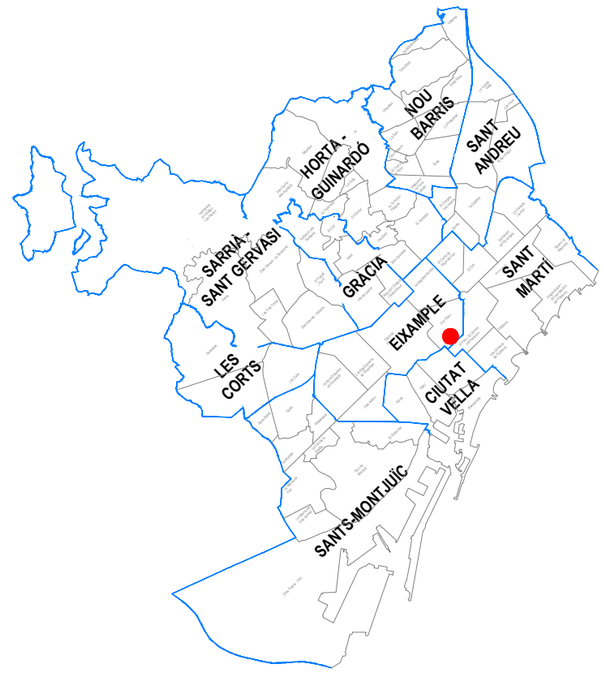
# PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD

INDEX


| | | |
|---|---|---|
| 00A | PLANTA DE SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT | 1 |
| 01A | DISTRIBUCIÓ PANELLS | 1 |
| 02A | DISTRIBUCIÓ STRINGS | 1 |
| 03A | DETALL RECORREGUT | 4 |
| 04A | ESQUEMA UNIFILAR | 1 |
| 05A | IMPLEMENTACIÓ QGBT | 2 |
| 06A | ESQUEMA COMUNICACIONS | 1 |
| 07A | RECORREGUT COMUNICACIONS | 4 |

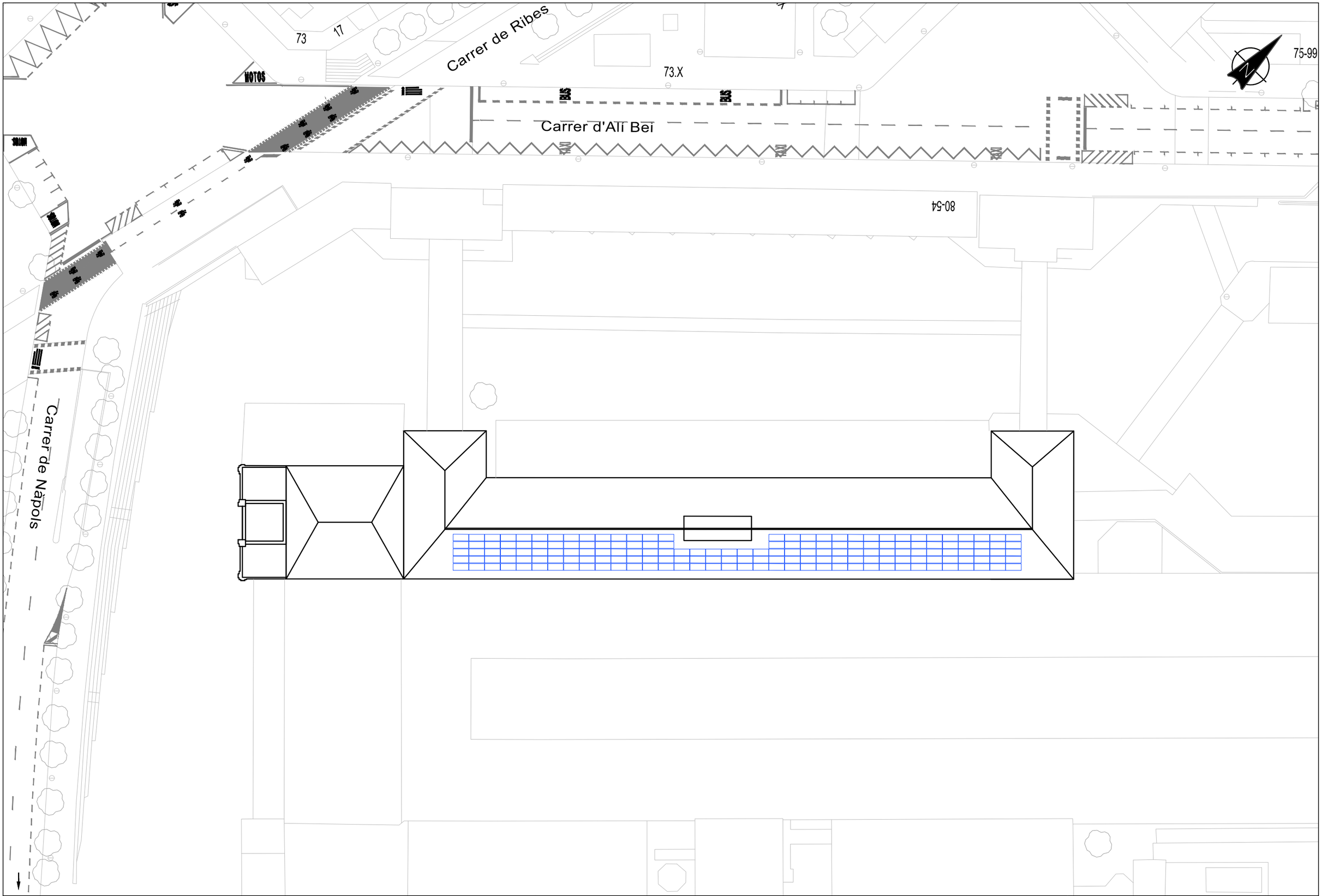

COORDENADES UTM FUS31N

X:431658,80
Y:4582839,10

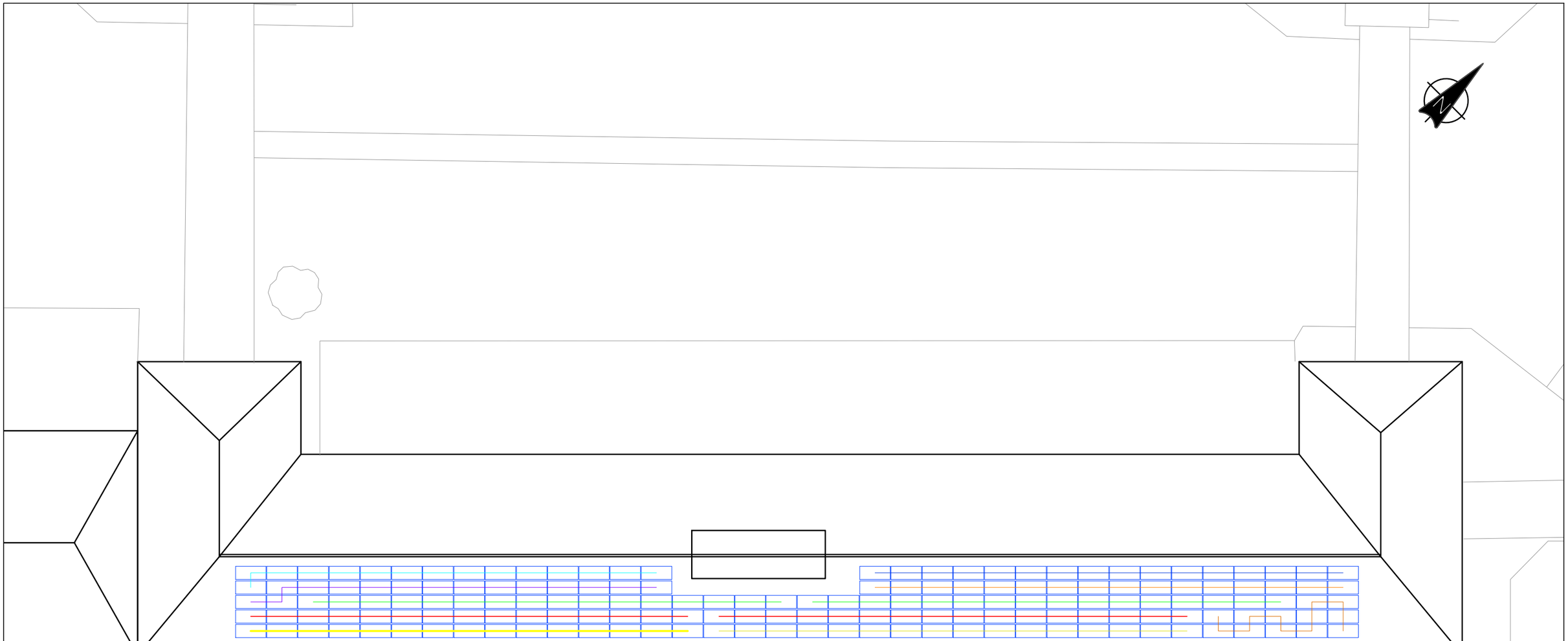



ESC A3 1:300.000

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>PLANTA DE SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>00AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 1 DE 15 |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1 / 1000<br>1 / 500<br>5m 10m<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>DISTRIBUCIÓ PANELLS | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>01AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 2 DE 15 |



LLEGENDA

- INVERSOR 1 MPPT 1
- INVERSOR 1 MMPT 2
- INVERSOR 1 MMPT 3
- INVERSOR 1 MMPT 4
- INVERSOR 2 MPPT 1
- INVERSOR 2 MMPT 2
- INVERSOR 2 MMPT 3
- INVERSOR 2 MMPT 4

B:SM Barcelona de Serveis Municipals

AUTORS DEL PROJECTE
ADRIÀ CASADO
20427 (COEIC)

im3

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD

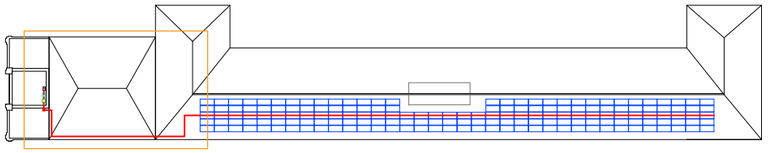
ESCALES:
DIN A3: 1 / 600
3m 6m
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

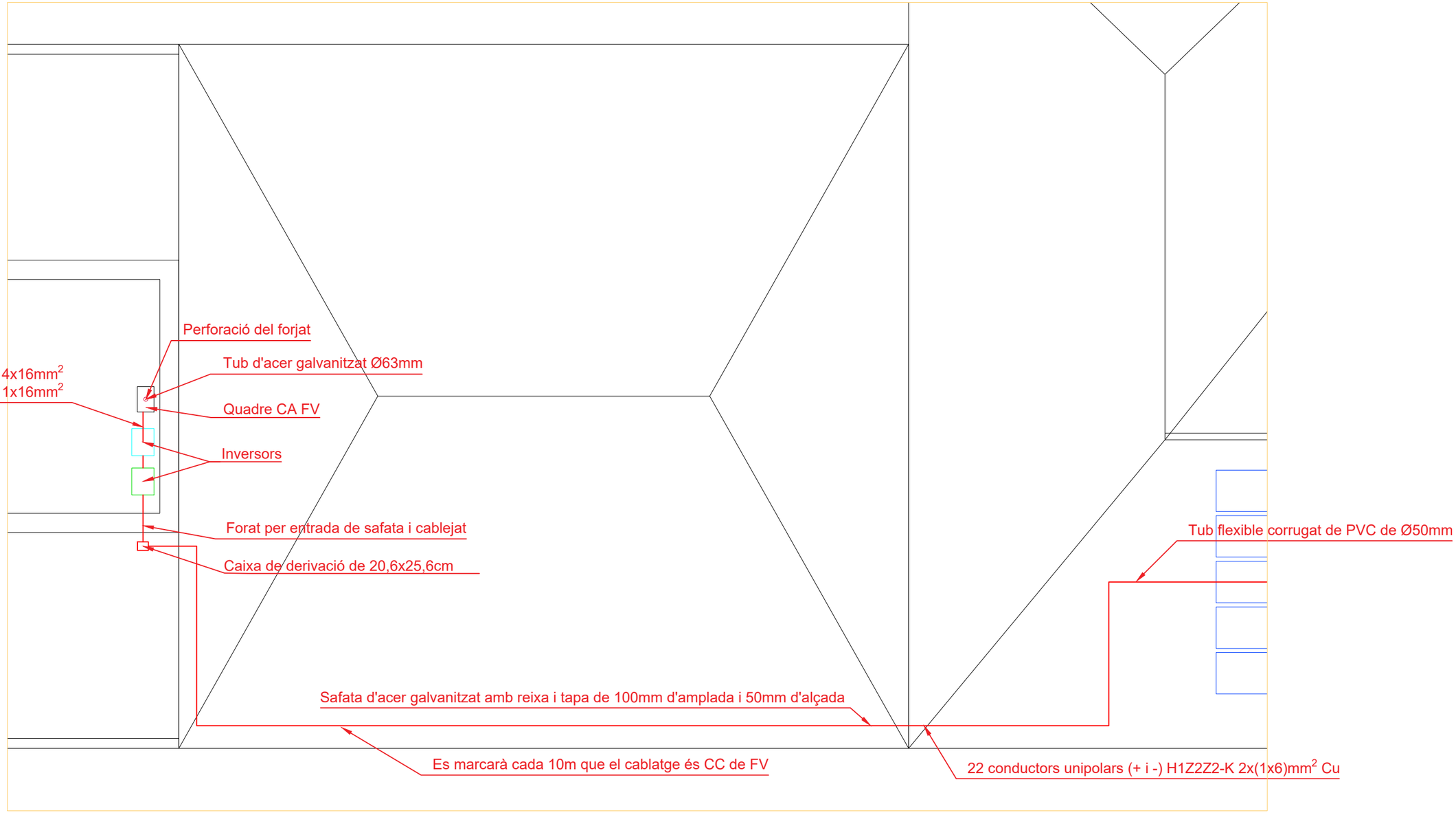
DATA:
AGOST 2025

NOM DEL PLÀNOL:
DISTRIBUCIÓ STRINGS

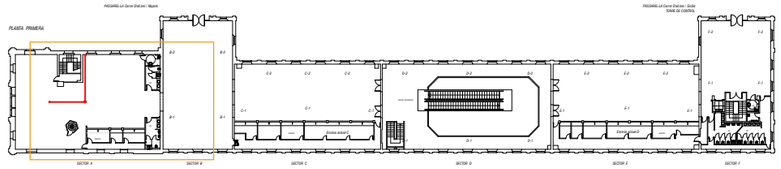
NOM FITXER CTB:
PLÀNOL NÚM. A

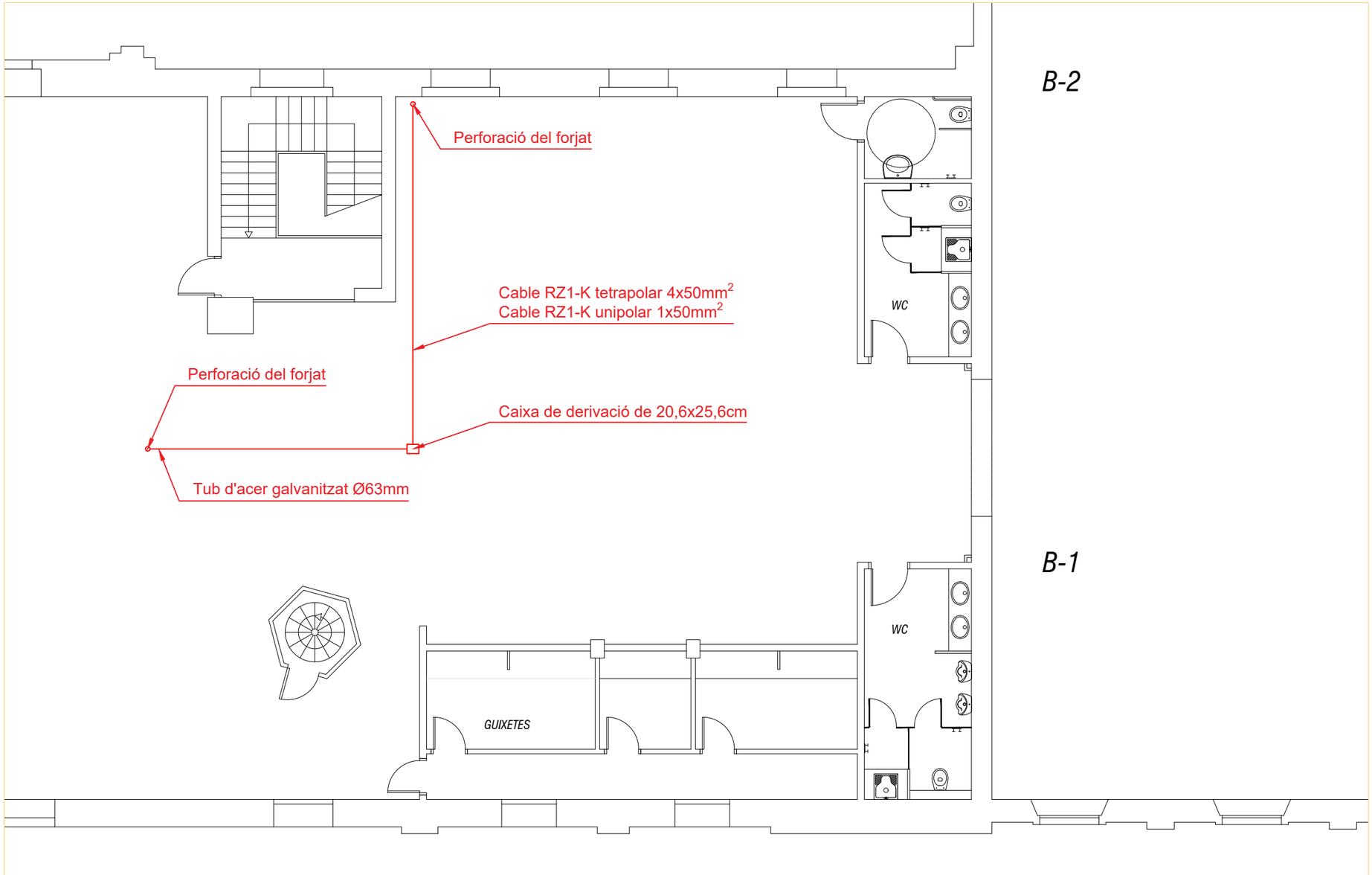
NOM FITXER:
02AF01.DWG



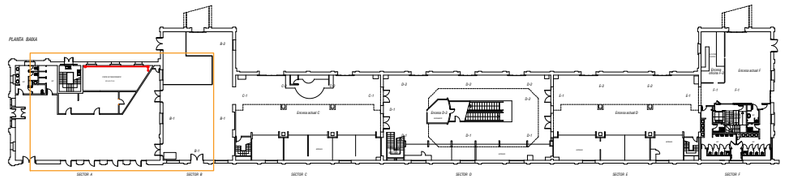


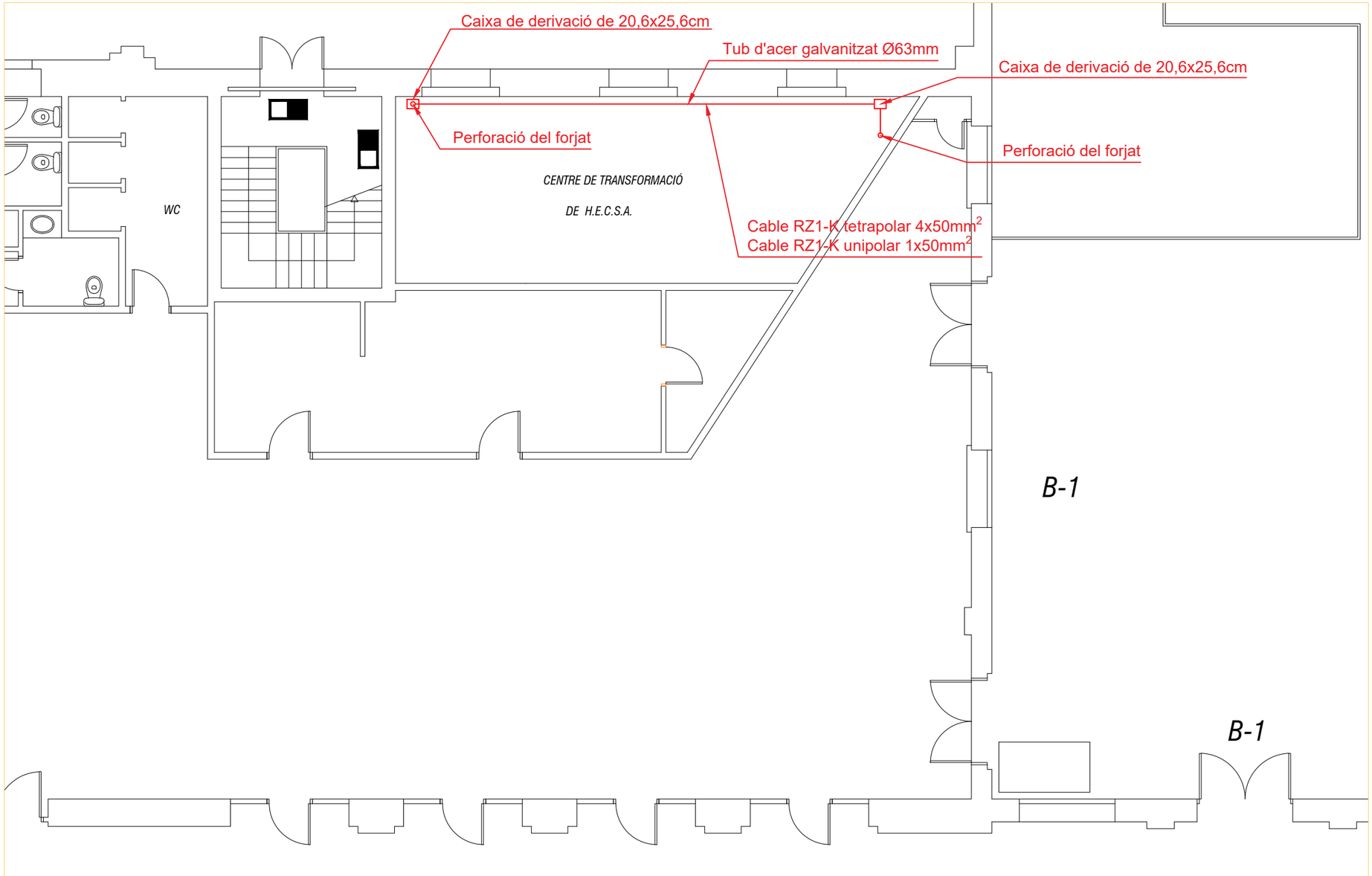

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>0 1m 2m<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>RECORREGUT CABLEJAT ELÈCTRIC<br>DETALL PLANTA COBERTA | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>03AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 4 DE 15 |



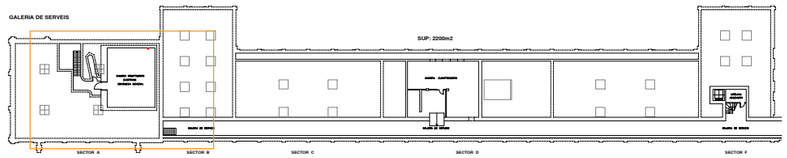



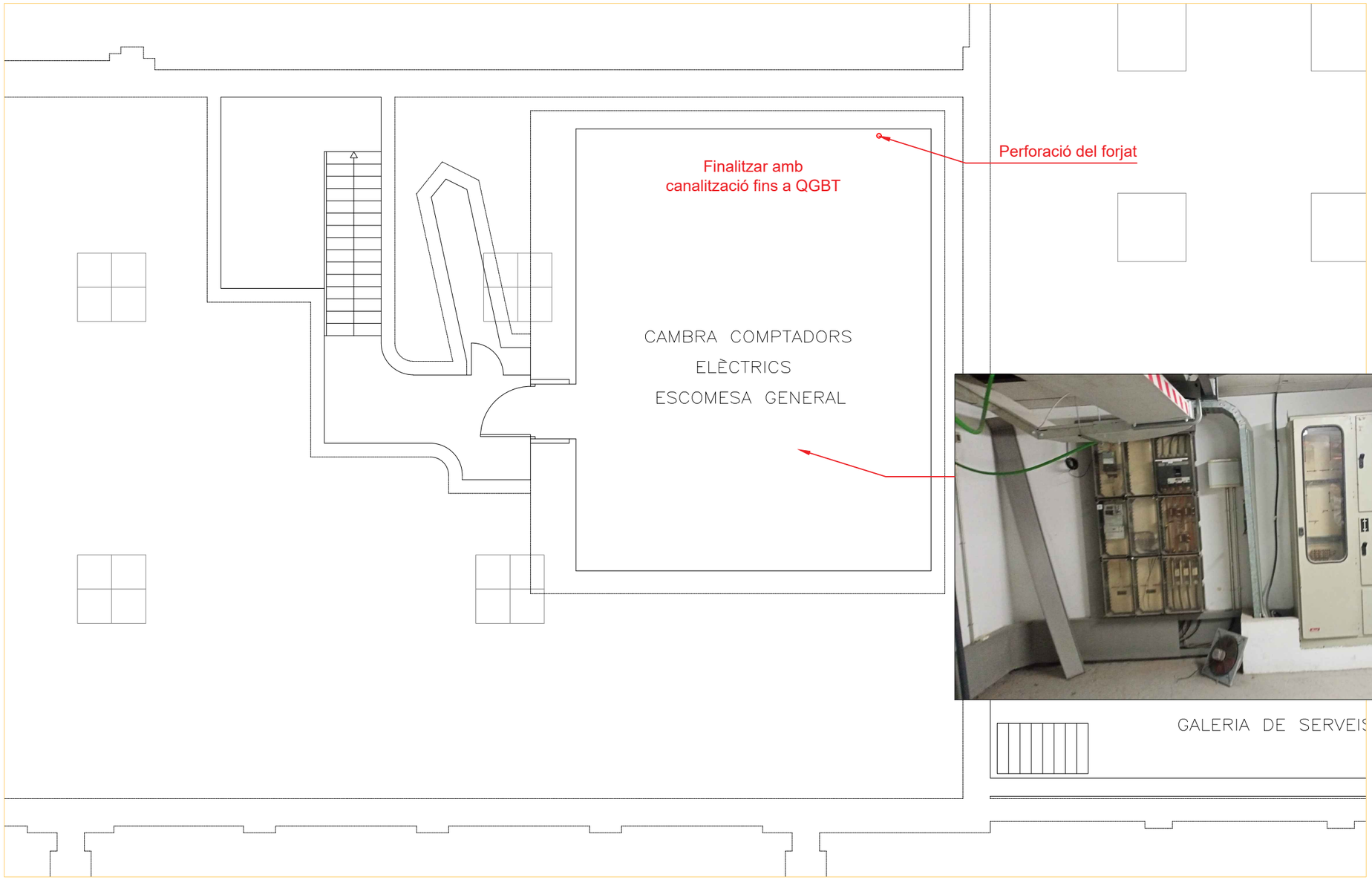

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>ORIGINALS A3<br>0 1m 2m<br>GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>RECORREGUT CABLEJAT ELÈCTRIC<br>DETALL PLANTA PRIMERA | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>03AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 5 DE 15 |



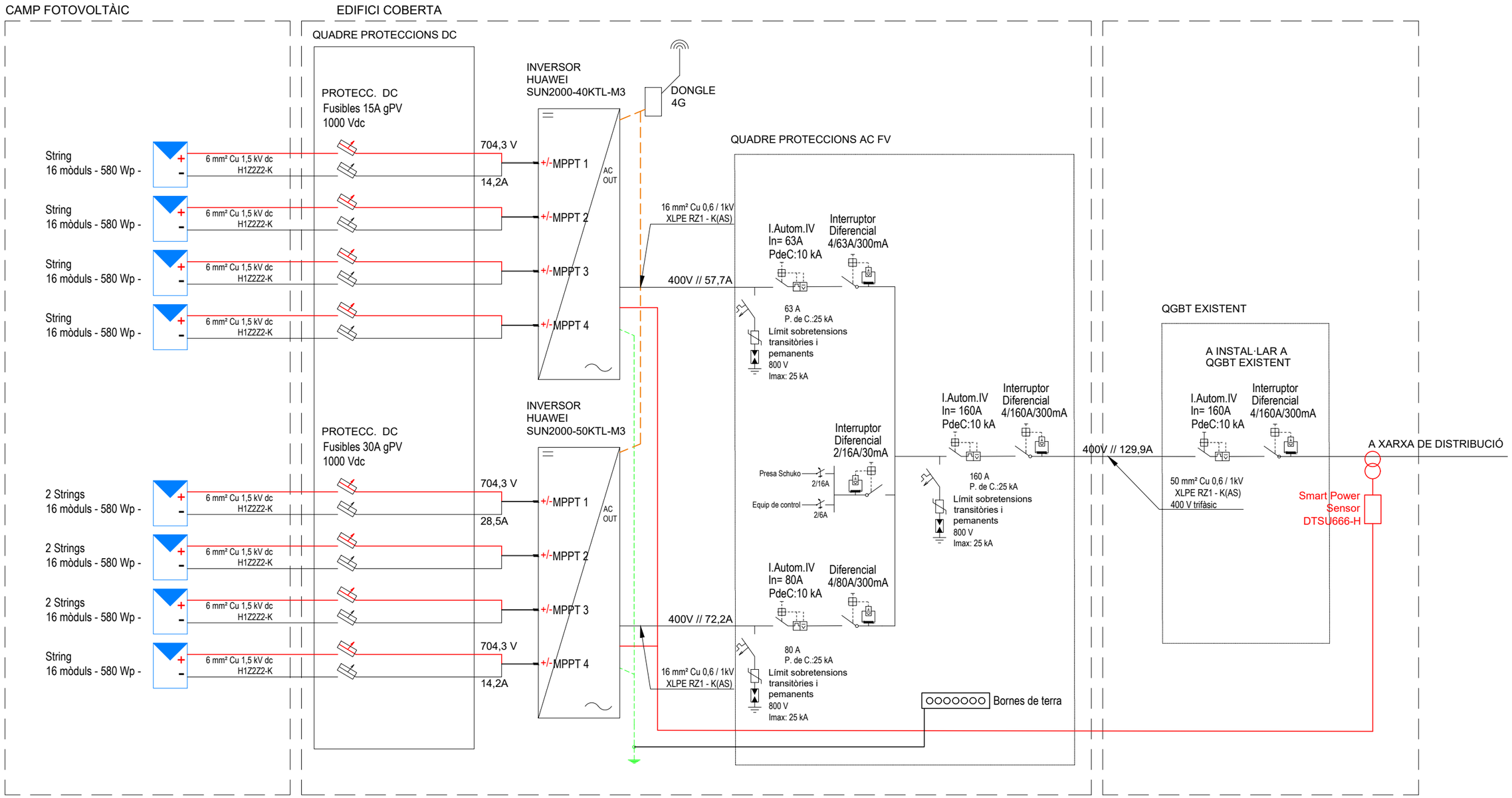




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>ORIGINALS A3<br>0 1m 2m<br>GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>RECORREGUT CABLEJAT ELÈCTRIC<br>DETALL PLANTA BAIXA | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>03AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 6 DE 15 |



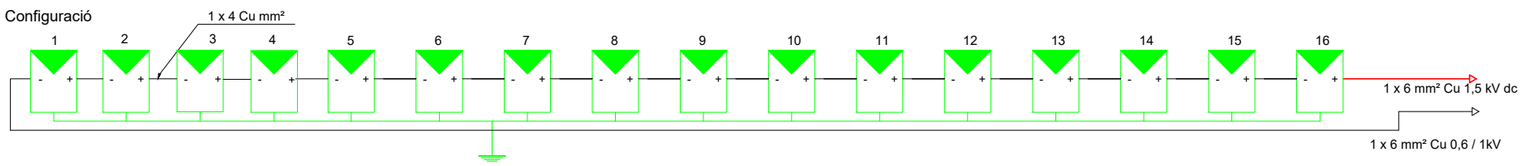



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>0 1m 2m<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>RECORREGUT CABLEJAT ELÈCTRIC<br>DETALL PLANTA SOTERRANI | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>03AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 7 DE 15 |

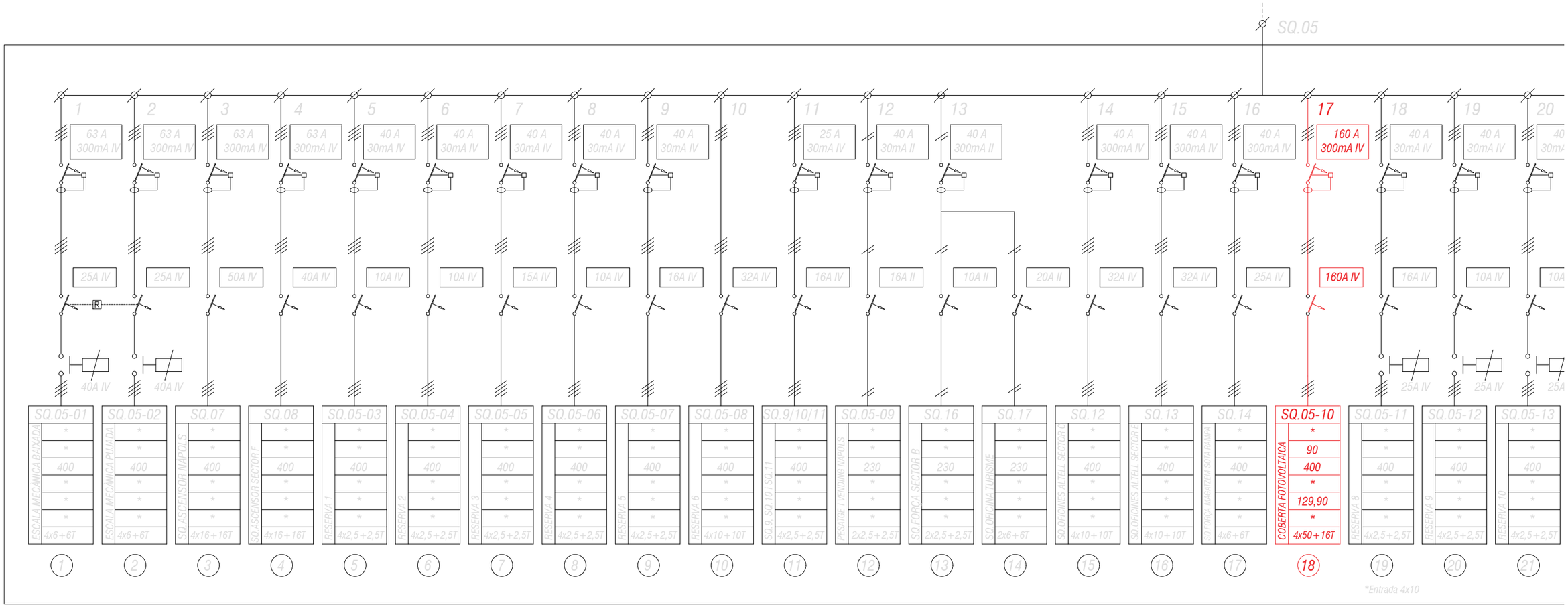



| Nº mòduls | Inversor | Distribució | Pot. Pic. |
|---|---|---|---|
| 64 mòduls de 580 Wp | Huawei SUN2000-40KTL-M3 de 40 kW | 4 sèries de 16 mòduls | 37.120 Wp |
| 112 mòduls de 580 Wp | Huawei SUN2000-50KTL-M3 de 50 kW | 7 sèries de 16 mòduls | 64.960 Wp |

Configuració

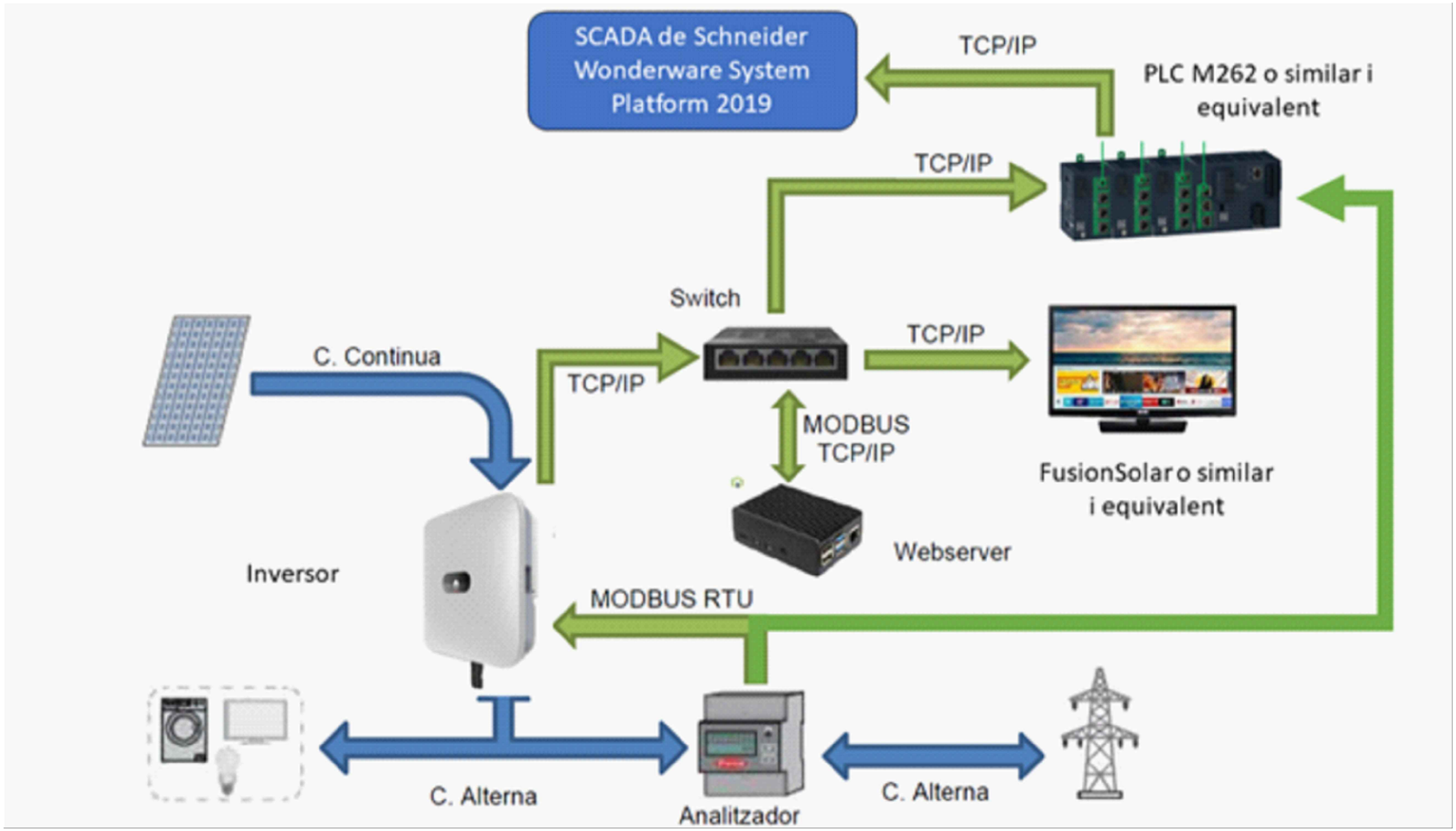



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>ESQUEMA UNIFILAR | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>04AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 8 DE 15 |

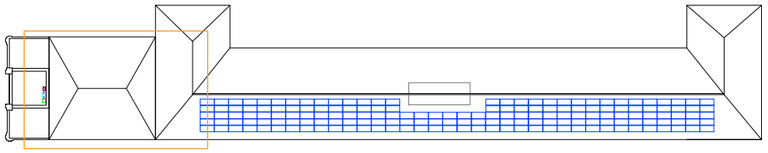


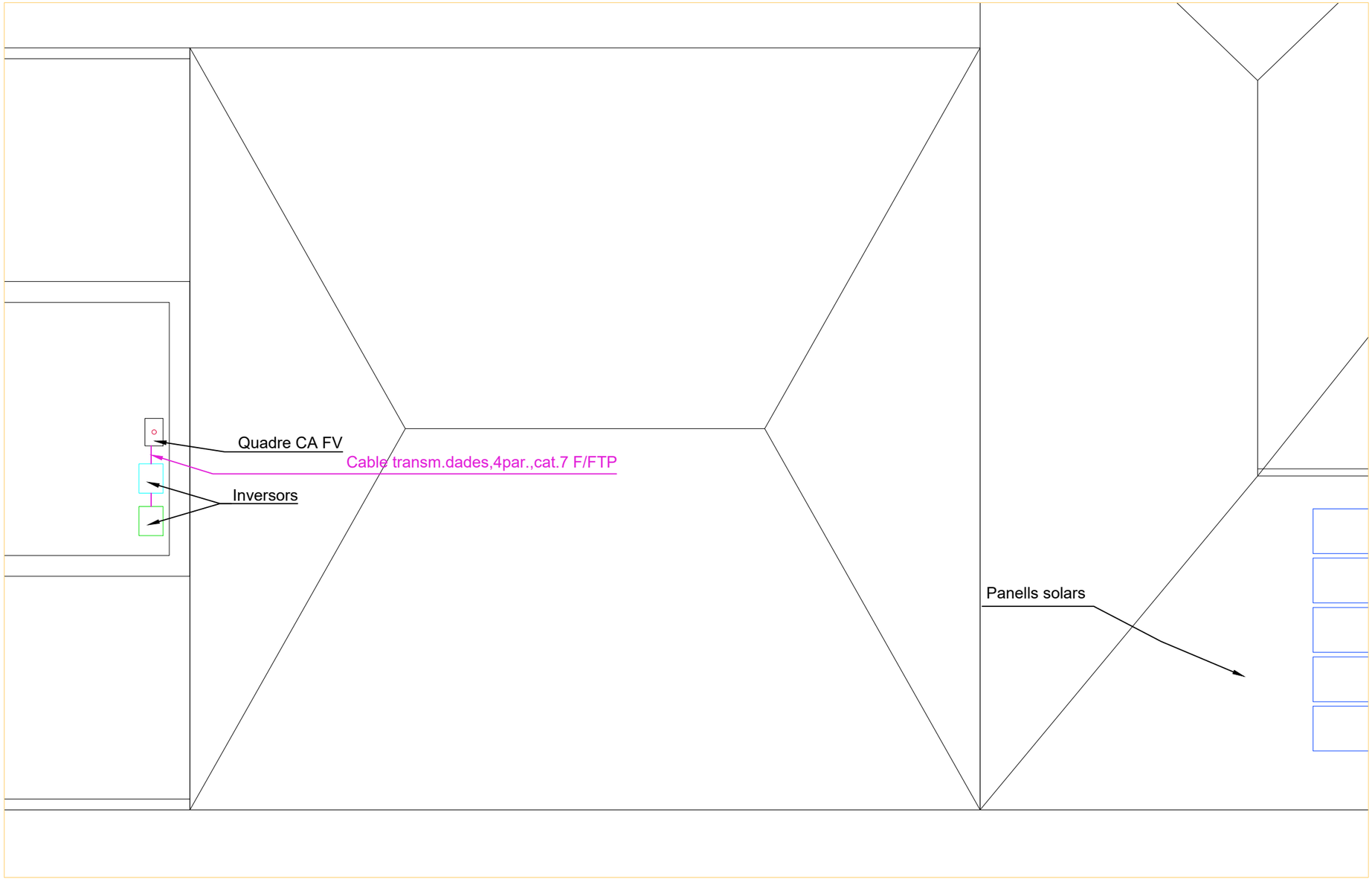

SQ. GENERAL BAIXA TENSIÓ

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>DETALL IMPLEMENTACIÓ QGBT | NOM FITXER CTB:<br>A<br>NOM FITXER:<br>05AF01.DWG<br>PLÀNOL NÚM.<br>FULL 9 DE 15 |

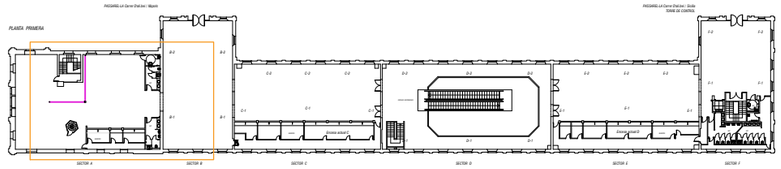



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3:<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>ESQUEMA COMUNICACIONS | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>06AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 10 DE 15 |

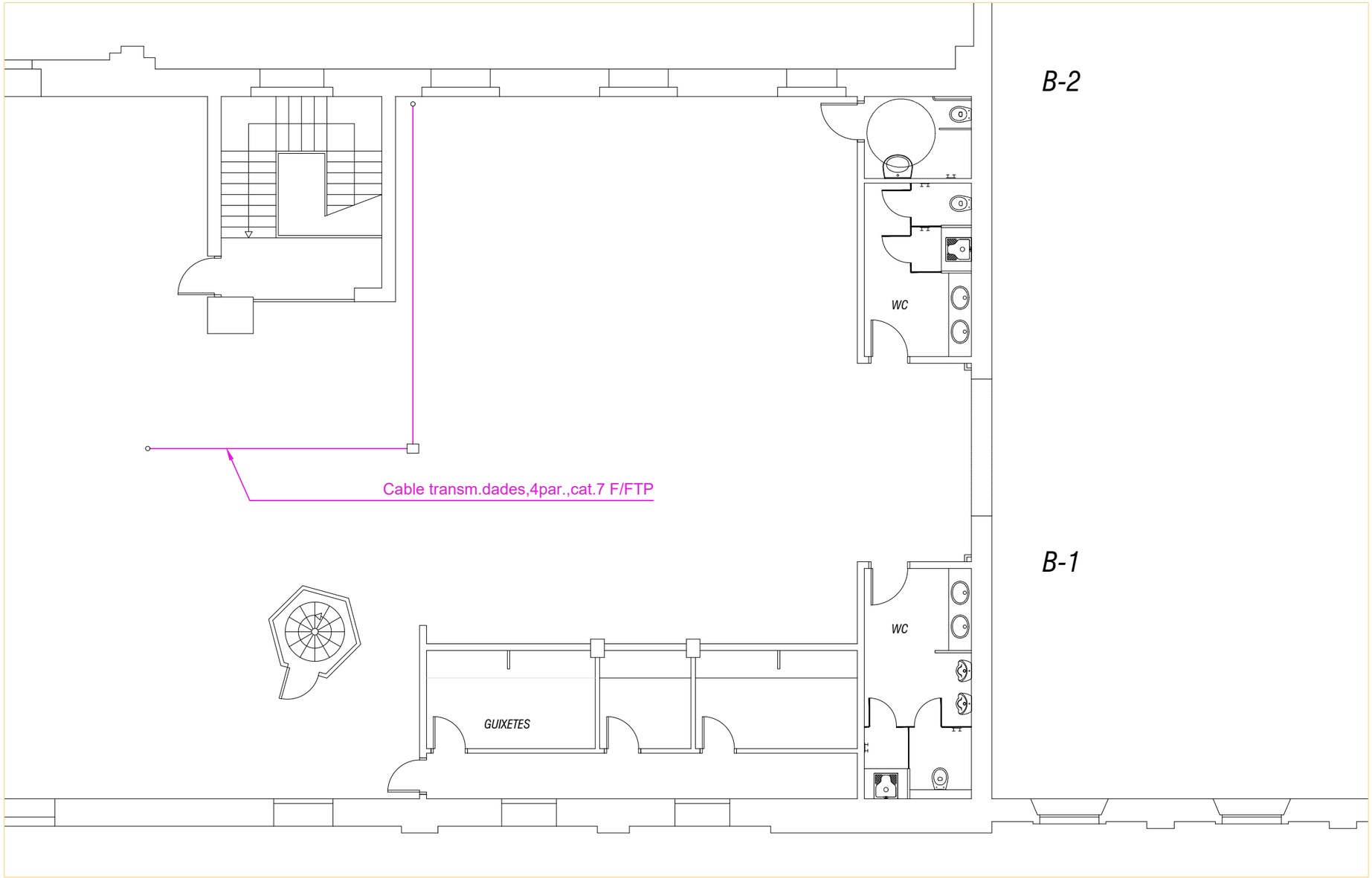




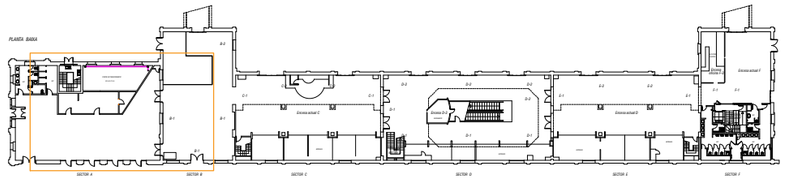

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>ORIGINALS A3<br>0 1m 2m<br>GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>RECORREGUT COMUNICACIONS<br>DETALL PLANTA COBERTA | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>07AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL 12 DE 15 |

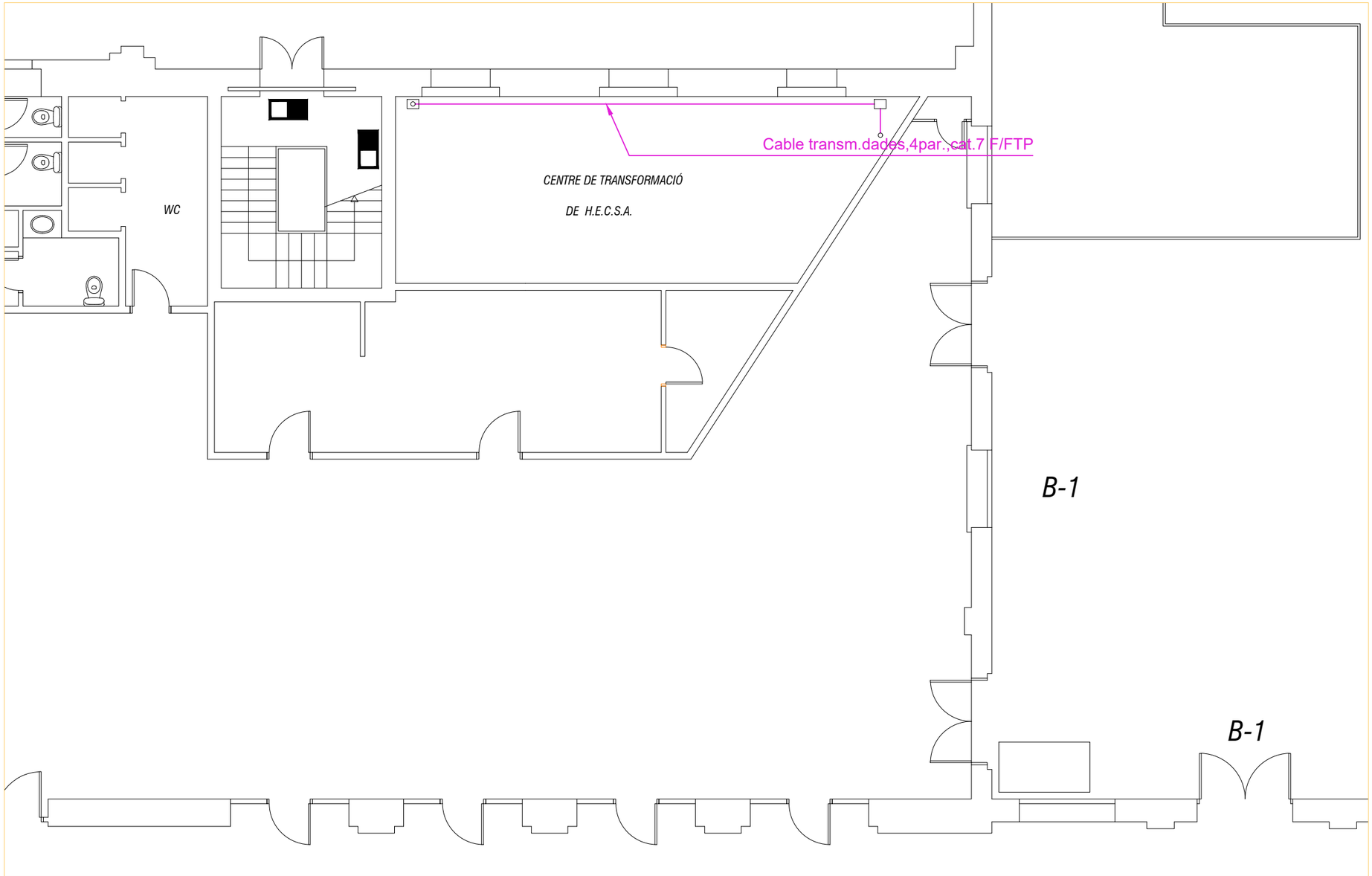



PLANTA PRIMERA

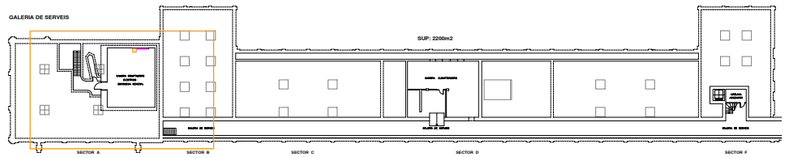


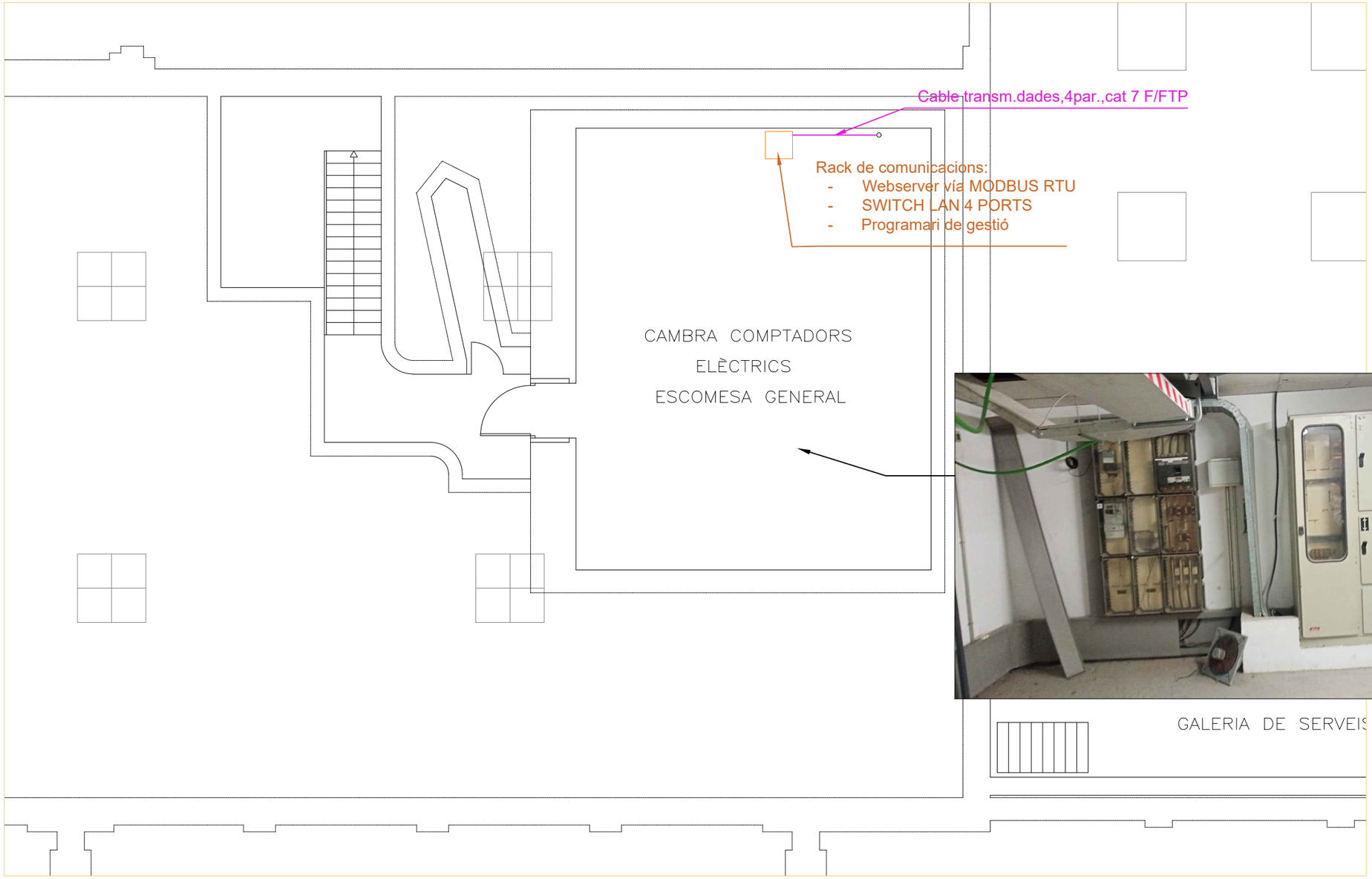

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>ORIGINALS A3<br>0 1m 2m<br>GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>RECORREGUT COMUNICACIONS<br>DETALL PLANTA PRIMERA | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>07AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL DE 15 |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>ORIGINALS A3<br>0 1m 2m<br>GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>RECORREGUT COMUNICACIONS<br>DETALL PLANTA BAIXA | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>07AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL DE 15 |



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B:SM Barcelona de Serveis Municipals | AUTORS DEL PROJECTE<br>ADRIÀ CASADO<br>20427 (COEIC) | im3 | TÍTOL DEL PROJECTE<br>PROJECTE D'IMPLANTACIÓ FOTOVOLTAICA A LA COBERTA DE L'ESTACIÓ DEL NORD | ESCALES:<br>DIN A3: 1:100<br>0 1m 2m<br>ORIGINALS A3 GRÀFIQUES | DATA:<br>AGOST 2025 | NOM DEL PLÀNOL:<br>RECORREGUT COMUNICACIONS<br>DETALL PLANTA SOTERRANI | NOM FITXER CTB:<br>NOM FITXER:<br>07AF01.DWG | PLÀNOL NÚM.<br>A<br>FULL DE 15 |

# DOCUMENT 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

# PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS

**ÍNDEX**


**1 Condicions generals.....4**

1.1 Disposicions generals .....4

1.1.1 Àmbit d'Aplicació .....4

1.1.2 Abast del Present Plec .....4

1.1.3 Disposicions Aplicables .....4

1.2 Relacions generals contractista - BSM.....5

1.2.1 Condicions Econòmiques i Administratives .....5

1.2.2 Supervisió i Inspecció de les Obres.....5

1.2.3 Direcció Facultativa .....6

1.2.4 Personal Tècnic Encarregat de les Obres per part del Contractista .....7

1.2.5 Subcontractació.....7

1.2.6 Contractació d'altres Contractistes per part de BSM .....8

1.3 Obligacions generals del contractista.....8

1.3.1 Obligacions Laborals .....8

1.3.2 Obligacions Protecció al Medi Ambient .....8

1.3.3 Permisos i Llicències .....8

1.3.4 Seguretat i Salut durant l'execució de l'Obra.....8

1.3.4.1 Obligacions generals ..... 8

1.3.4.2 El Coordinador de Seguretat i Salut ..... 9

1.3.4.3 El Pla de Seguretat i Salut..... 9

1.3.5 Senyalització i Precaucions .....10

1.3.6 Risc de l'Obra .....11

1.3.7 Assegurança vigent durant les Obres.....11

1.3.8 Aprofitament de material, brolladors i objectes trobats durant l'execució de les obres 12

1.4 Documentació tècnica del contracte.....12

1.4.1 Documents del Projecte.....12

1.4.2 Descripció de les Obres.....12

1.4.3 Plànols d'Obra .....12

1.5 Replanteig i programació de les obres.....13

1.5.1 Coneixement de l'emplaçament i de la documentació de les Obres.....13

1.5.2 Reconeixement previ .....13

1.5.3 Inici de les Obres i Termini d'Execució .....13

1.5.4 Pla d'Obres .....13

1.5.5 Informació a preparar pel Contractista .....14

1.6 Desenvolupament i control de les obres.....14

1.6.1 Condicions generals relatives als materials i a l'execució de les obres.....14

1.6.2 Control de Qualitat .....14

1.6.3 Aplec de materials.....15

1.6.4 Instal·lacions Auxiliars d'Obra i Obres Auxiliars .....15

1.6.5 Equips, Maquinària i Mitjans Auxiliars Necessaris .....16

1.6.6 Unitats d'Obra i Processos d'Execució.....16

1.6.7 Condicions de Treball.....16

1.6.8 Protecció del Medi Ambient.....17

1.6.9 Contaminació Acústica.....17

1.6.10 Neteja de les Obres .....17

1.6.11 Escomeses Definitives.....17

1.6.12 Proves de Càrrega.....17

1.7 Abonament de l'obra executada .....18

1.7.1 Amidaments i Preus Unitaris .....18

1.7.2 Valoració i Certificació de les Obres.....18

1.7.2.1 Procediment general..... 18

1.7.2.2 Modificacions d'obra..... 18

1.7.2.3 Obres en excés ..... 18

1.7.2.4 Obres defectuoses o vicis ocults ..... 19

1.7.2.5 Obres incompletes ..... 19

1.7.3 Despeses Generals a Càrrec del Contractista .....19

1.7.4 Penalitzacions .....20

1.7.5 Règim de Garanties .....20

1.8 Modificació del contracte .....21

1.8.1 Suspensió Total o Parcial dels Treballs .....21

1.8.2 Modificacions .....21

1.9 Conclusió del contracte.....22

1.9.1 Recepció i Liquidació de les Obres .....22

1.9.2 Obligacions del Contractista durant el Termini de Garantia .....23

1.9.3 Documentació Justificativa de l'Obra Realitzada .....23

1.9.3.1 Acreditacions..... 23

1.9.3.2 Certificació dels materials emprats. ..... 24
1.9.3.3 Legalitzacions ..... 24
1.9.3.4 Estat de Dimensions i Característiques (EDC) ..... 24
1.9.3.5 Certificat final obra ..... 27
1.9.3.6 Altres documents (Servituds, industrials i garanties...) ..... 27

# 1 Condicions generals

## 1.1 Disposicions generals

### 1.1.1 Àmbit d'Aplicació

El present Plec de Prescripcions Tècniques Generals serà d'aplicació a les obres efectuades per compte de la BARCELONA DE SERVEIS MUNICIPALS, S.A.

### 1.1.2 Abast del Present Plec

En tots els articles del present PPTG s'entendrà que el seu contingut regeix per a les matèries que expressen els seus títols, en quant no s'oposin a l' establert en la legislació vigent.

Les unitats d'obra que no s'hagin inclòs i assenyalat específicament el aquest PPTG, s'executaran d'acord amb les normes i instruccions tècniques en vigor que siguin aplicables a les esmentades unitats, amb allò que el costum indica com a normes de bona pràctica i amb les indicacions que, al respecte, assenyali la Direcció Facultativa.

Qualsevol condició estipulada en un capítol d'aquest PPTG és preceptiva per a tots els altres.

### 1.1.3 Disposicions Aplicables

Els materials i l'execució de les obres compliran la normativa oficial vigent. Entre d'altres, seran d'aplicació les Normes, Plecs, Instruccions i Recomanacions que es relacionen a continuació, les seves actualitzacions o modificacions, o aquelles que les substitueixin, en el seu cas. El Director Facultatiu dirimirà les possibles contradiccions entre les diverses Normes, Plecs, Instruccions i Recomanacions vigents que fossin d'aplicació. En aquest Plec es podran designar, en tot ell, mitjançant l'abreviatura indicada o la denominació completa.

| | |
|---|---|
| CTE | Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006 i els Documents Reconeguts. |
| NCSE-02 | Norma de construcció sisme resistent: part general i edificació. |
| NCSP-07 | Norma de construcció sisme resistent: ponts. |
| NLT | Normes d'Assaig del Laboratori de Transports i Mecànica del Sòl del Centre d'Estudis i Experimentació d'Obres Públiques (CEDEX). |
| PG-3 | Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts. |
| IAP-2011 | Instrucció sobre les accions a considerar en el projecte de ponts de carreteres. |
| EHE | Instrucció de Formigó Estructural. |
| EAE | Instrucció d'acer estructural. |
| NIET-F | Normes de l'Institut Eduardo Torroja sobre obres de fàbrica. |
| RC-08 | Instrucció per a la recepció de ciments. |
| RY-85 | Plec General de Condicions per a la recepció de guixos i escaioles en les obres de construcció. |
| PAA | Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Proveïment d'Aigua. |
| PSP | Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Canonades de Sanejament de Poblacions. |
| GT-TAP | Guia Tècnica sobre Canonades per al Transport d'Aigua a Pressió. Cedex / Ministeri de Foment /Ministeri de Medi Ambient (Maig 2003). |
| GT-RSDU | Guia Tècnica sobre Xarxes de Sanejament i Drenatge Urbà. Cedex / Ministeri de Foment /Ministeri de Medi Ambient (Juny 2007). |
| DWD 98/83 | Directiva de la Comissió Europea 98/83/CEE d'Aigua Potable. |
| IOS-98 | Instrucció per al projecte, construcció i explotació d'obres subterrànies per al transport terrestre. |
| CPD | 89/106 Directiva de la Comissió Europea 89/106/CEE de Productes de Construcció. |
| RD 1630/92 | Reial Decret 1630/1992 pel qual es dicten les disposicions per a la lliure circulació de productes de construcció en aplicació de la directiva 89/106/CEE. |
| G-1 | Recomanacions per al Projecte, construcció i control d'ancoratges al terreny, ACHE 2005. |
| HP 4-76 | Recomanacions per a l'acceptació i utilització dels sistemes de pretesat per a armadures posttesades. |
| HP 5-79 | Recomanacions per a la disposició i col·locació d'armadures. Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Ciment. |
| FMCN | Recomanació per al projecte i construcció de forjats de xapa nervada, ACHE 2009. |
| REBT- ITC BT | Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Decret 842/2002 del 2 d'Agost del 2002, i Instruccions Complementaries. |
| GT-REBT | Guia tècnica d'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. |
| UNESA | Recomanacions UNESA. |
| RAEMIE-AEM | Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció RD 2291/1985 del 8 de Novembre, Instruccions Tècniques Complementàries, RD 474/1988 del 30 de Març. |
| AE 84/528 | Directiva del Consell de les Comunitats Europees 84/528/CEE sobre aparells elevadors i de maneig mecànic. |

| | |
|---|---|
| NTE | Normes Tecnològiques de l'Edificació, Centre d'Estudis de la Construcció. |
| UNE | Normes UNE. |
| RITE | Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis. |
| RIPCI | Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis. |
| RD 865 | Criteris higiènic - sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losis", RD 865/2003. |
| RD352 | Condicions higiènic - sanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi, RD 352/2004, Generalitat de Catalunya. |
| RD 135/95 | Decret 135/95, de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat. |
| RD 1627/97 | Decret 1627/97, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció. |
| OO.MM. | Ordenances Municipals: |

- Ordenances Metropolitanes d'Edificació.
- Normes per a l'adequat funcionament dels grues emprades en la construcció. Circular 115/1975, de 13 d'agost, del Govern Civil de Barcelona (BOP núm. 193, 13/08/1975).
- Normativa per a la informació i senyalització d'obres a la ciutat de Barcelona. Decret de 28 de novembre de 1990, de l'Alcaldia de Barcelona (Gaseta Municipal núm. 1, 10/01/1991).
- Ordenança Reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres.
- Ordenança General del Medi Ambient.
- Ordenança sobre supressió de barreres arquitectòniques en la via pública.
- Ordenança Municipal de Protecció Contra Incendis (OMPCI).
- Ordenança sobre protecció del Patrimoni Arquitectònic, Històric i Artístic de la Ciutat de Barcelona i els seus plans especials.
- Normes tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme.
- Ordenança de Zones Naturals i Espais Verds de l'Ajuntament de Barcelona.
- Manual de qualitat dels obris de l'Ajuntament de Barcelona, aprovat per Decret d'Alcaldia de 17 maig de 1999.
- Manual d'aplicació de la imatge per al nou tancament dels obris municipals.
- Decret d'alcaldia 399/2009, sobre l'Ambientalització.

| | |
|---|---|
| PCTP-F | Plec de condicions tècniques particulars dels fustos; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| PCT-J | Plec de condicions tècniques de jardineria; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| PCT-ANAR | Plec de condicions tècniques per als instal·lacions de reg; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| PPT-AJI | Plec de prescripcions tècniques per al disseny, l'execució i la recepció dels àrees de joc infantil; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| PEV | Protecció d'elements vegetals durant l'execució d'obres; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| PPT-EM | Plec de prescripcions tècniques d'escales mecàniques; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| PPT-Asc | Plec de prescripcions tècniques d'ascensors; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| PCT-EP | Plec de condicions tècniques per a instal·lacions d'enllumenat públic; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| CT-FAP | Criteris tècnics per al disseny i instal·lació de fonts d'aigua potable; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona. |
| PPT-FO | Plec de prescripcions tècniques per a la instal·lació de fonts ornamentals; Area de Medi Ambient, Ajuntament de Barcelona Ordenança sobre protecció del Patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona. |

## 1.2 Relacions generals contractista - BSM

### 1.2.1 Condicions Econòmiques i Administratives

Les condicions econòmiques i administratives que s'han de complir en l'execució de les obres definides pel present Projecte, estan consignades en el Contracte entre el Contractista i BSM . El Contractista està obligat a tenir permanentment a obra una còpia del Contracte signat a disposició del personal de BSM i de la Direcció Facultativa.

### 1.2.2 Supervisió i Inspecció de les Obres

BSM supervisarà i podrà inspeccionar en tot moment les obres objecte del present Contracte, sense perjudici de les actuacions de supervisió i inspecció que puguin efectuar els Serveis Tècnics competents i les Administracions Públiques.

BSM, abans de l'acta de replanteig, nomenarà el seu representant a l'obra i el Director d'Obra i ho comunicarà fefaentment al contractista.

El representant de BSM, sense perjudici de les facultats que corresponen al Director d'Obra, s'encarregarà de supervisar l'execució i adoptar les decisions i dictar les instruccions necessàries amb la finalitat d'assegurar la correcta realització del contracte, disposant de les

atribucions, a aquests efectes, per a fer la signatura de l'Acta de comprovació del replanteig, control de l'amidament i valoració de l'obra executada, validació de preus contradictoris, i validació de la liquidació econòmica del contracte i aprovació de la devolució de les garanties i totes aquelles que li atribueixi expressament l'òrgan de contractació.

### 1.2.3 Direcció Facultativa

La Direcció Facultativa, indistintament estarà a càrrec, i es desenvoluparan sota la responsabilitat exclusiva, dels adjudicataris d'aquests serveis, designats per BSM.

Les obligacions, responsabilitats i atribucions de la Direcció queden definides per la normativa vigent al respecte i per les clàusules del Contracte signat entre la Direcció Facultativa i BSM Les funcions de la Direcció Facultativa que fonamentalment afecten a la relació amb el Contractista han quedat recollides en el contracte signat entre el Contractista i BSM.

Per a poder complir amb la màxima efectivitat la missió que li ha estat encomanada, la Direcció Facultativa gaudirà de les més àmplies facultats dins del marc del Projecte adjudicat. Si el Director de l'Obra considera necessària una modificació del projecte, en qualitat, en cost o en termini, haurà d'obtenir l'autorització pertinent de BSM, per iniciar el corresponent expedient, seguint-se la tramitació legalment establerta. Aquestes decisions seran transmeses a BSM, per a la seva aprovació.

El Contractista prestarà la seva col·laboració i donarà a la Direcció Facultativa tota classe de facilitats per al desenvolupament de les seves funcions, facilitant en tot moment el lliure accés a totes les parts de l'obra, àdhuc a les fàbriques o tallers on es produeixin els materials o es facin treballs per a les referides obres, i proporcionant les màximes facilitats per a practicar replanteigs, reconeixements, proves, inspeccions, controls o totes aquelles accions que siguin necessàries a la Direcció Facultativa per al compliment de les seves funcions i atribucions.

El Contractista tindrà sempre com a interlocutor, per a tot tipus de propostes, aclariment de dubtes, demandes diverses, etc. al Director d'Obra, el qual les resoldrà dins les atribucions que li son pròpies i/o les transmetrà, si és el cas, al responsable del contracte i/o a BSM.

La Direcció Facultativa haurà de conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que dugui a terme el Contractista, entre les que s'assenyala, sense que la relació tingui caràcter limitador, les relacionades amb:

- Replanteig de detall.
- Maquinària aportada a l'obra.
- Projecte, muntatge i funcionament d'instal·lacions, plantes de producció d'àrids, aglomerats asfàltics i formigons, camins d'accés, desviacions d'aigües i altres, si és el cas.
- Plans de detall per als diferents talls de treball, incloent-hi mètodes i mitjans d'execució.
- Idoneïtat dels materials a utilitzar i utilitzats en les obres. Aquests s'hauran presentat a la Direcció Facultativa per poder acreditar l'esmentada idoneïtat.
- Idoneïtat de les zones d'aplec, abocaments, abocadors i préstecs.
- Terminis i mitjans per recepció, preses d'aplec i emmagatzematge de materials a l'obra.
- Sistemes i detalls d'encofrat, prèviament a la seva adquisició, en el seu cas.
- Tipus d'acer i sistemes de pretesat.
- Sistemes i mitjans de producció d'àrids, inclòs pedreres.
- Plans i mitjans de muntatge d'elements i estructures metàl·liques o prefabricats de formigó.
- Acabats de tot tipus.
- Subcontractacions del Contractista.
- Estat de dimensions i característiques de l'obra executada "As built".

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que li siguin dictades per la Direcció Facultativa per a la regulació de les relacions entre ambdues parts en el que es refereix a les operacions de control, amidament, valoració i d'informació relacionades amb l'execució de les obres. En concret, el Contractista subministrarà a la Direcció Facultativa la informació necessària per a complir el Reial Decret 1627/1997.

BSM i/o la Direcció Facultativa podran aturar qualsevol dels treballs en curs de realització, que no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitòria de les obres.

Entre les atribucions del Director d'Obra, cal destacar: la interpretació dels documents del Projecte i l'establiment d'adequacions i detalls a l'esmentat Projecte (si és el cas), l'emissió d'ordres i la resolució de problemes que puguin sorgir quan s'executi el Projecte, la signatura de l'Acta de replanteig, la certificació, liquidació i recepció dels treballs, Certificat de Final d'Obra i altres que siguin de la seva competència.

Les instruccions de la Direcció Facultativa al Contractista s'emetran per escrit i quedaran recollides en el corresponent Llibre d'Ordres, que haurà d'ésser degudament diligenciat a l'inici dels treballs. El Contractista està obligat a signar el coneixement de les esmentades ordres. En el supòsit que el Contractista no estigui d'acord amb alguna ordre i instrucció de la Direcció Facultativa, l'executarà de totes maneres, sense perjudici d'efectuar posteriorment la seva reclamació a BSM, per escrit i en el termini màxim de 5 dies hàbils, la qual prendrà la decisió que consideri oportuna al respecte.

### 1.2.4 Personal Tècnic Encarregat de les Obres per part del Contractista

El Contractista està obligat a tenir en l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulta de la documentació de l'adjudicació i resta establert en el Pla d'Obres. Així mateix, designarà les persones que assumeixin per la seva part la direcció dels treballs que hauran de tenir facultats per a resoldre totes les gestions que depenguin de la Direcció Facultativa, havent sempre de donar compte a aquesta per poder absentar-se de la zona de l'obra. Aquest personal ha de tenir la qualificació professional i la experiència adients per a les feines i responsabilitats que tenen encomanades, en coincidència amb l'oferta del Contractista en la proposició acceptada per BSM en el procediment d'adjudicació.

A l'execució de l'obra comptarà amb personal propi contractat amb caràcter indefinit no inferior als percentatges mínims establerts a la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació al sector de la construcció.

Segons queda descrit al Contracte, el personal tècnic designat per a l'exercici dels drets i el compliment de les obligacions que es derivin d'aquest Contracte, disposarà de facultats amplíssimes per a la fi que s'ha esmentat, i la seva designació l'haurà de comunicar el Contractista a BSM. abans de la signatura del Contracte, en el qual quedarà recollida.

Aquestes facultats, com a dimanants de l'atorgament contractual, no poden ser revocades ni limitades de cap manera pel Contractista, llevat que simultàniament designés a un altre representant per a substituir, amb iguals poders, al que fos cessat. Així mateix el Contractista s'obliga a que, en cas de cessar o faltar per qualsevol causa el representant designat, procedirà en un termini que no excedirà a vuit dies, al nomenament per escrit d'altre que el substitueixi. En qualsevol cas, el nou representant del qual el Contractista comunicarà el seu nom a BSM, haurà de ser expressament acceptat i aprovat per aquesta.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixin aquest grup directiu com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció Facultativa, que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució, per causa justificada, de qualsevol persona o persones adscrites a aquell, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar-li l'exercici d'aquella facultat. Així mateix, BSM es reserva la possibilitat de sol·licitar el canvi dels membres de l'equip de l'obra sense haver de donar cap explicació. En tots dos casos, el Contractista vindrà obligat a fer el canvi en el termini màxim de dos dies. No obstant, el Contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

### 1.2.5 Subcontractació

El Contractista podrà subcontractar parcialment, fins a un màxim de 60%, les obres objecte del present Contracte amb tercers, sempre amb absoluta subjecció de la Llei 32/2006, de 18 d'octubre de 2006, Reguladora de la subcontractació al Sector Públic, així com el Reial Decret 1109/2007, de 24 d'agost, pel que es desenvolupa l'esmentada Llei 32/2006.

El Contractista es responsabilitza solidàriament de les obligacions dels tercers contractistes pel que fa a l'execució dels treballs subcontractats, essent obligació del contractista l'exigència que els subcontractistes compleixin amb els requeriments marcats per les esmentades Llei 32/2006 i Reial Decret 1109/2007.

BSM restarà sempre aliena i al marge de les relacions entre el Contractista i el subcontractista, no essent responsable en cap cas per les conseqüències derivades del Contracte que celebri aquell amb el segon; i continuarà, per tant, relacionant-se exclusivament amb el Contractista a tots els efectes. El contractista te l'obligació de vetllar que els subcontractistes tenen i compleixen els corresponents requisits establerts a l'esmentada normativa de subcontractació, així com vetllar pel compliment dels requeriments de l'esmentada normativa, exigint que aquestes estiguin donades d'alta al Registre d'Empreses Acreditades quan la normativa aplicable ho estableixi, o exigint el què l'esmentada normativa determini.

El Contractista, en compliment de les previsions de la Llei 32/2006 i normativa connexa, haurà de mantenir actualitzada tota aquella documentació que segons l'esmentada normativa sigui de la seva responsabilitat, documentació a la que BSM i/o la Direcció Facultativa podran accedir en qualsevol moment. Així mateix, adjuntarà una declaració del subcontractista, donant fe que compleix amb totes aquelles exigències previstes a la Llei 32/2006, i que no està inhabilitat per a contractar, ni incurs en cap prohibició per contractar establertes a la Llei 30/2007, ni comprès en cap dels supòsits que determinen la prohibició d'intervenir com a subcontractista, així com que compleix les exigències derivades de la Llei 32/2006. A més de l'anterior, s'adjuntaran les certificacions administratives, expedides per organisme competent, acreditant que l'empresa no ha deixat de complir les obligacions tributàries i de Seguretat Social imposades per les disposicions vigents, en els termes que s'estableixen als articles 7 i 8 del Reial Decret 390/1996 d'u de març.

El Contractista en cap cas podrà subcontractar amb persones o empreses incurses en suspensió de classificacions, inhabilitades per a contractar o compreses en algun dels supòsits que determinen la prohibició d'intervenir com a subcontractista en els termes establerts a la Llei 30/2007, o fora d'aquells supòsits autoritzats per la Llei 32/2006.

En qualsevol cas, els subcontractistes restaran obligats tan sols davant del Contractista que assumeix la total responsabilitat de l'execució del Contracte enfront de BSM d'acord amb el Contracte de les obres.

El Contractista en cap cas podrà cedir els drets i obligacions referents a l'execució de l'obra, derivats del Contracte. Aquesta prohibició no inclou la cessió dels drets econòmics que es deriven de la contraprestació acordada.

En cap cas el subcontractista podrà, a seva la vegada, subcontractar l'obra que té encomanada pel contractista, a excepció d'autorització expressa i per escrit de la Direcció Facultativa i del Coordinador de seguretat i salut. Per tant, la vigilància i compliment d'aquesta obligació serà d'exclusiva responsabilitat del contractista, que així ho haurà d'establir i exigir expressa i clarament al subcontractista.

#### 1.2.6 Contractació d'altres Contractistes per part de BSM

BSM es reserva sempre el dret de contractar parts de l'obra exclosa en aquest contracte a altres industrials. Aquests industrials tindran dret a entrar a l'obra i el Contractista els haurà de facilitar tots els mitjans necessaris pel correcte desenvolupament dels treballs que els corresponguin.

### 1.3 Obligacions generals del contractista

#### 1.3.1 Obligacions Laborals

El Contractista i els subcontractistes, en el seu cas, hauran de complir i trobar-se al corrent en tot moment de les obligacions que com a empresa li pertoquen en matèria fiscal, laboral, de Seguretat Social, sindical, i de prevenció de riscos laborals i Seguretat i Salut en el treball, essent estricta i rigorosament responsable amb caràcter exclusiu i amb tota indemnitat de BSM del compliment de qualsevol d'aquestes obligacions.

Als efectes de control per part de BSM, sense que això impliqui no obstant cap obligació per aquesta última, el Contractista haurà d'acreditar, sempre que li sigui requerit per BSM, tenir complides totes les obligacions esmentades en l'apartat anterior, posant a disposició de BSM, en tot moment, els documents i comprovants que facin referència a tals obligacions.

#### 1.3.2 Obligacions Protecció al Medi Ambient

El Contractista tindrà especial interès en la protecció i conservació del terreny, edificacions, entorn, i tots aquells elements que puguin veure's afectats pel desenvolupament del Contracte. En particular haurà de complir tota la normativa mediambiental que sigui d'aplicació a la zona de les obres.

Si com a conseqüència d'actuacions imputables a l'execució de les obres, aquestes fossin aturades o suspeses per l'aplicació de la normativa mediambiental, el Contractista no tindrà dret a cap tipus de reclamació econòmica ni de termini; sense perjudici de les accions que BSM pugui prendre al respecte.

#### 1.3.3 Permisos i Llicències

Amb l'antelació necessària perquè no se'n derivin dificultats pel compliment del Pla d'Obres, el Contractista haurà de sol·licitar dels organismes, administracions i entitats que correspongui les corresponents autoritzacions, permisos i llicències que requereixi l'execució de l'obra i l'ocupació, manteniment o reposició de vies de comunicació, serveis afectats o qualsevol altra actuació que comporti l'execució de l'obra. Queden específicament excloses les llicencies d'obra i activitats.

BSM podrà avançar la sol·licitud d'autoritzacions, permisos i llicencies, especialment els que es refereixen a vies de comunicació, serveis afectats o altres actuacions, amb la finalitat d'accelerar llur concessió. En aquest cas, BSM facilitarà al Contractista tota la informació i documentació referent a les esmentades sol·licituds, abans de l'inici de les obres, fent-se càrrec el Contractista, si s'escau, del seguiment dels tràmits necessaris per a l'obtenció de les autoritzacions, permisos i llicencies i, en tot cas, de les despeses que comportin.

L'obtenció de les citades autoritzacions, permisos i llicències no serà mai motiu d'increment del termini ni del preu contractual.

Seran a càrrec del Contractista la realització de tot tipus de gestions, projectes, escomeses prèvies, etc. (i els pagaments que comportin) necessaris per a la obtenció de l'alta, permís i/o legalització de totes les instal·lacions.

#### 1.3.4 Seguretat i Salut durant l'execució de l'Obra

##### 1.3.4.1 Obligacions generals

El Contractista està obligat a complir i fer complir durant la realització dels treballs el Pla de Seguretat i Salut i la normativa sobre seguretat i salut en el treball, així com les instruccions del Coordinador de Seguretat i Salut relatives a la seva aplicació i execució. Així, d'acord amb les indicacions del Coordinador de Seguretat i Salut i el seu propi criteri professional adoptarà les mesures necessàries per tal de garantir l'estricte compliment de la Llei 31/95 de 8 de novembre de prevenció de riscos laborals i qualsevol altra normativa que la desenvolupi o sigui d'aplicació.

El Contractista està obligat al compliment de la normativa vigent en matèria de prevenció de riscos laborals. I a aquests efectes, es compromet a aportar, junt amb el Pla de Seguretat i Salut, la documentació exigida per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals i pel Real Decret 171/2004, de 30 de gener, que desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, sobre Coordinació Empresarial, entre la qual:

- Llistat de treballadors que han de treballar a l'obra.
- Informes d'aptitud mèdica d'aquests treballadors en relació a las tasques a realitzar.
- Certificats de formació a nivell de prevenció de riscos laborals de les tasques que realitzen els treballadors que accediran a l'obra.

Així mateix, el contractista està obligat al compliment de la Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.

1.3.4.2 El Coordinador de Seguretat i Salut

El Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra gaudirà de les més àmplies facultats per a poder complir amb la màxima efectivitat les funcions relacionades al Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

Per tant, el Contractista haurà de donar-li coneixement i informar-lo de totes aquelles previsions o actuacions que dugui a terme que afectin o puguin afectar al seu àmbit de responsabilitats.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que li siguin dictades pel Coordinador de Seguretat i Salut per a la regulació de les relacions entre ambdues parts en el que es refereix a les operacions de control, supervisió i en general, d'informació, relacionades amb l'aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut i el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

Si el Coordinador de Seguretat i Salut o qualsevol altra persona integrada en la Direcció Facultativa observés l' incompliment de les mesures de seguretat i salut, advertirà d'aquesta circumstància al Contractista, quedant facultat per a suspendre l'execució de treballs determinats o de la totalitat de l'obra quan considerés que concorren circumstàncies de risc greu i imminent per a la seguretat i salut dels treballadors.

El Coordinador de Seguretat i Salut tindrà al seu càrrec el llibre d'incidències i el gestionarà d'acord amb el disposat per l'art. 13 del Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció.

1.3.4.3 El Pla de Seguretat i Salut

El Contractista elaborarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra, en aplicació de l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les seves previsions.

En el Pla de Seguretat i Salut en el Treball, el Contractista podrà incloure amb la corresponent justificació tècnica, les propostes de mesures alternatives de prevenció que consideri adients amb la seva valoració econòmica, que no podran implicar una disminució en els nivells de protecció previstos en l'Estudi.

A més a més, estigui o no contemplat en l'Estudi de Seguretat i Salut, el Pla haurà de contemplar forçosament un capítol específic on s'indiquin els elements útils en matèria de seguretat i salut que s'hauran de considerar en cas de realització de treballs posteriors a la finalització de les obres, com els de conservació, manteniment o altres.

El Contractista elaborarà i presentarà, amb la suficient antelació, el Pla de Seguretat i Salut en el Treball al Coordinador de Seguretat i Salut per a la seva aprovació. El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut abans de la data convinguda en el Contracte per a realitzar la comprovació de replanteig.

En cas que el Coordinador de Seguretat i Salut no aprovi el Pla de Seguretat i Salut, indicarà al Contractista les modificacions que consideri necessari introduir per tal de garantir les condicions de seguretat i salut previstes en la normativa d'aplicació, i el Contractista restarà obligat a esmenar el Pla de Seguretat i Salut en el Treball d'acord amb aquestes indicacions. El Contractista presentarà de nou el Pla de Seguretat i Salut, degudament esmenat, al Coordinador de Seguretat per a la seva aprovació.

En cas que en la data convinguda per a la comprovació del replanteig el Pla de Seguretat i Salut en el Treball no hagués estat aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut per causa imputable al Contractista, BSM podrà declarar resolt el Contracte, en els termes que en ell s'hi recullen. Es considerarà que el Pla de Seguretat i Salut en el Treball no ha estat aprovat per causa imputable al Contractista en qualsevol dels següents casos:

- Quan el Contractista no hagi presentat al Coordinador de Seguretat i salut el Pla de Seguretat i Salut en el treball amb l'antelació de quinze dies a la data de comprovació del replanteig.
- Quan el Contractista no hagi esmenat el Pla de Seguretat i Salut en el Treball d'acord amb les indicacions del Coordinador de Seguretat i Salut en el termini indicat per aquest.

El Pla de Seguretat i Salut podrà ser modificat pel Contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra. A aquest efecte, redactarà els annexos que consideri necessaris per a actualitzar el Pla a les noves circumstàncies. Aquestes modificacions del Pla requeriran l'aprovació expressa del Coordinador de Seguretat i Salut.

Els que intervenen en l'execució de l'obra, així com les persones u òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de riscos laborals en les empreses i els representats dels treballadors, podran presentar al Coordinador de Seguretat i Salut, per escrit i de forma raonada les suggeriments i alternatives que considerin oportunes. A aquests efectes, el Pla de Seguretat i Salut estarà a disposició permanent de les esmentades persones i òrgans així com de la Direcció de l'Obra.

El Pla de Seguretat i Salut estarà a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i del tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de Seguretat i Salut de l'Administració Pública competent, així com de les empreses participants i dels representats dels treballadors.

En qualsevol cas, el contractista serà plenament responsable de la correcta aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut en el Treball.

En concepte de retribució per l'elaboració, aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut en el treball, el contractista facturarà a BSM la quantitat fixada en el Contracte, essent aquesta una partida tancada contemplada en el preu previst total. El Contractista, ha d'haver estudiat el

Projecte de les obres i l'Estudi de Seguretat i Salut i, en conseqüència, està obligat a no reclamar a BSM cap altra quantitat en concepte d'elaboració, aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut en el Treball, amb independència de les modificacions que es puguin introduir en aquest Pla, ja sigui a instància del propi Contractista, del Coordinador de Seguretat i Salut o de qualsevol altra persona facultada per a promoure les esmentades modificacions. La retribució en concepte d'elaboració, aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut únicament podrà ser objecte de revisió en cas que BSM modifiqui el Contracte augmentant part de l'obra i/o unitats d'obra, i/o afegint-n'hi d'altres no previstes sempre que el total de la valoració de les esmentades modificacions de l'obra a executar, sumades algebraicament, sobrepassin en més del 20% el pressupost de l'obra.

En aquest cas, l'escreix de les despeses per aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut ocasionat per la modificació de l'obra a executar per valor superior al 20% del pressupost de l'obra, es valorarà per aplicació dels preus unitaris o, si no estiguessin previstos, es formularà conjuntament per BSM i el Contractista el corresponent preu unitari d'acord amb el previst en aquest Plec, prèvia l'oportuna justificació de l'escreix d'aquestes despeses per part del Contractista i la seva certificació per part del Coordinador de Seguretat i Salut.

En cas d'incompliment del Pla de Seguretat i Salut en el Treball per causa imputable al Contractista, i sense perjudici de les penalitzacions que li siguin d'aplicació, BSM podrà suspendre l'abonament de la partida corresponent a la retribució en concepte d'elaboració, aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut en el Treball.

### 1.3.5 Senyalització i Precaucions

El Contractista senyalitzarà l'existència d'obres, privarà l'accés a elles a totes les persones que en siguin alienes i tancarà tota zona perillosa, quedant obligat a establir la vigilància oportuna, en especial per la nit, per evitar danys al tràfic i a les persones que hagin de travessar zones d'obres.

De la mateixa manera disposarà dels medis necessaris per a assegurar el manteniment del tràfic i dels possibles desviaments provisionals de vianants o vehicles, en tot moment durant l'execució dels treballs. Durant l'execució dels treballs, el Contractista evitarà d'entorpir el trànsit més del que sigui imprescindible i evitarà, tant com sigui possible, molestar el veïnat amb rases obertes (si s'executen), terres remogudes, dipòsits de materials, voreres aixecades, etc.

Els tipus d'aparells de senyalització, com tauler, tanques, etc., seran els que disposi el Coordinador de Seguretat i Salut seguint el Pla elaborat a partir de l'Estudi del Projecte, sent obligació del Contractista la seva col·locació en els llocs que li siguin indicats per aquest Coordinador, sense que allò suposi menyscabament algun en la responsabilitat dels danys que puguin produir-se per insuficiència o inadequació de les senyalitzacions i precaucions.

El tancat perimetral haurà d'acomplir amb els requisits recollits en el "**Manual d'aplicació de la imatge per al nou tancament de les obres municipals**", d'acord amb el que es recull en el projecte i amb les instruccions de la Direcció Facultativa.

BSM podrà sol·licitar l'adopció de mesures que millorin les solucions implementades, sense perjudici que aquesta indiqui prèviament directrius a desenvolupar. En tot cas les actuacions proposades s'hauran d'ajustar al Pla de Seguretat i Salut així com a la normativa de Seguretat i Salut aplicable. En cas d'incompliment de les mateixes seran d'aplicació les penalitzacions contemplades en el Contracte.

Seran a compte del Contractista les despeses que per vigilància i material de senyalització i precaucions, siguin ocasionades en compliment del present Article, així com les despeses per danys a tercers que es poguessin ocasionar per una senyalització insuficient o inadequada. En particular, el contractista haurà de vetllar pel correcte manteniment del tancament i senyalització de l'obra.

Als efectes de garantir les prescripcions del present article, el Contractista nomenarà un Responsable de Senyalització i Conservació de l'obra amb l'espai públic adjacent, les funcions del qual, sense què la relació sigui limitada, sinó merament enunciativa, són:

- Vetllar per tal que les desviacions, passos i/o accessos provisionals derivats de l'execució de l'obra garanteixin una adequada mobilitat dels vianants, amb expressa atenció a les persones amb mobilitat reduïda, vetllant per tal que aquests accessos estiguin adequadament conservats (senyalitzats, protegits...).
- Garantir la utilització en les tanques de separació de obres/vianants dels materials especificats en el "**Manual d'aplicació de la imatge per al nou tancament de les obres municipals**".
- Tenir cura especial dels "accessos falsos" propers a zones d'ús, identificant-los i tancant-los.
- Garantir la utilització de materials de tancament/senyalització en bon estat i homogenis, havent de substituir o reparar tots aquells elements malmesos, bruts o de format incorrecte (cons, New Jerseys de formigó i/o plàstic, senyals de trànsit), així com adequadament alineats els elements, especialment els lineals.
- Garantir l'adopció, actualització i manteniment d'una correcta senyalització, a fi de permetre als vianants i usuaris en general orientar-se, amb especial atenció als punts d'accés als serveis de transports públics.
- Vetllar per la no acumulació del material d'obra de rebuig, i que aquell reutilitzable estigui adequadament ordenat, classificat i emmagatzemat en pales.
- Garantir l'adequada fixació dels elements emprats.

Així com totes aquelles que siguin inherents i necessaris per al correcte desenvolupament d'aquelles funcions que li són pròpies i el compliment de les ordenances municipals aplicables. La seva designació serà comunicada a la Direcció Facultativa, als efectes oportuns.

Aquests conceptes es consideren inclosos en el Contracte, estiguin o no explicitats, i la seva realització no serà, per tant, objecte d'abonament directe.

### 1.3.6 Risc de l'Obra

Serà obligació del Contractista realitzar les obres de manera que es procuri evitar qualsevol dany i perjudici als béns públics i privats, essent del seu compte i càrrec, en tot cas, les indemnitzacions a les que hi donés lloc i es derivessin de l'execució de les obres alliberant a BSM de tota responsabilitat o reclamació que li fos exigida al respecte.

El Contractista serà responsable de quants perjudicis es derivin de les pertorbacions que es causin a les comunicacions, xarxa viària de tot tipus i serveis de qualsevol classe, havent de tenir previstos els mitjans precisos d'investigació prèvia dels que puguin quedar afectats, a fi de limitar l'afectació a allò indispensable i projectar i programar l'oportuna substitució en el seu cas.

El rescabalament dels danys i perjudicis es determinarà per BSM, donant audiència al contractista. En el cas que l'abonament de la indemnització el realitzi BSM, aquest repetirà contra el contractista, responent la garantia definitiva per aquests conceptes.

Als efectes de respondre d'aquests danys i perjudicis causats a tercers, BSM, en el supòsit que l'import de la indemnització no sigui assumit pel contractista, podrà realitzar la retenció que correspongui a la propera certificació l'import que correspongui o executar la garantia definitiva.

A més del compliment de tots els reglaments i disposicions vigents, com el d'instal·lacions elèctriques, el d'abocaments controlats i d'altres d'aplicació, el Contractista adoptarà sota la seva exclusiva responsabilitat i vigilància, totes les mesures necessàries per a garantir la més absoluta seguretat del personal de l'obra i de tercers. Si descuidés la policia de l'obra o la reparació dels danys causats, BSM podrà prendre, a càrrec del Contractista les mesures necessàries per evitar o reparar tals danys per manca de vigilància.

El Contractista serà responsable dels accidents que puguin passar a tot el personal de l'obra o a terceres persones com a conseqüència de la realització dels treballs encomanats.

El Contractista es responsabilitza plenament de qualsevol infracció als reglaments de seguretat en la que es pugui incórrer durant la realització dels treballs contractats.

El Contractista no solament respondrà dels actes propis, sinó també dels subcontractistes, en el seu cas, dels del personal que li presti serveis i dels de les altres persones per qui hagi de respondre, d'acord amb la legislació vigent.

El Contractista respondrà igualment de tots els danys causats a l'obra per tercers, abans de la seva recepció.

Si l'obra s'arruïnés totalment o parcialment amb posterioritat al termini d'expiració de la garantia per vicis ocults de la construcció, degut a incompliment contractual per part del Contractista, aquest respondrà dels danys i perjudicis durant el termini de 15 anys a partir de la recepció o, si s'escau, des de la data estimada de conclusió de les obres com a conseqüència del procés de revisió i esmenat de defectes descrit en l'article corresponent d'aquest plec. Transcorregut aquest termini sense que s'hagi posat de manifest cap dany ni perjudici, la responsabilitat del Contractista restarà extingida totalment.

### 1.3.7 Assegurança vigent durant les Obres

El Contractista està obligat a subscriure una assegurança de responsabilitat civil que acompleixi satisfactòriament els requisits que es determinen al Contracte de les obres.

BSM haurà d'aprovar els termes concrets de l'assegurança. L'assegurança haurà d'estar vigent fins a la recepció de l'obra i durant el termini de garantia fins a l'aprovació de l'acta del certificat de la fi del període de garantia i haurà de presentar-se abans de l'inici de l'obra, en els termes consignats en el Contracte.

En el supòsit que, d'acord amb el previst en el Contracte, s'incrementés l'import de l'obra contractada, també s'haurà d'incrementar l'import de l'obra assegurada.

En cas d'incompliment de qualsevol d'aquests termes, el Contractista serà plena i íntegrament responsable dels riscos no assegurats, i BSM podrà subscriure directament l'oportú Contracte d'assegurança i repercutir la prima o primes corresponents al Contractista, estant facultada per deduir de les primeres certificacions d'obres la factura o factures que generi aquesta repercussió.

En el cas que BSM hagi contractat una assegurança decennal i hagi de disposar d'un Organisme de Control Tècnic (OCT), comunicarà al Contractista, prèviament a l'inici de l'obra, la seva identitat. El contractista haurà de facilitar als seus representants els següents temes:

- Permetre als representants de l'OCT el lliure accés al lloc de la obra o a qualsevol altre lloc de prefabricació.
- Donar a conèixer a l'OCT la data d'inici de la obra, i les paralitzacions de la obra superiors a un mes i a la data de recepció de la construcció amb una antelació mínima de quinze dies i permetre l' assistència a l'acta de recepció als representants del Organisme de Control Tècnic o a l'Assegurador.
- En cas d'utilització de materials o tècniques innovadores pel lloc a on s'efectua la construcció, facilitar o realitzar als justificants o proves prèvies, si l'OCT els considera necessaris, amb la finalitat de que l'Assegurador accepti o no el risc.
- Informar a l'OCT dels sinistres, facilitant el seu accés para la inspecció dels danys, permetent presentar al pèrit, si aquest ho reclama, l'expedient tècnic de la obra assegurada.
- Acceptació de les reserves tècniques exposades per l'OCT y recollir-les en l'acta de recepció.

#### 1.3.8 Aprofitament de material, brolladors i objectes trobats durant l'execució de les obres

El Contractista no gaudirà de cap dret sobre les aigües que brollessin com a conseqüència de les obres, si bé, se'n podrà servir per a les seves necessitats, abandonant la resta que sota cap concepte podrà explotar separadament, per ésser béns de domini públic.

El Contractista tampoc podrà exigir el dret d'explotació de les mines o materials que com a conseqüència de les obres apareguessin.

No obstant això, el Contractista podrà servir-se d'aquells minerals o roques -d'acord amb la nomenclatura de la Llei de Mines- que directament concorrin a satisfer les necessitats de la construcció de l'obra, sempre que es trobin en terrenys de domini públic.

El Contractista tindrà l'obligació de notificar immediatament a BSM en cas d'aparició de restes antics de caire arqueològic, antiguitats i objectes d'art, i a seguir les seves instruccions al respecte. Concretament, haurà de fer servir, per a la seva excavació i extracció, personal especialitzat, amb totes les precaucions que fossin procedents, mantenint el seu dret a ser indemnitzat per l'excés de despeses que aquests treballs li ocasionessin i/o a la corresponent ampliació del termini d'execució de l'obra, en el seu cas. Tot això sense perjudici de complir amb les disposicions legals especials vigents sobre tals treballs.

El Contractista no tindrà dret sobre la terra vegetal extreta durant l'execució de les obres, que quedarà en propietat de BSM, llevat que -a judici de la Direcció Facultativa- sigui necessari per a l'obra.

### 1.4 Documentació tècnica del contracte

#### 1.4.1 Documents del Projecte

El Projecte Executiu té els següents documents:

- Document núm. 1.- Memòria i Annexes.
- Document núm. 2.- Plànols.
- Document núm. 3.- Plec de Prescripcions Tècniques.
- Document núm. 4.- Pressupost.

El Document núm. 1 té caràcter informatiu, tant pel que fa a la Memòria com als annexes, i ha de servir de base per a la redacció de la documentació executiva: Pla de Seguretat i Salut, Pla de Control de Qualitat, Pla de Gestió Mediambiental, Pla d'Auscultació i control, etc.

Els Documents núm. 2 i 3 sí tenen caràcter contractual, essent obligació del Contractista realitzar l'obra amb estricte compliment del seu contingut i de les instruccions i especificacions que emeti la Direcció Facultativa en el curs de les obres, en d'acord amb les prescripcions contingudes en el present Plec.

El Document núm. 4 té caràcter informatiu, essent substituït als efectes de valoració de l'obra realitzada per l'oferta econòmica del Contractista, de la qual tenen caràcter contractual els Quadres de Preus núm. 1 y 2 i el Pressupost, però no la justificació de preus, l'objecte de la qual és de servir de base per al càlcul de preus contradictoris i dels treballs per administració. Per tant, totes les referències a preus i pressupostos expressades en el present Plec s'entenen referides als continguts en l'Oferta Econòmica del Contractista i als que se'n derivin, i no als preus i pressupostos del Projecte.

#### 1.4.2 Descripció de les Obres

Les obres a realitzar queden perfectament definides en el Projecte i a la resta de documents contractuals, tant pel que fa referència a les seves dimensions, materials que les componen i les seves condicions, com a la forma en què s'ha de dur a terme l'execució, condicions que ha de reunir l'obra executada**,** proves de qualitat i mesures de seguretat i salut; la informació obtinguda en els restants documents que formen part del Projecte, tal com estudis geotècnics, hidrològics i urbanístics, amidaments i d'altres, tenen un caràcter merament il·lustratiu. Correspon a la Direcció Facultativa l'aclariment dels dubtes que es podran plantejar durant l'execució dels treballs, així com la definició dels aspectes de l'obra que no estiguessin suficientment tractats.

#### 1.4.3 Plànols d'Obra

Una vegada realitzat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i de les característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els Plànols detallats d'execució que la Direcció Facultativa estimi convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figurin en aquests a raó dels plànols del Projecte Constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions, i els reglaments vigents.

Aquests Plànols s'hauran de presentar amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció Facultativa, a la data programada per l'execució de la part d'obra a la qual es refereixen i hauran d'ésser aprovats per la Direcció Facultativa. Sense aquesta aprovació no tindran validesa i, en conseqüència, no es podran iniciar els treballs corresponents.

El Contractista estarà obligat, quan la Direcció Facultativa ho consideri convenient, a introduir les modificacions necessàries per mantenir les condicions d'estabilitat, viabilitat, seguretat i qualitat previstes en el Projecte., sense dret a cap indemnització.

Així mateix, el contractista restarà obligat, quan el Coordinador de Seguretat i Salut ho consideri convenient, a introduir les modificacions en el Pla de Seguretat i Salut precises per a que es garanteixin les condicions de seguretat i salut previstes en la normativa de prevenció de riscos

laborals i en l'Estudi de Seguretat i Salut. La interpretació i definició d'aquestes condicions correspondrà al Coordinador de Seguretat i Salut.

## 1.5 Replanteig i programació de les obres

### 1.5.1 Coneixement de l'emplaçament i de la documentació de les Obres

El Contractista te l'obligació d'haver reconegut suficientment els llocs i l'edificació existent a on s'hauran d'executar els treballs, prenent les mides i dades necessàries que hagi considerat aptes per la correcta execució de les obres. Així mateix, està obligat a haver estudiat amb deteniment la documentació definitòria de les obres.

Donat tot això, cap defecte o error d'interpretació que pugui contenir o sorgir de l'ús de la documentació continguda en el projecte o obtinguda directament pel contractista, rellevarà a aquest de les obligacions del contracte, i no tindrà dret a eludir les seves responsabilitats ni a formular cap reclamació basada en dades o antecedents del Projecte que puguin resultar erronis o incomplets.

### 1.5.2 Reconeixement previ

Abans de l'inici dels treballs, el Contractista efectuarà un esmerat reconeixement de totes les propietats particulars i serveis pròxims a l'obra que s'hi vegin afectats, per a tenir coneixement del seu estat a l'inici de les obres i redactarà la relació corresponent.

Per a cada cas haurà de consignar el seu estat i posar-ho en coneixement de la Direcció Facultativa, la qual ordenarà les mesures a prendre i les precaucions que consideri convenients, inclòs la formulació d'un Acta Notarial en la que s'hi reflecteixin aquestes circumstàncies.

Totes les despeses que es produeixin en aquest reconeixement previ seran a càrrec del Contractista.

### 1.5.3 Inici de les Obres i Termini d'Execució

L'inici de les obres es fixa en la data que es realitzi l'acta de comprovació del replanteig. Des del dia següent s'efectuarà el còmput de temps de tots aquells efectes del Contracte que, en qualsevol mesura, depenguin d'un termini a comptar des del començament de les obres, amb les excepcions que es puguin recollir a l'acta de comprovació del replanteig.

El termini d'execució de les obres, dins del qual hauran de quedar totalment finalitzades, en forma que es pugui procedir a la seva recepció, es comptarà des de la data d'inici de les obres. El Contractista restarà obligat a més a complir estrictament els terminis parcials fixats al Plec, confeccionant el Pla d'Obres, tant pel que fa referència a l'import o percentatge d'obra executada en determinades dates com pel que fa a l'acabament d'unitats d'obra en terminis fixos.

Els endarreriments produïts per motius no imputables al Contractista donaran dret a aquest, sempre que s'ofereixi a complir els compromisos mitjançant pròrroga del temps que tingués assenyalat inicialment, a un termini addicional que no excedeixi al temps perdut i que serà aplicable solament a la part d'obra afectada.

**Els endarreriments produïts per causes imputables al Contractista donaran lloc a la imposició de les penalitzacions previstes en el Contracte o, en el seu cas, a la resolució del mateix en els termes previstos en el Contracte o en el Plec.**

### 1.5.4 Pla d'Obres

El Contractista està obligat a presentar el pla d'obres en l'acte de comprovació de replanteig, amb el detall suficient per poder programar totes les activitats de l'obra amb prou antelació per garantir el compliment del termini final i, si s'escau, els parcials, de l'obra. Aquest pla d'obres haurà de ser coherent amb aquell ofert en el procediment de contractació, i serà revisat per la Direcció de l'Obra, que podrà demanar les especificacions que estimi oportunes per a poder efectuar el corresponent control dels terminis i del progrés dels treballs. El Pla d'Obres haurà d'haver estat redactat amb un programa informàtic específic, a fi i efecte de poder procedir al seu seguiment i poder efectuar les correccions adients, en cas necessari, amb rapidesa i facilitat.

En el Pla d'Obres es reflectiran les dates d'inici i final de les diverses activitats en les que es descompon l'obra, incloent-hi les operacions preparatòries i les instal·lacions auxiliars, així com les obres elementals subjectes a terminis parcials d'acabament. També inclourà les dades i estudis necessaris per a l'obtenció de les dates referides, així com la valoració mensual de l'obra programada.

Durant el curs de l'execució, el Contractista haurà d'actualitzar el Pla d'Obres a requeriment de BSM o de la Direcció Facultativa i, en tot cas, sempre que, per modificació de les obres, alteració en les seqüències dels processos i/o retards en la realització dels treballs, Direcció Facultativa ho consideri convenient.

El pla d'obra, així com l'organització de l'obra, s'haurà de comptabilitzar d'acord amb l'avanç de les obres en execució.

La contractació d'obra tant dels industrials que vagin a intervenir com de les escomeses definitives al cas que es precisen, haurà d'efectuar-se amb suficient antelació per no afectar el Pla d'Obres acceptat.

Si del seguiment de l'obra realitzada Direcció Facultativa observés retards injustificats d'algunes unitats o activitats, podrà ordenar la incorporació de medis extraordinaris de producció i/o l'ampliació de la jornada de treball. El Contractista no podrà reclamar cap tipus de sobre cost per aquest concepte.

L'alteració del Pla d'Obres o dels rendiments previstos per causa de l'incompliment de les mesures de seguretat i salut determinarà l'aplicació de les penalitzacions previstes en el Contracte de les obres.

#### 1.5.5 Informació a preparar pel Contractista

El Contractista haurà de preparar periòdicament, per a la seva remissió a Direcció Facultativa i amb la periodicitat requerida per aquesta, informes sobre els treballs projectats, la seva programació i seguiment.

Així mateix, el Contractista trametrà a la Direcció Facultativa un comunicat mensual de la tasca executada en el mes i a l'origen, amb les seves valoracions, i en el que es reflectiran les incidències d'obra més importants. La Direcció Facultativa o BSM podran definir amb major detall el contingut de l'esmentat comunicat.

Complementàriament, la Direcció Facultativa o BSM podran demanar al Contractista el lliurament d'un comunicat especial (diari, setmanal o amb la periodicitat que s'estableixi) amb el contingut que es determini.

El comunicat mensual es rebrà abans del dia 5 del mes següent; els comunicats especials es rebran en el termini que s'especifiqui en cada cas. La manca d'informació o endarreriment en la seva tramesa seran causa de penalització segons s'especifica a la clàusula 11.2.

Així mateix, serà obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà hagut de prendre abans de l'inici de les obres així com la definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de restar ocultes. Això últim, a més, haurà d'ésser degudament comprovat i avalat per la Direcció Facultativa, prèviament a la seva ocultació. A més, el Contractista està obligat a facilitar a la Direcció Facultativa qualsevol tipus d'informació que li sigui requerida, referent a l'execució de les obres. Tota aquesta documentació junt amb els Plànols de l'obra realitzada s'incorporaran l'Estat de Dimensions i Característiques (EDC), tal com es descriu en el present Plec, a redactar pel Contractista.

BSM no es fa responsable de l'abonament d'activitats o obres elementals per les que no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i en tot cas, es reserva el dret de què qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades aquestes obres, sigui a càrrec del Contractista. Als efectes d'evitar la manca de comprovació, el Contractista comunicarà amb suficient antelació (mínim 5 dies) a BSM i a la Direcció Facultativa la realització d'aquest tipus de treballs.

El contractista haurà de presentar una proposta, en el termini que indiqui BSM, d'implantació dels serveis d'obra i oficines que serà validada per la Direcció Facultativa i BSM.

### 1.6 Desenvolupament i control de les obres

#### 1.6.1 Condicions generals relatives als materials i a l'execució de les obres

Tots els materials utilitzats en l'obra hauran de complir les condicions que s'estableixin en aquest Plec. Els esmentats materials hauran de ser examinats i assajats abans de la seva acceptació.

En cas que la Direcció Facultativa ho estimi necessari, el Contractista haurà de presentar la documentació tècnica, certificats i mostres dels materials a emprar, per tal que aquella pugui escollir el que trobi més convenient. El Contractista avisarà a la Direcció Facultativa i a BSM amb prou antelació perquè puguin fer ús d'aquesta facultat abans de fer la corresponent comanda.

La utilització de materials de procedència autoritzada o recomanada en el projecte no deslliurarà, en cap cas, al Contractista de que els materials compleixin les condicions que són especificades en aquest Plec i podran ser refusades, en qualsevol moment, si es troben defectes de qualitat o uniformitat.

Els materials a utilitzar, diferents dels previstos en el projecte, necessitaran l'aprovació de la Direcció Facultativa, pel que fa a les condicions tècniques d'aquests materials.

En cas que en obra s'hagin d'utilitzar materials no inclosos en el present Plec ni en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPTP) del Projecte, el Contractista presentarà a la Direcció Facultativa tots els catàlegs, mostres, informes i certificats dels diferents fabricants, que estimi necessaris per a la seva elecció i aprovació. Si la Direcció Facultativa ho considera convenient, podrà exigir els assaigs oportuns, realitzats per laboratori homologat, per a identificar la qualitat dels materials a utilitzar.

En cas que calgui realitzar unitats d'obra les condicions d'execució de les quals no estiguin especificades en el present Plec ni en el PPTP del Projecte, el Contractista s'atendrà a les instruccions de la Direcció Facultativa, a la qual haurà de subministrar tota la documentació i informació que aquella consideri convenient per a l'emissió de les seves instruccions i per al posterior control de l'execució.

#### 1.6.2 Control de Qualitat

BSM i la Direcció Facultativa realitzaran tots els reconeixements, comprovacions i assaigs que creguin oportuns en qualsevol moment en presència del Contractista, el qual haurà de facilitar al màxim llur execució, posant a disposició, al seu càrrec, els mitjans auxiliars i el personal que sigui necessari. El Contractista no podrà en cap cas reclamar el pagament d'interrupcions de les obres derivades d'aquests conceptes.

El tipus i nombre d'assaigs a realitzar per a l'aprovació prèvia de procedència de materials seran fixats en cada cas. Un cop fixada la procedència dels materials, la seva qualitat serà controlada periòdicament al llarg de l'execució dels treballs, mitjançant assaigs, la freqüència dels quals ve

indicada, per a alguns materials i a títol orientatiu, en aquest Plec. En tots els casos serà la Direcció Facultativa qui fixarà la freqüència i els tipus d'assaig a realitzar.

Serà obligació del Contractista d'avisar a la Direcció Facultativa, amb antelació suficient, de l'emmagatzematge dels materials que han de ser utilitzats, a fi que es puguin executar amb temps els assajos oportuns.

El Contractista subministrarà, al seu càrrec, les quantitats de qualsevol tipus de material (inclòs el formigó per a la confecció de provetes), necessaris per a realitzar tots els exàmens o assaigs que ordeni la Direcció Facultativa per a l'acceptació de procedències i el control periòdic de la qualitat dels materials i de l'execució de l'obra. La presa de mostres haurà de fer-se segons les normes de l'assaig a realitzar o bé, si no existeixen, segons el que estableixi la Direcció Facultativa. El Contractista haurà de donar tot tipus de facilitats per a la realització del control de la qualitat dels materials i l'execució de l'obra.

És responsabilitat del Contractista la correcta conservació en obra de les mostres obtingudes de qualsevol material, a fi de garantir les seves característiques, fins a la seva recollida per al trasllat al laboratori corresponent.

Totes les dosificacions hauran de ser aprovades, abans del seu ús en obra, per la Direcció Facultativa, que podrà modificar-les en vista dels assaigs que es realitzin en obra i dels resultats obtinguts al llarg de l'execució dels treballs.

El control de qualitat que dugui a terme, directament o indirectament, BSM i la Direcció Facultativa, no eximeix al Contractista de dur a terme el seu propi control de qualitat necessari sobre l'execució de l'obra, per tal de garantir el compliment de les condicions contractuals, i/o les que calguin, definides en qualsevol cas per la Direcció Facultativa o per BSM, per assolir el comportament adequat de l'obra. Aquestes actuacions no suposaran cap increment en els preus unitaris establerts.

Els assaigs, repetició d'altres que hagin donat resultats defectuosos, o que siguin resultat d'uns canvis de projecte, seran íntegrament a càrrec del Contractista i no s'inclouran, a efectes econòmics, al balanç anterior.

El Contractista està obligat a facilitar a BSM els resultats dels seus assajos de Control de Qualitat.

### 1.6.3 Aplec de materials

El Contractista està obligat a aplegar en correctes condicions els materials que requereixi per a l'execució de les obres, en la quantitat necessària pel compliment del Pla d'Obres i en la qualitat exigides per les condicions del Projecte.

El Contractista haurà de preveure el lloc, forma i manera de fer les aplegades dels diferents materials, i dels productes procedents de les excavacions que es prevegi emprar posteriorment en la pròpia obra, d'acord amb les previsions del projecte i les indicacions que emeti la Direcció Facultativa.

El Contractista proposarà a la Direcció Facultativa, per a la seva aprovació, l'emplaçament de les zones d'aplegades, amb la descripció dels accessos, obres de condicionament que fossin necessàries i mesures per a garantir la qualitat dels materials aplegats, en el moment de la seva utilització en obra. L'aplec es farà de manera que es pugui assegurar la seva correcta conservació i sigui possible la seva inspecció i el control de qualitat corresponent en l'adequada forma i termini. Podrà ser ordenat, si cal, l'ús de plataformes adequades, coberts o edificis provisionals per a la protecció d'aquells materials que ho requereixin.

Totes les despeses derivades de l'establiment, conservació i manteniment de les zones d'aplec, així com de les responsabilitats que se'n derivin i de la posterior restitució al seu estat original, seran a càrrec del Contractista.

Tot material que hagi estat rebutjat serà retirat de l'obra immediatament. Així mateix la Direcció Facultativa podrà assenyalar al Contractista un termini per que retiri dels terrenys de l'obra els materials aplegats defectuosos o que ja no s'hagin d'emprar més a l'obra. La retirada es farà a càrrec del Contractista, inclòs en el cas que hagi de ser realitzat per un tercer en cas d'incompliment pel Contractista de l'esmentat termini.

### 1.6.4 Instal·lacions Auxiliars d'Obra i Obres Auxiliars

El Contractista disposarà d'una oficina en obra, en la qual conservarà còpia autoritzada de tota la documentació relativa a l'obra: Projecte contractat, Contracte, Oferta Tècnica i Econòmica adjudicada, Llibre d'Ordres, Llibre d'Incidències, Pla de Seguretat i Salut, Pla de gestió mediambiental, plànols de detall i de replanteig, Pla d'Obres, resultats del Control de Qualitat, certificats, actes, etc. Així mateix, disposarà d'una sala de reunions d'una superfície mínima de 30 $m^2$, amb equipament per a reunir fins a 15 persones, i, en cas que la Direcció Facultativa ho estimi necessari, d'una oficina per al seu ús de 10 $m^2$ de superfície mínima, amb mobiliari d'oficina per a dues persones, en ambdós cassos amb les instal·lacions i equips necessaris, incloent-hi línia telefònica i accés a Internet amb banda ampla.

Constitueix obligació del Contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

El seu cost és a càrrec del Contractista, raó per la qual no seran objecte d'abonament, excepte que figurin en el pressupost del projecte com unitats d'abonament independent.

Es consideren instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitador, s'inclouen a continuació:

- Oficines i laboratoris de la Direcció Facultativa.

- Instal·lacions de transport, transformació, distribució d'energia elèctrica i enllumenat.
- Instal·lacions telefòniques i subministrament d'aigua potable.
- Instal·lacions de servei del personal.
- Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- Oficines, laboratoris, magatzems, tallers i proves del Contractista.
- Instal·lacions d'àrids, fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de barreges bituminoses.
- Qualsevol altra instal·lació que el Contractista necessiti per a l'execució de l'obra.
- Muntacàrregues, passeres, escales, etc. per al transport de persones i materials.
- Tancat i cartell d'obra, d'acord amb el "**Manual d'aplicació de la imatge per al nou tancament de les obres municipals**".

Es consideren obres auxiliars les necessàries per a l'execució de les obres definitives, que, sense caràcter limitador, s'indiquen a continuació:

- Obres de desviament de corrents d'aigües superficials, tals com atalls, canalitzacions, encanalaments ,etc.
- Obres de drenatge, recollida i evacuació de les aigües de la zona de treball.
- Obres de protecció i defensa contra les inundacions.
- Obres per esgotaments o per a rebaixar el nivell freàtic.
- Estrebats, sosteniments i consolidació del terreny en obres a cel obert i/o subterrànies.
- Rampes, camins , passeres, plans inclinats, etc. per al transport de persones I materials, per l'accés a talls d'obra o per a l'extracció de materials o el buidat de soterranis.
- Obres, instal·lacions i senyalització provisionals de desviament de la circulació de persones o vehicles, requerides per a l'execució de les obres.

El funcionament, la conservació i el manteniment de les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres provisionals seran per compte i raó del Contractista fins a la recepció de les obres.

### 1.6.5 Equips, Maquinària i Mitjans Auxiliars Necessaris

El Contractista està obligat, sota la seva responsabilitat, a disposar en obra de tota la maquinària, equips i mitjans auxiliars (en el que segueix, genèricament, "mitjans") necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i condicions de seguretat i mediambientals suficients i adequats per a complir les condicions del contracte, així com a fer-los anar, mantenir-los, conservar-los i emprar-los adequadament, i substituir-los quan la Direcció Facultativa manifesti la seva insuficiència o inadequació a les feines que han de fer.

Els mitjans necessaris a emprar en l'execució de totes les unitats d'obra, seran aprovats per la Direcció Facultativa i hauran de mantenir-se, en tot moment, en condicions de treball satisfactòries, exclusivament dedicats a les obres i no podran ser retirats sense l'autorització escrita de la Direcció Facultativa. Hauran de ser reemplaçats tots aquells mitjans avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que, a parer de la Direcció Facultativa, siguin incompatibles amb el compliment dels terminis planificats.

Els mitjans quedaran adscrits a l'obra en tant es trobin en execució o no finalitzades les unitats d'obra en que s'hagin d'utilitzar. El Contractista no podrà disposar per a l'execució d'altres treballs, dels mitjans que d'acord amb el Pla d'Obres s'hagi compromès a tenir a l'obra, ni retirar-los de la zona d'obres, llevat l'expressa autorització de la Direcció Facultativa.

### 1.6.6 Unitats d'Obra i Processos d'Execució

El Contractista emprarà els sistemes d'execució d'obra i d'instal·lació d'equips que ofereixin les màximes garanties de seguretat, no tant sols els que redueixin al mínim la possibilitat d'accidents, sinó també els danys a propietats, construccions i serveis. Per aquest motiu, qualsevol procés de treball, abans de ser emprat, haurà de proposar-se a Direcció Facultativa, la qual podrà demanar la informació que consideri necessària per a la seva aprovació, sense de la qual l'esmentat procediment no podrà ésser utilitzat.

En particular es tindrà en compte que les propietats i característiques dels components bàsics previstos en Projecte s'han definit considerant un període de vida útil de la construcció objecte de l'obra de 50 anys, condició que haurà de tenir pressent el Contractista tant en els materials i equips a incorporar, com en els sistemes de construcció a adoptar, redactant al final de l'obra un "Pla de Manteniment i Conservació" que reculli les actuacions a programar en el temps per garantir aquesta vida útil de la construcció realitzada.

### 1.6.7 Condicions de Treball

L'horari de treball serà com a mínim de dilluns a dissabte des de les 8,00 hores del matí a les 20,00 hores del vespre. No obstant això, s'executaran en torns de 24 hores totes aquelles feines que per la seva naturalesa i a criteri de la Direcció Facultativa es puguin executar de nit, sempre i quan no suposin molèsties no assumibles pel veïnat, i sempre de conformitat amb les Ordenances Municipals i legislació aplicable. Per a l'execució d'aquest horari el Contractista establirà els torns de treball necessaris, amb estricte compliment de la legislació laboral vigent.

En tractar-se d'una obra urbana, aquesta pot realitzar-se simultàniament amb altres treballs en la zona. En cas d'interferència entre més d'un Contractista decidirà Direcció Facultativa l'ordre de prioritat.

En conseqüència el Contractista adaptarà, sense cost addicional, el seu programa de treballs, els seus processos d'execució i les seves condicions d'obra, a la possible participació d'altres

empreses en activitats diferents a les contractades, de forma simultània durant el desenvolupament del Projecte.

De la mateixa forma no es podrà exigir sobre cost pel fet que s'hagin de mantenir en servei, de forma provisional, tant per al pas de vehicles com de persones, certes zones de l'obra.

### 1.6.8 Protecció del Medi Ambient

El Contractista adoptarà en totes les activitats que realitzi les mesures necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes.

No es podrà abocar cap material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador per Direcció Facultativa.

El Contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits damunt apuntats i en qualsevol altre difícilment identificable en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de Direcció Facultativa o dels organismes institucionals competents en la matèria.

### 1.6.9 Contaminació Acústica

El Contractista haurà de seguir les directrius generals que estableixi la Direcció Facultativa relatives a comprovar el soroll que produeixen els equips i la maquinaria durant l'execució de les obres, amb la fi de millorar i minimitzar les possibles afeccions i molèsties a les persones en aquest sentit.

Els treballs realitzats afectant la via pública s'ajustaran a les prescripcions contingudes en la "Ordenança General del Medi Ambient Urbà de l'Ajuntament de Barcelona".

### 1.6.10 Neteja de les Obres

El contractista haurà de seguir les directrius generals que estableixi la Direcció Facultativa per garantir la neteja dels carrers a la zona d'influència de les obres, per tal de disminuir l'afecció i l'impacte que comporten a la ciutat els treballs de moviment de terres.

El Contractista presentarà a Direcció Facultativa la programació de les obres per tal de veure la duració de l'activitat relativa al moviment de terres, proposant i motivant les diferents sortides i/o entrades dels camions o maquinaria a les obres. Direcció Facultativa té la facultat de plantejar la seva modificació si ho creu convenient i fos tècnicament possible, així com els itineraris dels vehicles des de l'obra fins a l'abocador corresponent.

Totes les sortides de camions i maquinaria durant el moviment de terres disposaran d'un punt de neteja, en el qual s'hauran de treure de les rodes i carrosseria aquelles restes de terra i runa susceptibles de desprendre's durant el trajecte fora del recinte de l'obra. La Direcció Facultativa i BSM podran verificar l'eficàcia dels sistemes de neteja emprats i ordenar la seva modificació si, al seu criteri, els resultats fossin insuficients.

### 1.6.11 Escomeses Definitives

Quan l'obra precisi, per a la seva posada en servei, d'escomeses definitives de diversos serveis de subministrament, el Contractista consultarà, en qualsevol cas, als serveis tècnics de les diverses companyies les especificacions i directrius que ha de seguir perquè puguin connectar els diferents subministraments. Haurà de realitzar tots els treballs necessaris per a implantar les escomeses i els comptadors, tant els d'electricitat com els d'aigua (sanitària i contra incendis), així com la xarxa de telèfons, seguint les instruccions dels tècnics responsables de les diverses companyies subministradores, sense que això representi cap despesa addicional per a BSM.

### 1.6.12 Proves de Càrrega

Es defineix com a prova de càrrega al conjunt d'operacions de control destinades a comprovar l'adequada concepció, l'estabilitat i el bon funcionament de l'obra.

Si a l'obra s'han de realitzar proves de càrrega se seguiran les següents especificacions:

- No es realitzaran fins després d'haver comprovat que el formigó ha assolit la resistència característica especificada en el Projecte.
- El tren de càrregues de la prova haurà de ser aprovat prèviament per la Direcció Facultativa.
- Durant el desenvolupament de les proves, seran adoptades totes les precaucions necessàries per a evitar un possible accident.
- En cas que aparegui cap defecte que la Direcció Facultativa consideri perillós se n'estudiaran les seves possibles causes i seran adoptades les mesures que la Direcció Facultativa consideri oportunes.
- Un cop finalitzades les proves es redactarà un Acta en la que, a més a més de les observacions que consideri oportunes la Direcció Facultativa, s'inclouran els següents apartats:
- Dades generals: Data, persones assistents a la prova, clau del Projecte i finalitat de la prova.
- Descripció de les obres.
- Estat de les obres previ a la realització de les proves.
- Tren de càrregues utilitzat.
- Aparells de mesura, amb descripció i marques.
- Condicions meteorològiques.
- Punts de referència respecte als que s'hagin efectuat mesures i deixat constància per a identificacions futures.

- Descripció de l'assaig i resultats obtinguts.
- Estat final de l'obra.

## 1.7 Abonament de l’obra executada

### 1.7.1 Amidaments i Preus Unitaris

En realitzar els amidaments, es tindrà en compte la consideració de que totes les unitats d'obra s'entén que inclouen, sempre, el subministrament, manipulació i ús de tots els materials necessaris per a l'execució de les unitats d'obra corresponents, així com les despeses de maquinària, mà d'obra, elements accessoris, transport, eines i tota classe d'operacions directes o incidentals necessàries per a deixar les unitats d'obra totalment acabades. Així, els preus unitaris de les diferents unitats d'obra es consideraran preus tancats a tots els efectes i, per tant, s’entén que tenen incorporats tots el costos i despeses necessaris per complimentar els corresponents treballs, de total conformitat amb allò establert en el Contracte i els seus annexos, i molt singularment amb el present Plec. La descomposició i justificació dels preus unitaris, amb els rendiments i els preus bàsics, són a risc i ventura del Contractista i figuren únicament a efectes d’emprar-los en el càlcul dels preus contradictoris i dels treballs per administració.

Les unitats d'obra es mesuraran sobre plànol. Quan en el Pressupost s'indica Partida Alçada (PA) “de pagament íntegre”, s'entén que es pagarà la totalitat de l'import que hi figura, una vegada que la unitat d'obra hagi estat totalment executada i acabada, amb independència de les dificultats reals de la seva execució. Per tant, no serà precís que el Contractista justifiqui les despeses hagudes ni, d'altra banda, s'acceptarà cap justificació per a incrementar el seu import. Si la partida alçada fos "a justificar", el Contractista vindrà obligat a subministrar quanta documentació creies necessària la Direcció Facultativa per a justificar l'import dels treballs a que es refereix la partida, que pot ésser de pagament parcial.

Per a aquells materials, la mesura dels quals hagi de realitzar-se en pes, el Contractista haurà de situar en els punts que se li indiquin les bàscules oficials o instal·lacions necessàries, l'ús de les quals haurà d'anar precedit de la corresponent aprovació.

I finalment, d’aquelles partides en que sigui preceptiu aportar els preus per poder abonar l’import que correspongui serà necessari la presentació de la documentació adient, a satisfacció de la Direcció Facultativa.

No es certificarà a compte d'aplec de materials ni de despeses de primera instal·lació, aquells expressament acceptats per la Direcció Facultativa i el representant de BSM, previ lliurament d’un aval de primera demanda per part del contractista a favor de BSM, per garantir els referits pagaments.

### 1.7.2 Valoració i Certificació de les Obres

#### 1.7.2.1 Procediment general

La Direcció Facultativa prepararà mensualment, a la data del dia 15 de cada mes, una certificació d’obres juntament amb la relació valorada en la que hi constin els amidaments parcials i a l'origen del treball realitzat en funció de totes i cadascuna de les activitats i unitats d'obra. Per a la seva confecció podrà utilitzar les dades contingudes en l’informe mensual emès pel Contractista, amb les comprovacions que estimi oportú.

La valoració de les obres es realitzarà aplicant a les unitats d'obra executades els preus unitaris. El producte resultant serà incrementat pels percentatges del 13 i del 6 per cent, en concepte de despeses generals i d’empresa del Contractista i de benefici industrial del Contractista. Les activitats o obres elementals no acabades podran ser valorades també per la Direcció Facultativa, que aplicarà, sota la seva responsabilitat, el criteri que per cada cas estimi més adequat.

BSM emetrà la certificació mensual a partir de la relació valorada confeccionada per la Direcció Facultativa, que tindrà el caràcter d’abonament a compte.

BSM estendrà la certificació del mes amb data de l’últim dia d’aquest i dintre dels quinze dies naturals del mes següent, a partir de la relació valorada. Si el Contractista no estigués conforme presentarà les seves reclamacions en un termini màxim de quatre dies hàbils des de la data en què se li comuniqui la certificació elaborada per BSM. En un termini màxim de vuit (8) dies hàbils comptats des de la data de presentació de les reclamacions per part del Contractista, BSM haurà de contestar a les reclamacions que hagin estat formulades. Abans del dia 5 del mes següent al de la certificació de les obres, el Contractista enviarà a BSM la corresponent factura, que es pagarà seguint el procediment establert en el Contracte de les obres.

#### 1.7.2.2 Modificacions d’obra

La valoració d'obres afegides o detretes en virtut de modificacions, segons es preveu en el present Plec i en el Contracte de les obres, es realitzarà aplicant a les unitats d'obra executades, els preus unitaris corresponents, segons s’indica en aquest Plec.

#### 1.7.2.3 Obres en excés

No serà objecte de valoració qualsevol augment d'obra sobre el previst en els plànols i Plec degut a la forma i condicions de l'execució per part del Contractista. Així mateix, si el Contractista executés obres de dimensions més grans de les previstes en el Projecte, o executés, sense prèvia autorització, obres no previstes en el Projecte, no tindrà dret a que se li aboni cap quantitat pels excessos que per tals motius resultessin executats (amb independència de la facultat de la Direcció Facultativa de poder optar entre obligar-li a efectuar les correccions que procedeixin o admetre el construït tal com hagi estat executat).

1.7.2.4 Obres defectuoses o vicis ocults

En el supòsit que s'adverteixin defectes en la construcció o es disposi de raons fonamentades per creure que existeixen vicis ocults a l'obra executada, la Direcció Facultativa podrà ordenar la seva demolició i posterior reconstrucció o les accions precises per a comprovar fefaentment l'existència dels esmentats defectes o vicis. Les despeses que s'originin per aquestes actuacions seran a càrrec del Contractista si es confirma l'existència de tals defectes o vicis.

Si la Direcció Facultativa estima que les unitats defectuoses són, no obstant, admissibles, podrà proposar a BSM la seva acceptació, amb una proposta de rebaixa en els preus corresponents, amb les limitacions expressades en el Contracte. El Contractista quedarà obligat a acceptar aquests preus rebaixats, excepte que prefereixi demolir i reconstruir les unitats defectuoses al seu càrrec. En aquest cas, la Direcció Facultativa podrà exigir al Contractista la proposta de modificacions en el Pla d'Obres i en els mitjans de l'obra de manera que garanteixin el compliment dels terminis contractuals i la recuperació, en el seu cas, dels retards que s'hagin pogut produir.

1.7.2.5 Obres incompletes

Quan per causa de modificacions, suspensió, resolució o rescissió, el Contractista hagués executat de forma incompleta obres incloses en el Contracte i dins del Pla d'Obres establert, li serà d'abonament la part executada, prenent-se com a base única per a la valoració de les obres elementals incompletes els preus que figuren en el Quadre de Preus Núm. 2.

1.7.3 Despeses Generals a Càrrec del Contractista

Apart de l'objecte principal del Contracte, que és la realització de l'obra continguda en el present projecte, també és objecte del Contracte l'elaboració, aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut, l'execució dels treballs topogràfics, de reconeixement, assaigs i proves necessàries per a la localització, recepció de materials, classificació i determinació de les característiques geomecàniques dels materials d'excavacions i préstecs, programació detallada de cada una de les operacions dins del programa general aprovat que haurà de ser periòdicament posat al dia, així com l'obtenció i elaboració de les dades necessàries per al seguiment de l'obra en relació amb la programació de la mateixa. Igualment estan inclosos els estudis necessaris per a formular, i la pròpia formulació, dels plànols detallats d'execució, concordats amb els del Projecte base i les dades que es dedueixen dels treballs especificats en el present Plec, el Contracte i els reglaments vigents.

Tant en l'import o pressupost base com en els preus unitaris, s'entendran inclosos, sense que la relació que segueix sigui limitada, sinó merament enunciativa, sempre que al Contracte no es prevegi explícitament el contrari:

- Despeses i impostos, arbitris o taxes per motiu del Contracte i de l'execució de l'obra, amb excepció de l'IVA, en cas d'ésser procedent, i de les corresponents a les llicències d'obra.
- Despeses que originin al Contractista el replanteig, programació, desenvolupament de Projecte Constructiu per l'equip de projecte seleccionat per BSM en cas d'adjudicació de solucions variants, de reconeixements i assaigs, control de materials, control d'execució, proves, recepció i liquidació de l'obra.
- Les activitats de replanteig, de topografia o de comprovació necessàries, a l'inici dels treballs per a la verificació del Projecte o per l'execució, seguiment, control i verificació de les obres a realitzar.
- La formulació dels Plànols detallats de replanteig i construcció (tant de l'obra civil com de les instal·lacions i arquitectura), del pla d'estintolament de l'estructura, de la documentació de les modificacions que proposi i del Projecte d'estat i dimensions de l'obra executada, "AS BUILT", de l'obra.
- Rètols o tanques informatives, d'acord amb les instruccions de BSM i del "**Manual** d'**aplicació** de la **imatge** per al nou **tancament** de les **obres** municipals", fins a un màxim de dos.
- Despeses de permisos o llicències propis del Contractista necessaris per a l'execució de les obres, a excepció feta de les corresponents expropiacions i serveis afectats i les llicencies municipals d'obra i activitats ( en cas que sigui procedent).
- Conservació de l'obra durant la seva execució i durant el termini de garantia.
- Despeses corresponents a plantes, instal·lacions i mitjans auxiliars i equips de maquinària.
- Despeses d'instal·lació i retirada de tota classe de construccions auxiliars, plantes, instal·lacions i eines.
- Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Despeses de protecció d'aplec i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament.
- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i d'energia elèctrica, necessaris per a l'execució de l'obra, així com drets, taxes o imports de presa de corrent, comptadors i altres elements.
- Despeses i indemnitzacions que es produeixin en les ocupacions temporals, diferents a les necessàries, previstes per les ocupacions definitives o provisionals del Projecte.
- Despeses d'explotació i utilització de préstecs, pedreres, cabals i abocadors.
- Despeses relatives a la disposició dels mitjans auxiliars i el personal que sigui necessari per a la realització dels treballs continguts al "Pla de Control de Qualitat". El Contractista no podrà en cap cas reclamar el pagament d'interrupcions de les obres derivades d'aquests conceptes.
- Les despeses relatives a la gestió, formulació, seguiment i tramitació amb els laboratoris de control del "Pla de Control de Qualitat" de l'obra, així com les corresponents a la realització de les proves finals de les instal·lacions.
- Despeses de retirada de materials rebutjats, evacuació de restes, neteja general de l'obra i zones limítrofes afectades per les obres.
- Les despeses de construcció, senyalització, manteniment i retirada de tota classe de

construccions auxiliars o accessos incloent-hi camins d'accés, rampes, passeres, desviacions d'aigües i la neteja i arranjament de la zona d'obres, compreses zones d'instal·lacions, preses de corrent, préstecs i abocaments, després de l'acabament de l'obra. Aquestes construccions i accessos hauran d'ésser compatibles durant tota l'execució de les obres amb la circulació de vehicles i persones i amb les necessitats d'altres contractistes que actuïn en fases diferents de les contractades.

- Adquisició o lloguer de terrenys per a instal·lacions, preses de corrent, abocaments i préstecs.
- Despeses de reparació i reposició de camins i serveis que afectin al Contractista per a la realització dels treballs.
- Conservació i policia de la zona d'obres durant l'execució; el subministrament, col·locació i conservació de senyals i elements de seguretat dins de l'obra i de les zones de tercers i en les zones d'inici i final de l'obra; la guarda de l'obra i la vigilància d'afeccions a tercers, amb especial atenció al trànsit.
- Les despeses derivades de la perfecta senyalització i vigilància de l'obra i els treballs provisionals pel desviament de la circulació de persones o vehicles, inclòs l'establiment, millora i conservació dels accessos als habitatges, comerços i altres usos que es vegin afectats durant l'execució l'obra.
- Despeses derivades de la tanca d'obres (acord amb el "**Manual d'aplicació de la imatge per al nou tancament de les obres municipals**" (4-XII-2008)) i protecció en relació a la perillositat i molèsties produïdes per les obres.
- Danys a tercers per motiu de la forma d'execució de l'obra.
- Les despeses que es derivin de la gestió i tramitació amb les companyies corresponents, tant dels serveis afectats i el seu desviament, com de les escomeses definitives de l'obra fins la seva total legalització.
- Despeses derivades de les ampliacions o connexions de serveis definitius d'electricitat, aigua, gas, telèfon i xarxes de comunicació per a la correcta explotació de les obres objecte del contracte, d'acord amb les potències, consums i característiques definides en el projecte. Aquestes despeses fan referència als drets de connexió de les companyies subministradores i a les obres i instal·lacions necessàries per la seva materialització.
- Despeses derivades de la legalització de totes les instal·lacions definides en el projecte, inclòs el projecte de legalització.
- Connexions de les xarxes de drenatge i recollida d'aigües a la xarxa de clavegueram existent.
- Despeses derivades de la protecció de les obres per fer front a fenòmens naturals normals (inundacions, etc.).
- Majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de la realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries o dies festius, per actuacions que es precisen segons Direcció Facultativa, o be necessàries per a complir el Pla d'Obres i el termini acordats, llevat que l'adopció de les esmentades mesures es produeixi a petició de BSM i com a conseqüència de retards no imputables al Contractista.
- Majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de la realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries, dies festius o per baix rendiment, per necessitat de tercers, especialment pel trànsit.
- Les despeses d'elaboració, aplicació i execució del Pla de Seguretat i Salut.
- Despeses derivades de possibles interferències amb obres existents a l'àmbit d'actuació.

Totes les despeses generals, d'empresa i el benefici industrial del Contractista estaran incloses en el percentatge citat en l'article anterior.

El Contractista també es farà càrrec, si és el cas, de les despeses derivades de l'execució dels desviaments dels serveis afectats, directament o a través de tercers. En aquest últim cas, les despeses s'abonaran d'acord als justificants de pagament a l'empresa que hagi realitzat els treballs, que hauran d'estar visats per la Direcció Facultativa, contra la partida corresponent prevista en el projecte.

En cas d'incompliment per part del Contractista en el pagament de les seves obligacions, BSM podrà descomptar de qualsevol pagament que hagi de fer al Contractista aquests imports. Per l'endarreriment en el pagament d'aquestes quantitats, s'estarà al que s'estipula en el Contracte de l'obra.

### 1.7.4 Penalitzacions

Sense perjudici d'aplicar quan sigui escaient la facultat resolutòria que concedeix el Contracte de les obres a BSM, aquesta tindrà dret a aplicar i percebre penalitzacions per les següents causes:

- Defecte de qualitat de l'obra executada.
- Deficiència i/o endarreriments en la informació.
- Incompliment parcial o global dels terminis per causes imputables al Contractista.
- Incompliment d'ordres de la Direcció Facultativa o de BSM.
- Incompliment d'ordres del Coordinador de Seguretat i Salut.
- Incompliment de les condicions especials d'execució del contracte.

La quantia d'aquestes penalitzacions serà la que s'estableix en el Contracte de l'obra.

### 1.7.5 Règim de Garanties

La fiança constituïda pel Contractista, que forma part de la documentació del Contracte de les obres, garantirà l'exacte compliment per part del Contractista de totes i cadascuna de les obligacions que li pertoquin com a conseqüència de l'esmentat Contracte, i estarà vigent fins el moment de la seva recepció. En el supòsit que s'incrementés l'import de l'obra contractada s'haurà també d'incrementar l'import de la fiança.

La fiança constituïda respondrà de tots els deutes del Contractista dimanants del Contracte, de la seva execució o de la seva eventual resolució, del reintegrament de les quantitats que en el seu cas podria haver abonat BSM en excés al temps de la liquidació, del rescabalament de qualsevol dels danys i perjudicis dimanants de l'incompliment de les obligacions del Contractista, dels danys i perjudicis causats a tercers i, amb caràcter general, del compliment de totes les obligacions que pertoquen al Contractista.

Els supòsits i procediment per a l'execució total o parcial de la fiança queda establert en el Contracte de les obres.

## 1.8 Modificació del contracte

### 1.8.1 Suspensió Total o Parcial dels Treballs

BSM podrà ordenar en qualsevol moment, la suspensió d'una determinada part o del conjunt dels treballs, efectuant-se el corresponent reajustament de pla.

En el cas de suspensió dels treballs, per causa no imputable al Contractista, s'establiran de forma contradictòria els possibles perjudicis econòmics derivats de l'esmentada suspensió, llevat del cas en què es pugui establir un nou Pla d'Obres, el camí crític del qual no incrementi el termini total de les obres en més de 15 dies, cas en el que el Contractista no podrà reclamar cap tipus de cost addicional o compensació econòmica.

En qualsevol cas, la suspensió donarà lloc a l'establiment d'un nou Pla d'Obres, amb reconeixement dels retards produïts i augment del termini total d'execució d'obra, si aquests afecten el camí crític de les obres. La quantificació, si s'escau, dels perjudicis econòmics abans esmentats no podrà excedir la quantitat indicada en el Contracte de les obres.

Si la suspensió fos total, transcorregut un termini de vuit mesos, el Contractista tindrà dret a la rescissió de la contracta i a una indemnització, la quantia de la qual s'estableix en l'esmentat Contracte.

### 1.8.2 Modificacions

BSM podrà, durant l'execució de les obres, modificar el Contracte augmentant, reduint, substituint o suprimint parts de l'obra i/o unitats d'obra, i/o afegir-ne d'altres no previstes.

En aquests supòsits, el Contractista restarà obligat a seguir les obres amb estricta subjecció a les normes que, en conseqüència, li siguin fixades, sense dret a reclamar cap indemnització i sense que per cap motiu pugui disminuir el ritme dels treballs ni suspendre'ls.

El Contractista vindrà obligat a mantenir els preus unitaris i els rendiments concretats en la documentació annexa. En conseqüència, el Contractista es compromet a disposar dels mitjans necessaris per fer front, en el seu cas, a les modificacions, augments o disminucions de les obres contractades, dins dels límits convinguts.

Per la seva part, el Contractista podrà proposar també modificacions degudament justificades sobre l'obra projectada a la Direcció Facultativa, que l'elevarà amb la seva conformitat a BSM per a l'adopció de l'acord que procedeixi. Tal petició per si mateixa no donarà dret al Contractista a fer cap modificació sobre el Pla d'Obres.

En cursar la proposta esmentada en l'apartat precedent, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dintre del qual necessitarà rebre la contestació per tal que no es vegi afectat el Pla d'Obres. La manca de contestació dins de l'esmentat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació de la petició formulada. Qualsevol modificació haurà d'estar expressament autoritzada per BSM.

Per a la valoració de les modificacions esmentades, a les unitats d'obra que es modifiquin, augmentin o disminueixin se'ls aplicaran els preus de les corresponents unitats d'obra, detallades en el pressupost. Si la modificació implica l'execució d'una nova unitat d'obra, no prevista en els Quadres de Preus ni deduïble d'aquests (per extrapolació, interpolació o proporcionalitat), el preu de l'esmentada nova unitat d'obra es fixarà contradictòriament, procedint de la següent forma:

- Les propostes d'execució d'unitats d'obra subjectes a preus contradictoris que es formulin entre la Direcció Facultativa i el Contractista, se sotmetran a l'aprovació expressa de BSM mitjançant els seus legals representants.
- b)Les bases per a la composició dels preus de les esmentades unitats d'obra no previstes, seran els preus unitaris i els rendiments continguts en la Justificació de Preus.
- En cas que en la Justificació de Preus, no existissin els preus bàsics i/o dels annexos del Contracte no resultessin els rendiments aplicables a la unitat d'obra objecte del cas, es fixaran aquests contradictòriament entre BSM i el Contractista. En aquest supòsit, els preus i els rendiments contradictoris es deduiran (per extrapolació, interpolació o proporcionalitat) de les dades presents als annexos al Contracte, sempre que sigui possible.
- En cas de discrepàncies es recorrerà a l'arbitratge previst en el contracte.

En cas que la unitat d'obra objecte del preu contradictori s'executés abans de l'acord mutu sobre l'esmentat preu, es certificarà en aquell mes segons el preu proposat per BSM; una vegada resolt l'arbitratge, BSM abonarà la diferència si en resultés de la resolució de l'arbitratge, amb l'actualització equivalent a l'interès que es detalla en el Contracte.

El Contractista estarà obligat a executar les unitats d'obra no previstes en el Contracte que li ordeni expressament BSM, segons el que està previst en aquest article, àdhuc en el cas de desacord sobre l'import del preu contradictori d'aquesta unitat.

En tots els casos, els preus contradictoris es referiran a la data del Contracte i essent d'aplicació les revisions de preus en les mateixes condicions que els altres preus unitaris.

L'execució d'unitats d'obra en períodes de temps discontinus, amb la finalitat d'obtenir una menor afectació al trànsit rodat o de vianants, o en general una menor afectació al desenvolupament habitual de les activitats pròpies del veïnat, no suposarà modificació de les condicions contractuals, ni implicarà modificació del preu unitari de les unitats d'obra.

L'actualització del termini total s'establirà com a conseqüència de l'actualització del Pla d'Obres, i aquest sofrirà un retard quant a la data vigent si, com a conseqüència de la modificació, augment o disminució de les obres contractades, resultés necessari alterar el camí crític del Pla d'Obres i, amb això, retardar la data final de les obres.

## 1.9 Conclusió del contracte

### 1.9.1 Recepció i Liquidació de les Obres

Abans del complet acabament de les obres, amb l'antelació que es determina en el contracte, el Contractista informarà a BSM de la data concreta del seu acabament, interessant-se perquè es dugui a terme la recepció d'aquesta.

S'entendrà que pot fer-se la recepció de l'obra, si estan completament finalitzats tots els treballs encomanats al Contractista com a conseqüència del Contracte, i de conformitat amb el que en aquest s'especifica.

BSM fixarà la data d'inspecció conjunta de les obres, prèvia a la seva recepció, dins dels dos mesos posteriors al seu acabament, i designarà a la persona o persones que, en el seu nom, han d'efectuar la inspecció, a la qual, per part del Contractista, hauran d'assistir representants amb plens poders

De la inspecció conjunta de les obres s'aixecarà la corresponent acta. En cas que com a resultat d'aquesta inspecció de les obres es considerés que les obres es troben aptes per a la seva recepció, es considerarà que en la data indicada pel Contractista ha finalitzat l'execució d'aquestes a efectes de la penalització prevista en el Contracte. En el termini de vint dies des de la data de la inspecció conjunta de les obres, en el cas que aquestes foren aptes per a la seva recepció, BSM comunicarà per escrit al Contractista que ha rebut les obres, fent-se càrrec d'elles. A partir d'aquesta data començarà a comptar el termini de garantia.

Per a la recepció seran considerats també les dades i informes establerts durant l'execució de l'obra, les proves efectuades per la Direcció Facultativa i la inspecció directa de les obres executades.

Així mateix, en el moment de la signatura de l'Acte de Recepció, el contractista haurà d'haver lliurat l'Estat de Dimensions i Característiques (EDC) de l'obra executada , "AS BUILT". No es podrà signar l'Acta de Recepció fins a que no es lliuri aquest document. L'EDC s'haurà de lliurar en el termini màxim de UN (1) mes a comptar des de l'acabament de l'obra, i tindrà el contingut que s'especifica en el present Plec.

Quan com a resultat de l'esmentada inspecció conjunta de les obres i de les dades i informes complementaris d'aquesta, BSM estableixi que les obres no es troben en bon estat o no hagin estat realitzades conforme a les condicions, s'aixecarà igualment acta, en la qual es farà constar quantes deficiències s'apreciessin, i BSM assenyalarà al Contractista un termini per acabar-les esmentant els defectes observats, donant-li instruccions precises i detallades a l'efecte, així com el termini màxim per a la seva execució.

Si, passat el termini assenyalat i reconegudes de nou les obres, no es trobessin conformes, BSM procedirà a l'acabament i reparació en la forma que estimi oportuna, a compte i risc del Contractista. En tal supòsit, i als efectes de les responsabilitats del Contractista per incompliment del termini, penalitzacions, i quants d'altres siguin procedents, s'estimarà com a data de conclusió de les obres la que resulti d'addicionar al dia en què BSM es faci càrrec de les obres per al seu corresponent acabament, un termini igual al que, d'acord amb el paràgraf precedent, hagués concedit al Contractista per a reparar els defectes observats.

Si, passat el termini assenyalat i reconegudes de nou les obres, es considerés que les mateixes es troben aptes per a la seva recepció, es considerarà com a data de conclusió de les obres, als efectes de les responsabilitats del Contractista per incompliment del termini, penalitzacions i quants altres siguin procedents, la que resulti d'addicionar a la data indicada pel Contractista el termini emprat per aquest per a esmenar els defectes observats.

Efectuada la recepció de les obres es procedirà seguidament a la determinació dels amidaments definitius i del valor de l'obra i la seva liquidació, conforme a les condicions econòmiques i de pagament previstes en el Contracte, en un termini màxim de sis mesos.

De l'esmentat valor de la liquidació es donarà trasllat al Contractista per un termini de quinze dies, a fi que pugui examinar-lo i tornar-lo amb la seva conformitat o amb les observacions que estimi oportunes.

Si, expirat el termini de quinze dies, el Contractista no hagués formulat cap observació, se'l considerarà conforme establint-se d'acord amb el valor determinat, la corresponent liquidació. Si el Contractista hagués fet alguna observació, BSM determinarà si és atendible total o parcialment per a l'establiment de la liquidació, sense perjudici del dret del Contractista a sotmetre la determinació presa a l'arbitratge previst en aquest Contracte per la resolució de conflictes.

Al menys 60 dies abans d'expirar el període de garantia, BSM notificarà aquest fet al contractista i es procedirà, en el termini màxim d'un mes des de l'acabament de l'esmentat període, si es troben les obres en perfecte estat, a formalitzar la corresponent Acta de la fi del període donant-se per finalitzat aquest període.

Acabat el període de garantia, es farà una eventual liquidació complementària pel valor de les despeses, generades per l'explotació de l'obra i imputables a BSM, en què hagi pogut incórrer el Contractista, més l'ajust definitiu de l'import corresponent a les revisions de preus, si pertoqués

d'acord amb el Contracte, per aplicació dels índexs definitius i que no haguessin estat contemplats en el moment de la recepció i liquidació de l'obra.

Sense perjudici de les condicions de funcionament de l'obra durant el termini d'execució previstes en el pla d'obres, atesa la naturalesa i destí de les obres objecte del Contracte, ambdues parts convenen que, en el supòsit que resulti que les obres no estaran totalment finalitzades a la data prevista en el Contracte, a la vista de la informació facilitada per la Direcció Facultativa o pel propi Contractista, BSM podrà acordar l'entrada en servei de l'obra totalment o parcialment abans del total acabament de les obres, sempre i quan aquesta entrada en servei es produeixi a la data prevista per a la seva finalització en el Contracte de les obres o en una data posterior. En aquest cas, BSM comunicarà al Contractista la data d'entrada en servei, total o parcial, de l'obra amb una antelació mínima de 10 dies naturals.

Ambdues parts convenen que l'entrada en servei de les obres no suposarà, en cap cas, la recepció o acabament de les mateixes ni, per tant, donarà lloc a l'inici del còmput del període de garantia. Així mateix, l'entrada en servei de les obres en els termes establerts en el present Plec no limitarà ni modificarà la facultat de BSM d'aplicar al Contractista les penalitzacions per incompliment parcial o global dels terminis d'execució que, en el seu cas, corresponguin, d'acord amb el previst en el present Plec o en el Contracte.

El Contractista no podrà facturar ni reclamar a BSM cap tipus de cost addicional, compensació, indemnització ni cap altra quantitat per cap altre concepte per motiu de l'entrada en servei de les obres en els termes previstos en la present Clàusula.

Cas que transcorreguts tres mesos des de la data de finalització de les obres comunicada pel Contractista a BSM no s'hagués produït la recepció de les obres per causa no imputable al Contractista, aquest podrà interessar de BSM que la fiança quedi reduïda a la seva meitat i que comenci a comptar el període de garantia, sempre i quan en aquest moment no s'hagi posat de manifest la concurrència de cap de les responsabilitats de les que respon la fiança constituïda. L'adopció de les anteriors mesures no suposarà en cap cas la recepció de les obres ni eximirà al Contractista del compliment de les obligacions que resultin de la inspecció conjunta de les obres que en el seu moment es practiqui.

### 1.9.2 Obligacions del Contractista durant el Termini de Garantia

Durant el termini de garantia, que es fixa en el Contracte de les obres en un termini, a comptar des de la recepció de les obres, el Contractista serà responsable d'executar en l'obra tota classe de correccions i reparacions que BSM consideri necessàries per a que aquestes obres compleixin totalment, al temps del certificat de la fi del període de garantia, les condicions del projecte i execució. Serà a més responsable de la conservació de les obres i instal·lacions, llevat en allò referent a l'explotació normal de l'obra.

El Contractista podrà disposar d'una organització específica per a dur a terme els esmentats treballs en les condicions indicades. Si el Contractista no complís els terminis i condicions assenyalats per la conservació i funcionament, BSM, prèvia comunicació per escrit al Contractista, podrà encarregar directament aquells treballs o a altres empreses. En qualsevol cas, la responsabilitat i l'import dels treballs executats, siguin pel Contractista, siguin pels serveis ordinaris de conservació o per altra empresa, seran sempre a càrrec del Contractista amb l'única excepció de l'import dels materials consumits per a l'explotació, tals com els carburants i de les reparacions que hagin hagut de realitzar-se com a conseqüència de danys causats per tercers, sempre que pugui acreditar-se degudament la causa d'aquests danys.

### 1.9.3 Documentació Justificativa de l'Obra Realitzada

El contractista haurà d'aportar la següent documentació, sigui en el transcurs de l'obra i a la seva finalització, en funció de la documentació:

- Acreditacions
- Certificació dels materials emprats i llistat de materials i manuals d'ús
- Garanties dels diferents materials i equips
- Legalitzacions
- "Estat de Dimensions i Característiques", o EDC (que en aquest Plec es designa indistintament com "As Built").
- Certificat Final d'Obra
- Altres documents (Servituds, industrials i garanties...)

L'elaboració i lliurament d'aquesta documentació serà en tot cas a càrrec del Contractista, sense que pugui reclamar cap cost a BSM per qualsevol despesa que se'n derivi. El no lliurament de la documentació autoritza a BSM a la retenció de la certificació corresponent o, en el seu cas, de l'aval de garantia, fins al seu lliurament.

El contingut dels diferents documents serà el que s'exposa a continuació.

#### 1.9.3.1 Acreditacions

1.- Acreditacions elèctriques

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'executaran per instal·ladors autoritzats en baixa tensió, autoritzats per l'exercici de l'activitat segons el corresponent instrucció tècnica complementaria ITC BT 03.

A l'inici de l'obra, el contractista farà arribar amb el nom del representant i DNI la documentació com instal·lador autoritzat en Baixa tensió amb el número d'inscripció d'empresa instal·ladora en el Registre d'Establiments Industrials (certificat original o autenticat) i on hi constarà de manera explícita la categoria a que pertany (IBTB categoria bàsica o IBTE categoria

especialista). En cas que el contractista no realitzi les obres directament ho comunicarà a BSM afegint-hi tota aquesta informació requerida anteriorment.

A l'acabament de la instal·lació, realitzades les verificacions pertinents, l'instal·lador autoritzat executor de la instal·lació emetrà un certificat de la instal·lació en la que es farà constar que la mateixa s'ha realitzat en conformitat al establert al Reglament de Baixa Tensió i les seves instruccions tècniques complementaries i segons amb la documentació tècnica. Segons el cas, identificarà i justificarà les variacions que en la execució s'hagin produït amb relació al previst en la documentació (Reglament electrotècnic de Baixa tensió article 18 d).

2.- Altres Acreditacions

1.9.3.2 Certificació dels materials emprats.

1.- Marcatge CE

Segons el codi tècnic de l'edificació hi ha un seguit de productes, equips i materials que han e dur el marcatge CE. Caldrà aportar una carta de la Direcció Facultativa conforme els productes susceptibles a estar sotmesos sota el marcatge CE ho són , i s'han realitzat els controls i comprovacions que el marcatge li exigeix.

2.- Elements amb característiques concretes de detecció, reacció i resistència al foc.

Caldrà aportar el plànol de situació on es defineixi la ubicació dels diferents elements subjectes a una resistència i reacció al foc concreta.

Tots els elements estructurals i constructius que segons el codi tècnic han de tenir una estabilitat i resistència al foc determinada que s'haurà de manifestar de forma expressa i justificar-la. De les portes tallafoc per exemple, es lliurarà l'assaig del producte original o autenticat amb la resistència al foc i reacció corresponent.

Així mateix de tot element compartimentador es lliurarà l'assaig original o autenticat on hi constarà la resistència i reacció al foc, i també una carta d'acompanyament conforme els aplicadors (amb nom del responsable, càrrec a l'empresa i DNI) han realitzat el muntatge segons especificacions del fabricant del producte garantint les característiques del material.

De tots els elements compartimentador s'hauran de lliurar els assaigs dels productes utilitzats i d'aplicació d'aquells elements que hagués

3.- Certificat de la resistència a terra de la instal·lació.

Aportar certificat de presa de terra amb el valor de resistència del terra i las normes de manteniment de la mateixa

5.- Altres certificats.

Certificació original del cablejat de comunicacions (sistema de control i sistema elèctric) amb el plànol d'ubicació de cada un dels cables certificats.

Documentació i certificació dels elements dels quadres elèctrics i dels propis quadres elèctrics

1.9.3.3 Legalitzacions

1.- Electricitat

Abans de la posta en marxa l'empresa constructora - instal·ladora farà arribar la legalització elèctrica, els butlletins i fulls de comptadors del emplaçament per tal que pugui contractar els subministraments elèctrics.

Caldrà també lliurar una copia original de les Actes Inspecció E.I.C. de les instal·lacions.

2.- Aigua (sanitària i contra incendis)

Si s'ha realitzat una instal·lació d'aigua sanitària i/o contra incendis serà necessària l'aportació de la legalització corresponent a BSM.

3.- Altres (instal·lacions d'una altre empresa ...)

En el cas que hi hagi instal·lacions que creuin l'emplaçament i que no li siguin pròpies, s'aportaran les legalitzacions pertinents d'aquesta altra instal·lació conforme compleix els requeriments legals.

1.9.3.4 Estat de Dimensions i Característiques (EDC)

L'EDC es compondrà d'una sèrie de toms, amb el format i presentació tipus projecte, que contindran els següents documents:

- Document núm. 1 - Memòria i Annexos
- Document núm. 2 - Plànols
- Document núm. 3 - Documentació de Qualitat i Medi ambient
- Apèndix 1 - Arxius de dades de recolzament
- Apèndix 2 - Certificats dels materials

El contingut dels documents ha de reflectir tot allò que hagi alterat les especificacions contingudes en el projecte, tant pel que fa a configuració com a qualitat. Per tant, el contingut que s'assenyala a continuació és indicatiu, però no limitador, i s'haurà de redactar en cada cas seguint les indicacions que realitzi la Direcció Facultativa.

Un component important de l'EDC el constitueix la ressenya de les incidències esdevingudes durant l'execució de les obres que puguin afectar la posterior explotació i actuacions futures. Aquestes incidències, de tipologia diversa, s'inclouran a l'annex de l'EDC que pertoqui.

La informació referent a Serveis Afectats també formarà part de l'EDC.

**Document 1 - Memòria i Annexos**

**Memòria**

La Memòria és el document bàsic de l'EDC on queda descrit de forma completa, el conjunt dels treballs executats, des de l'inici de l'obra fins la seva recepció provisional. No inclourà referències a modificacions dels projectes executius ni es justificaran les solucions adoptades, si aquestes ja ho estan en qualsevol dels projectes anteriorment aprovats.

- La Memòria contindrà, en principi, els següents apartats,
- Objecte del Projecte EDC
- Abast del Projecte EDC, obra principal i complementàries
- Antecedents
- Dades generals de l'obra
- Descripció de l'obra
- Topografia i Replanteig
- Geologia i Geotècnia
- Fonaments, Murs i Estructures
- Impermeabilitzacions i Aïllaments
- Sanejament i Drenatges
- Tancaments, Paviments i Revestiments
- Instal·lacions
- Equipaments
- Urbanització
- Serveis Afectats
- Declaració de compliment normatiu
- Annexos
- Documents que integren el Projecte
- Conclusió

A l'apartat de declaració de compliment normatiu, l'Autor de l'EDC certificarà que la documentació aportada correspon a l'estat definitiu de l'obres realment executades i que s'han actualitzat tots els documents del Projecte Executiu amb les dades veritables que constitueixen la realitat física de l'obra finalment construïda.

**Annexos a la Memòria**

En els annexos es desenvoluparà la informació dels apartats de la Memòria relacionats amb objecte de l'EDC. No s'inclouran les justificacions de les dades de partida de l'obra (geologia, hidrologia, càlculs estructurals, etc.), ni els annexos justificatius de les solucions adoptades que puguin ésser localitzables dins d'altres documents. En el cas d'obres d'ampliació i/o reforma, es descriuran, a l'annex corresponent, l'estat i característiques dels elements preexistents.

Sense que tingui caràcter limitador, l'EDC inclourà els següents d'annexos:

- Memòries de càlcul
- Topografia i Replanteig
- Geologia i Geotècnia
- Fonaments, Murs i Estructures
- Impermeabilitzacions i Aïllaments
- Sanejament i Drenatges
- Tancaments, Paviments i Revestiments
- Instal·lacions
- Equipaments
- Urbanització
- Serveis Afectats

De la mateixa forma s'acompanyarà un Reportatge Fotogràfic i la Relació de Subcontractistes i de Proveïdors i de la Normativa Aplicada.

**Annex de Memòries de càlcul** – L'annex contindrà les memòries de càlcul tan de l'obra civil (càlcul estructural) com d'instal·lacions amb els valors tal i com han estat executats, en el supòsit que siguin diferents dels projectats.

**Annex de Topografia i Replanteig -** L'annex s'organitzarà mitjançant un text descriptiu on s'explicitarà la metodologia aplicada per a la determinació de les bases i d'altres punts, el sistema de coordenades emprat, els aparells utilitzats i la forma de senyalització, etc.

**Annex de Geologia i Geotècnia** - En aquest annex es referiran les característiques del terreny trobat durant l'execució de les obres, establint-se una comparació respecte de les previsions fetes en el projecte. S'adjuntarà un perfil geotècnic longitudinal del terreny realment existent i s'indicaran, si és el cas, les incidències esdevingudes durant l'execució de les obres.

**Annex de Fonaments, Murs i Estructures** - Per a cada element (estructura, mur de contenció, mur pantalla, etc.), es desenvoluparà a l'annex la següent informació, definició dels materials emprats i mètodes de posada a obra, relació i comentari de les proves complementaries realitzades, modificacions, dades reals d'execució dels fonaments, estructures i murs i sistema constructiu emprat, geometria exacta de las diferents parts de l'obra executada, detalls de muntatge, incidències esdevingudes durant la construcció i altres aspectes que es considerin d'interès.

**Annex d'Impermeabilitzacions i Aïllaments** - En aquest annex es recollirà la definició i característiques dels materials emprats i la tipologia i sistema constructiu utilitzat, així com les Certificacions i Homologacions, les quals s'adjuntaran a l'apartat de Control de Qualitat.

**Annex de Sanejament i Drenatges** - A l'annex s'inclourà la nomenclatura i localització de la instal·lació realitzada, tipologia i característiques dels elements, geometries (zones penjades dels sostre o soterrades, punts on s'han posat els tubs en el cas de cambres sanitàries, etc.) i les incidències, si és el cas, esdevingudes durant la seva execució.

**Annex de Tancaments, Paviments i Revestiments** - Farà referència a la definició i característiques dels materials utilitzats i als procediments constructius emprats. S'explicitaran els revestiments i paviments dels diferents elements de l'obra, descrivint el seu tipus, indicant els sistemes de col·locació i concretant els aspectes més rellevants, fixacions i ancoratges pels aplacats, junts diversos, tècniques d'aplicació per a les pintures, disposició dels paviments, graons, replans d'escala, tipus i característiques de la fusteria interior i exterior (alumini, fusta, PVC, etc.) i acabats en general.

**Annex d'Instal·lacions** - Per cadascun dels tipus d'instal·lació realitzada (conducció i evacuació d'aigües, electricitat, calefacció, gas, TV/FM, seguretat, contra incendis, ascensors, escales mecàniques, etc.) s'inclourà, sense que la relació sigui limitadora, la informació següent: descripció, requisits tècnics i característiques generals de la instal·lació, document d'aprovació del projecte tècnic de l'instal·lador, descripció del funcionament del sistema (el manual d'operació, si és el cas, s'adjuntarà a l'annex corresponent), especificacions tècniques dels materials i aparells utilitzats, tipus, fabricant, model, etc., proposta i documentació necessària per al manteniment de la instal·lació, controls periòdics i comprovacions, accions preventives, neteja, reparacions, personal a disposar per aquestes tasques, així com altres dades d'interès i específiques per a cada tipologia instal·lació. Els certificats d'homologació, de proves, de fabricació, etc., formaran part de l'annex corresponent.

**Annex d'Equipaments** - En aquest annex es recollirà la definició i característiques dels equipaments amb els quals finalment s'ha dotat l'obra, així com les Certificacions i Homologacions, a incloure a l'apartat de Control de Qualitat.

**Annex d'Urbanització** - Es donarà la informació relativa als procediments constructius, materials emprats i les seves característiques.

**Annex Reportatge fotogràfic** - S'elaborarà un reportatge fotogràfic de l'obra executada, on s'hi recullin les característiques més significatives, així com els aspectes més interessants esdevinguts durant l'execució de les obres.

**Annex Relació de Subcontractistes i Proveïdors** - La finalitat d'aquest annex és recollir les dades identificadores de totes les empreses implicades en la construcció i el subministrament de materials de l'obra amb caràcter general.

**Annex Relació de Normativa Aplicada** - S'indicarà la totalitat de normativa utilitzada, d'obligat compliment o no, en l'execució dels treballs. Això es podrà fer o bé agrupant tota la normativa per àmbits d'aplicació o bé anant concretant-la en cada annex en particular.

**Document 2 - Plànols**

El document núm. 2 de l'EDC, constarà d'una col·lecció completa de plànols, en nombre suficient i amb la precisió adequada per a la perfecta definició de totes les obres executades.

S'inclourà la totalitat dels plànols dels projectes executats, actualitzats amb les modificacions dutes a terme durant l'obra, així com els plànols de nova generació elaborats al llarg de l'execució de l'obra. En el cas d'obres de reforma i/o ampliació es dibuixarà i distingirà clarament l'existent (amb les dades realment comprovades a obra) del que forma part l'obra executada. Tots els plànols es lliuraran en paper (amb la qualitat suficient que permeti la seva total interpretació) i en suport informàtic. Als plànols s'hi adjuntarà una llegenda amb la simbologia utilitzada en cada cas, la qual haurà de poder ésser interpretada i distingida amb facilitat.

En general els plànols s'estructuraran amb el mateix índex dels annexos a la Memòria, topografia i replanteig, definició geomètrica, fonaments, murs i estructures, impermeabilitzacions i aïllaments, sanejament i drenatges, tancaments, paviments i revestiments, instal·lacions, equipaments, urbanització i serveis afectats i contindran la mateixa informació, en aquest cas de forma gràfica, sobre la definició i característiques de l'obra realment executada.

**Document 3 - Documentació de Qualitat i Medi ambient**

En tom a part s'inclouran els resums dels processos de Control de Qualitat realitzats a l'obra per tal de garantir el compliment del Plec de Prescripcions Tècniques del Projecte.

El document de Control de Qualitat constarà de memòria, plànols de localització (tramificació de l'obra), resum de dades característiques i dos apèndixs arxiu, un amb els informes de resultats presentats pels laboratoris que han efectuat els assajos i l'altre amb els manuals i certificats dels elements instal·lats.

**Memòria**

Es redactarà una memòria on s'indiqui el procediment i organització del control, empreses (laboratoris) que hi han intervingut, "ràtios" (freqüències) de control, percentatges d'incompliment, repeticions, etc.

En cas que s'hagin fet acceptacions de parts d'obra que no hagin complert les especificacions exigides en el Plec de Prescripcions Tècniques, es farà una justificació particular en cada cas. També es reflectiran les incidències més importants del procés de control efectuat. Finalment, s'expressarà que els resultats que s'aporten són suficients per assegurar el compliment del Plec de Prescripcions Tècniques del Projecte executat.

**Plànols de localització**

En uns plànols de planta i seccions longitudinals, recolzats amb les seccions i esquemes adequats, s'indicarà la divisió efectuada de l'obra en lots o unitats de caracterització de control, amb la nomenclatura utilitzada (codi de lot).

**Dades Característiques de Qualitat**

Les dades que caracteritzen el grau de qualitat de cada lot de cada grup d'assaig, s'especificaran ordenades per grups d'assaig i localització.

En principi es consideraran els següents grups d'assajos: materials components (aigües, àrids, ciments, betums, etc.), terres i materials granulars, acers (acers per armar, malles electrosoldades, posttesats, etc.), formigons i morters, obres de fàbrica, impermeabilitzacions i aïllaments, paviments, revestiments, instal·lacions i altres.

Cada lot ha d'especificar els codis de les sèries que inclou (codi sèrie i codi de l'informe on està inclosa), per tal de localitzar les dades dins dels formats originals proporcionats pel laboratori corresponent.

**Informes de laboratori**

El projecte EDC inclourà els informes d'assaigs presentats pels laboratoris que han efectuat el Control de Qualitat de l'obra.

Per tal de preservar les dades lliurades pels laboratoris, les sèries de resultats es mantindran agrupades per informes (tal i com van ser presentades). Per facilitar la localització d'una sèrie concreta, s'acompanyarà un índex que relacioni el número de sèrie amb el de l'informe al que pertany (taula codi sèrie absolut - número d'informe). Les esmentades dades s'agruparan i ordenaran de forma convenient i s'inclouran a l'apèndix núm. 1.

La documentació relativa als manuals, catàlegs de materials, esquemes d'equips i certificats, també ordenada, formarà part de l'apèndix núm. 2.

**Altres documents**

El projecte EDC inclourà també una llista dels permisos obtinguts, amb les dates en les quals es van obtenir i les entitats que els van atorgar, una relació de la maquinària que ha treballat a l'obra, amb la informació de si s'ha obtingut el certificat CE/ITV corresponent i una llista de la totalitat dels residus que s'han gestionat, amb la documentació del destí que s'ha donat a les terres de l'obra i dels préstecs aportats.

#### 1.9.3.5 Certificat final obra

Certificat original o autenticat final d'Obra signat per la Direcció Facultativa de l'Obra.

#### 1.9.3.6 Altres documents (Servituds, industrials i garanties...)

Lliurament de les Auditories d'instal·lacions realitzades, amb la certificacions originals o autenticades corresponents.

Relació d'industrials subcontractats, amb nom responsable, adreça i telèfon.

Relació d'equips instal·lats a l'aparcament amb referències, adreça i telèfon (segons model)

Lliurament de certificats de garantia i manuals d'ús dels productes instal·lats.

Lliurament d'un aval a primer requeriment com a garantia de la impermeabilització (segons model BSM)

En cas de ser una transferència d'ús cal que per part del propietari existent se'ns faci arribar la documentació escrita i gràfica del que es transfereix, amb referència expressa de les servituds que hi ha. (Poliesportiu, galeria de serveis, pous de bombeig, dipòsits de residus biològics o d'altres tipus, xarxes de diferent tipus pel interior de l'aparcament...) a més de tota documentació explicitada anteriorment.

En el cas d'aparcaments subterranis, si en la coberta existeix un edifici a la part superior del mateix caldrà que es defineixi la forma d'accés a l'aparcament des de l'edifici i a l'inversa en la zona d'us restringit. Caldrà també un document en el qual s'expliqui que la propietat des de la qual té accés a l'aparcament garantirà que l'accés no és considerat en cap cas cap via d'evacuació i s'aportarà documentació conforme compleix la normativa vigent.

Es lliurarà tota aquella informació que pugui ser susceptible a ser requerida en qualsevol moment segons la reglamentació vigent a Barcelona Serveis Municipals. Per exemple, elements compartimentadors que han de tenir una resistència i reacció al foc concreta que confronten amb propietats que gestionarà posteriorment BSM o portes tallafoc annexes (es facilitarà un assaig autenticat o original de l'assaig... segons el que habitualment demana BSM al contractista).

# PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

## ÍNDEX

**1 Plec de condicions tècniques particulars ..... 3**
1.1 Introducció ..... 3
1.2 Qualitat dels materials ..... 3
1.2.1 Característiques tècniques dels mòduls fotovoltaics ..... 4
1.2.2 Característiques tècniques dels convertidors ..... 4
1.2.3 Instal·lacions Elèctriques ..... 5
1.2.3.1 General ..... 5
1.2.3.2 Cablejat ..... 5
1.2.3.3 Connexió a xarxa ..... 6
1.2.3.4 Mesura ..... 6
1.2.3.5 Proteccions ..... 6
1.2.3.6 Quadres elèctrics ..... 8
1.2.3.7 Posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques ..... 8
1.2.3.8 Harmònics i compatibilitat electromagnètica ..... 8
1.2.3.9 Monitorització ..... 8
1.2.4 Canalitzacions ..... 9
1.2.4.1 Canalització d'acer ..... 9
1.2.4.2 Safates tipus xapa en forma d'U ..... 9
1.2.5 Recepció i proves ..... 10
1.2.6 Manteniment ..... 10
1.2.7 Garanties ..... 12
1.2.7.1 Àmbit general de la garantia ..... 12
1.2.7.2 Terminis ..... 12
1.2.7.3 Condicions econòmiques ..... 12
1.2.7.4 Anul·lació de la garantia ..... 12
1.2.7.5 Lloc i temps de la prestació ..... 12

# 1 Plec de condicions tècniques particulars

## 1.1 Introducció

Aquest document determina les condicions a què haurà de subjectar el Contractista per a l'execució de les obres i instal·lacions descrites en aquest projecte. Així com determinar l'obligació del Contractista de complir les instruccions dictades pel director de l'obra per resoldre les dificultats que es presentin durant aquesta.

L'elaboració d'aquest document s'ha dut a terme amb la finalitat de completar els objectes següents:

- Determinar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa, que per les seves característiques entren dins del segon paràgraf d'aquest plec.
- L'abast d'aquests termes i condicions tècniques (en els següents, PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions.
- En alguns casos, poden adoptar-se diferents solucions, per la pròpia naturalesa dels projectes o desenvolupament tecnològic, sempre que la seva necessitat sigui suficientment justificada i que no impliquin una reducció dels requisits mínims de qualitat que s'hi especifiquen.
- La instal·lació es realitzarà complint amb la normativa vigent en aquest àmbit, en particular i sense limitació, les següents:
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió, d'ara endavant REBT.
- Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a la xarxa de petites instal·lacions de subministrament elèctric.
- Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i 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.
- Reial decret llei 18/2022, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en aplicació del "Pla + seguretat per a la teva energia (+SE)", així com mesures en matèria de retribucions del personal al servei del sector públic i de protecció de les persones treballadores agràries eventuals afectades per la sequera.
- 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.
- Alguns elements s'han descrit a partir de marques determinades, atesa la ràpida evolució de les actuals tecnologies fotovoltaiques, i sobretot l'elevat ritme d'innovació i millora de prestacions dels elements disponibles al mercat, que fa que no sigui possible fer altres descripcions més precises i intel·ligibles. Tots els models aquí descrits poden ser substituïts per altres de característiques similars.

## 1.2 Qualitat dels materials

Tots els materials a utilitzar a la instal·lació reuniran les condicions exigides al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i altres disposicions vigents referents a materials i prototips de construcció. Aquests materials seran de primera qualitat.

Tots els treballs inclosos en aquest projecte s'executaran d'acord amb les bones pràctiques de les instal·lacions elèctriques, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, i complint estrictament les instruccions rebudes per la Direcció Facultativa, no podent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa en subhasta, per variar aquesta acurada execució ni la primeríssima qualitat de les instal·lacions projectades quant als seus materials i mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

Tots els materials seran nous de primera mà, no permetent material que utilitzi prèviament o de segona mà. Es proporcionarà a l'usuari un document d'embalatge consistent en el subministrament de components, materials i manuals per a l'ús i el manteniment de la instal·lació. Aquest document s'ha de signar per duplicat per ambdues parts, cadascun conservant-ne una còpia. Els manuals donats a l'usuari estaran en una de les llengües oficials espanyoles per facilitar-ne la interpretació correcta.

El 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 contínua, serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim d'IP65.

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

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no provocarà a la xarxa avaries, disminucions de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa que sigui aplicable.

L'instal·lador estarà obligat a reparar els errors que es produeixin si es troba que el seu origen prové de defectes ocults en el disseny, la construcció, els materials o el muntatge, i es compromet a posar-los en remei de forma gratuïta. En tot cas, ha de complir les disposicions de la legislació vigent en matèria de defectes ocults.

S'hi 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.

La instal·lació es dotarà dels equips de mesura establerts per les disposicions reglamentàries vigents. Aquests equips s'instal·laran a l'interior d'armaris o embolcalls adequats. En els casos en què l'empresa distribuïdora ofereixi la possibilitat, aquests equips es poden instal·lar en règim de lloguer a càrrec del centre gestor.

Per part seva, el funcionament d'aquestes instal·lacions no pot donar lloc a condicions de treball perilloses per al personal de manteniment i operació de la xarxa de distribució.

Els materials basats en el clima estaran protegits contra els agents ambientals, especialment l'efecte de la radiació solar i la humitat.

#### 1.2.1 Característiques tècniques dels mòduls fotovoltaics

- Han 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 50.380, sobre informacions dels fulls de dades i de les plaques de característiques per a els mòduls fotovoltaics. A més, compliran la UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre.
- Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2014/35/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer de 2014, sobre l'harmonització de les legislacions dels estats membres en matèria de comercialització de material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
- 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.
- Els mòduls hauran de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Els marcs laterals, si existeixen, seran d'alumini o acer inoxidable.
- 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.
- L'estructura del generador, si existeix, es connectarà a terra.
- Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, connectors, etc.) per a la desconnexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cadascuna de les branques de la resta del generador.
- Rendiment mínim panells 22,5% en condicions estàndard 25ºC i 1000 W/m2 radiació.
- (Irradiància 1000 W/m2, temperatura de cèdula 25 ºC i distribució espectral: AM 1,5).
- La tolerància en la variació de la potència de sortida per a tots els mòduls fotovoltaics serà com a màxim ±3%, en condicions estàndard.
- Oferiran una garantia de producte almenys de 10 anys que inclogui temes mecànics. La instal·lació complirà el requisit següent respecte a la potència de sortida: la potència de sortida no disminuirà en més del 10% en els primers 10 anys de funcionament, ni en més del 20% fins a l'any número vint-i-cinc.
- Amb la documentació tècnica es lliurarà el certificat de la prova “flash report” on figurarà la potència del test (Irradiància 1000 W/m2, temperatura de cèdula 25 ºC) per a cadascun dels mòduls subministrats, identificat amb el número de sèrie.

#### 1.2.2 Característiques tècniques dels convertidors

- Seran del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, permetent tant el règim d'autoconsum com el de connexió a xarxa, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.
- Els inversors compliran amb les directives comunitàries de seguretat elèctrica i de compatibilitat electromagnètica (totes dues seran certificades pel fabricant), incorporant Proteccions contra:
    - 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 amb la Directiva 2014/30/UE del Parlament Europeu i del Consell, del 26 de febrer del 2014, sobre l'harmonització de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica (refosa).
- L'inversor continuarà lliurant energia a la xarxa contínuament sota condicions d'irradiància solar un 10% més gran que EMS (condicions de mesura estàndard). També resistiran pics d'un 30% més alt que EMC per períodes de fins a 10 segons.
- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència de sortida activa i la potència d'entrada activa), per a una potència de sortida corrent altern igual a 50% i 100% de la potència nominal, serà almenys 92% i 94% respectivament . El càlcul del rendiment es farà d’acord amb la norma UNE-EN 61683: sistemes fotovoltaics. Condicionadors de potència. Procediment de mesura del rendiment.
- L'autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en "stand-by" o mode nocturn serà inferior al 2% de la potència nominal.
- El factor de potència de la potència generada serà superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.
- Els inversors tindran una qualificació de protecció mínima IP 20 per als inversors dins d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per als edificis interiors i llocs accessibles i IP 65 per als inversors a l'aire lliure. En tot cas, es complirà la legislació vigent. En cas d’instal·lació exterior es realitzarà preferentment sobre façanes orientades a l’orientació nord i en tot cas s’ubicarà dins armaris degudament ventilats.

- Aigües a baix dels inversors, juntament amb aquests, a l'interior de l'armari en cas d'instal·lació a la intempèrie, s'instal·larà un subquadre elèctric amb les proteccions adequades, segons el REBT. Els interruptors diferencials seran de rearmament automàtic; corba A. En cas d'instal·lacions amb més d'un inversor, el quadre disposarà d'una protecció magnetotèrmica per a cada inversor i general.
- L'inversor serà compatible amb el protocol de comunicacions MODBUS i si no es disposa d'una connexió directa Via Ethernet s'instal·larà una passarel·la MODBUS-Ethernet.
- S'executarà la connexió telemàtica de l'inversor (s) al bastidor de comunicacions de l'edifici.
- Es garantirà l'operació, almenys, sota les condicions ambientals següents: entre 0ºC i 40ºC i entre un 0% i un 85% d'humitat relativa.
- La garantia mínima serà de 5 anys.
- Tindràs una pantalla gràfica amb indicació dels valors diaris.
- Els equips de convertidors han de complir i emetre un certificat de compliment de les següents característiques tècniques:
    - Les funcions màximes i mínimes de protecció de voltatge i màxima freqüència s'integren a l'equip inverter, i les maniobres de desconnexió per rendiment són realitzades per un contactor que realitza la reposició automàtica de l'equip, no abans de tres minuts després de restaurar les condicions normals de subministrament de la xarxa.
    - També està certificada que en el cas que la xarxa de distribució a què està connectada la instal·lació fotovoltaica estigui desconnectada per qualsevol motiu, l'inversor no mantindrà la tensió a la línia de distribució, a aquest efecte hi haurà la protecció antiilla corresponent.
    - La protecció anti-illa compleix amb la norma UNE EN 50438 i IEC 62116
    - Les proteccions s'ajusten amb els valors següents: (plural Tensió màxima a 1,1 Un, 0,5 s. tensió mínima a 0,85 Un, 1,2 s. Freqüència màxima a 51 Hz, 0,2 s. freqüència mínima a 47,5 Hz, 3 segons (Unx 400 V en cas d'inversors trifàsics i 230 V en cas de variadors monofàsics).
    - No hi ha possibilitat de modificar els valors de configuració de les proteccions per part de l'usuari.
    - Els límits d'emissió harmònica estan certificats per la norma (marca amb una "X"):

EN 61000-3-2. (Equip monofàsic i trifàsic amb In≤ 16 A per fase)

EN 61000-3-12. (Equip monofàsic amb In> 16 ai trifàsic amb i≤ 75 per fase )

EN 61000-3-4. (Equips trifàsics amb In> 75 A)

- La injecció corrent contínua de l'equip inverter a la sortida de corrent altern és inferior al 0,5%, mesurat com s'indica per la "nota d'interpretació d'equivalència de separació galvànica de la connexió d'instal·lacions" generadores en baixa tensió" del Ministeri d'indústria, turisme i comerç.

### 1.2.3 Instal·lacions Elèctriques

#### 1.2.3.1 General

- Com a principi general, cal assegurar com a mínim un grau d'aïllament elèctric de classe i en què afecti tant l'equip (mòduls com inversors), i els materials (conductors, caixes i armaris de connexió) seran de doble aïllament de classe 2 i un grau mínim de protecció de IP65.
- La instal·lació incorporarà tots els elements i funcionalitats necessaris per assegurar la qualitat del subministrament elèctric en tot moment.
- Per raons de seguretat i funcionament dels equips, indicadors, etiquetes, etc. seran en un dels idiomes oficials espanyols del lloc d'instal·lació.
- El funcionament de les instal·lacions fotovoltaiques no provocarà defectes, disminucions en les condicions de seguretat o alteracions que excedeixin els admesos per la normativa aplicable a la xarxa.
- S'hi inclouran tots els elements de seguretat i proteccions necessaris específics per a les persones i la instal·lació fotovoltaica, garantint la protecció contra contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions resultants de l'aplicació de la legislació vigent.
- La instal·lació s'ha de fer mitjançant un instal·lador elèctric autoritzat, especialitzat en la generació d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió, d'acord amb l'ITC-BT-03 del REBT. Un cop finalitzada l'execució, l'instal·lador ha d'emetre un certificat d'instal·lació elèctrica, CIE segons el model normalitzat Publicat per la DG Energia i el canvi climàtic del Govern Balear.
- Inspecció inicial de la instal·lació per part de l'agència de control autoritzada (OCA). Les inspeccions inicials estaran subjectes a la inspecció inicial, després de les instal·lacions, de la seva pròrroga o modificacions d'importància i prèviament de la instal·lació fotovoltaica connectada a llocs on les instal·lacions elèctriques de consum requereixen inspecció elèctrica inicial de l'OCA, com a instal·lacions industrials amb una potència instal·lada de més de 100 kW, instal·lacions en establiments de concurrència pública i les altres instal·lacions indicades a la ITC-BT-05.

#### 1.2.3.2 Cablejat

##### 1.2.3.2.1 Cables de BT

Els cables de BT afectats per aquesta especificació han de complir els requisits establerts a les normes següents, en la seva última edició:

| | |
|---|---|
| – IEC 60502-1 | Cables d'energia amb aïllament extruït de tensions nominals des de 1 kV (Um=1,2 kV) fins a 3 kV (Um=3,6 kV). |
| – UNE-EN 60228 | Conductors de cables aïllats. |
| – UNE 21089 | Identificació per coloració dels aïllaments dels cables per a baixa tensió. |

- UNE-EN 50200 Mètode d'assaig de la resistència al foc dels cables de petites dimensions sense protecció per a ús en circuits d'emergència. (resistents al foc PH 90).
- UNE-EN 50362 Mètode d'assaig de la resistència al foc dels cables per a ús en circuits d'emergència. Diàmetre superior a 20mm (Resistents al foc PH 90).
- IEC 60331-21 Integritat de circuit. Procediments i requisits de cables de tensió nominal fins a 0,6/1kV. Diàmetre inferior o igual a 20mm (Resistents al foc).
- IEC 60331-31 Integritat de circuit. Procediments i requisits de cables de tensió nominal fins a 0,6/1kV. Diàmetre superior a 20mm (Resistents al foc).
- BS 6387 Mètode d'assaig de la resistència al foc dels cables en categories C, W i Z (annexos D2, D3 i D4) (Resistents al foc).
- HN 33-S-34 Cables de baixa tensió protegits contra les pertorbacions electromagnètiques.
- UNE 211435 Guia per a l'elecció de cables aïllats amb dielèctrics secs extruïts de 1kV a 30kV.
- UNE-HD 60364-5-52 Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Part 5: Selecció i instal·lació d'equips elèctrics.
- UNE-EN 13501-6 Classificació en funció del comportament davant del foc dels productes de construcció i elements d'edificació. Part 6: Classificació a partir de les dades obtingudes en assaigs de reacció al foc dels cables elèctrics.
- UNE-EN 50575 Cables d'energia, control i comunicació, cables per a aplicacions generals a Construccions subjectes a requisits de reacció a foc.

A més, es complirà amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Reial decret 842/2002 de 2 agost).

**Característiques cables BT:**

- Els positius i els negatius de cada grup de mòduls es durà a terme per separat i protegits d'acord amb la normativa vigent.
- Els conductors estaran fets de coure o alumini i tindran la secció adequada per evitar caigudes de voltatge i calefacció. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part DC i AC han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de voltatge és inferior a l'1,5%
- S'hi inclourà tota la longitud del cable DC i AC. Ha de ser la longitud necessària per no generar esforços als diferents elements o la possibilitat de ser enganxat pel trànsit normal de persones.
- Tots els cablejats continus seran de tipus solar, amb protecció UV, doble aïllament i aptes per a ús exterior, aeri o soterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

**Unitats i criteri de mesura**

m de longitud instal·lada, mesurada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements a connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retallades així com l'excés previst per a les connexions.

#### 1.2.3.3 Connexió a xarxa

Totes les instal·lacions compliran amb allò que disposa la normativa d'aplicació referenciada i especialment la ITCBT-40 sobre la connexió de plantes generadores a la xarxa elèctrica.

#### 1.2.3.4 Mesura

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el Reial decret 900/2015 sobre mesures i facturació d'energia en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió. Els esquemes unifilars de muntatge dels comptadors vénen definits per la ITC BT-40 sobre la connexió de plantes generadores a la xarxa elèctrica.

#### 1.2.3.5 Proteccions

- Totes les instal·lacions compliran el que disposa el Reial decret 1699/2011 sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió i amb l'esquema unifilar que apareix a la ITC BT-40 sobre la connexió de plantes generadores a la xarxa elèctrica .
- En connexions a la xarxa trifàsiques, les proteccions per a la interconnexió de màxima i mínima freqüència (51 i 47,5 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

**Unitats i criteri de mesura**

Unitat de quantitat instal·lada

**Interruptors automàtics**

Al punt d'interconnexió, es col·locarà el quadre general de comandament i protecció, en què es disposarà un interruptor general de tall omnipolar. A la sortida de generació de corrent altern de l'inversor instal·lat es col·locarà un dispositiu de protecció contra sobreintensitats adequat a les intensitats nominals que marca el fabricant de l'inversor.

La protecció contra sobreintensitats per a tots els conductors (fases i neutre) de cada circuit es farà amb interruptors magnetotèrmics o automàtics de tall omnipolar, amb corba tèrmica de tall per a la protecció a sobrecàrregues i sistema de tall electromagnètic per a la protecció a curtcircuits.

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran a l'origen d'aquests, així com als punts en què la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució o tipus de conductors utilitzats.

No s'exigeix instal·lar dispositius de protecció a l'origen d'un circuit en què es presenti una disminució de la intensitat admissible, quan la seva protecció quedi assegurada per un altre dispositiu instal·lat anteriorment.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de tret lliure i tindran un indicador de posició. L'accionament serà directe per pols amb mecanismes de tancament per energia acumulada. L'accionament serà manual o manual elèctric, segons s'indiqui a l'esquema o sigui necessari per necessitats d'automatisme. Portaran marcades la intensitat i la tensió nominals de funcionament, així com el signe indicador de la desconnexió.

L'interruptor de tall omnipolar d'entrada al quadre serà selectiu amb els interruptors situats aigües avall, darrere seu. Els dispositius de protecció dels interruptors seran relés d'acció directa.

**Interruptors diferencials**

La protecció contra contactes directes s'assegurarà adoptant les següents mesures:

- Protecció per aïllament de les parts actives.
- Les parts actives han d'estar recobertes d'un aïllament que no es pugui eliminar més que destruint-lo.
- Protecció per mitjà de barreres o envoltants.

Les parts actives han d'estar situades a l'interior de les envolupants o darrere barreres que tinguin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE20.324. Si es necessiten obertures més grans per a la reparació de peces o per impedir que les persones o animals domèstics toquin part que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envoltants horitzontals que són fàcilment accessibles han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD. Les barreres o envoltants s'han de fixar de manera segura i han de ser suficients i robustes per 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 treure'n parts, això no ha de ser possible més que:

- Amb l'ajuda d'una clau o eina
- Després de treure la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent ser restablida fins després de tornar a col·locar les barreres o les envoltants
- Si hi ha interposada una segona barrera que posseeix, com a mínim, el grau de
- protecció IP2X o IP XXB.

Aquesta mesura de protecció està destinada només a complementar-ne d'altres mesures de protecció contra els contactes directes.

L'ús de dispositius de corrent diferencial-residual, el valor del qual de corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 300mA, 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.

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant tall automàtic de l'alimentació. Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'una fallada, que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps que pugui donar com a resultat un risc. La tensió límit convencional és igual a 50V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i 24V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mínim dispositiu de protecció han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa de terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra. Es complirà la següent equació:

Ra * Ia = U

- Ra és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- Ia és el 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 assignat.
- U és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

**Seccionadors**

Els seccionadors en càrrega seran de connexió i desconnexió brusca, totes dues independents de l'acció de l'operador. Hauran de proporcionar servei continu i capacitat d'obrir i tancar tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior a 0,7.

**Mecanismes i preses de corrent**

Els interruptors i commutadors tallaran el corrent màxim del circuit on estiguin col·locats sense donar lloc a la formació de l'arc permanent, obrint o tancant els circuits sense possibilitat de prendre una posició intermèdia. Serà del tipus tancat i de material aïllant. Les dimensions de les peces de contacte seran tals que la temperatura no pugui excedir els 65°C en cap de les seves peces. La seva construcció serà tal que permeti realitzar un nombre total de 10.000 maniobres d'obertura i tancament, amb la seva càrrega nominal a la tensió de treball. Portaran marcades la seva intensitat i tensions nominals, i estaran provades a una tensió de 500 a 1000 volts.

**Fusibles**

Els fusibles seran d'alta capacitat de ruptura, limitadors de corrent i acció lenta quan vagin instal·lats en circuits de protecció de motors. Els fusibles de protecció de circuits de control o de consumidors òhmics seran d'alta capacitat de ruptura i d'acció ràpida.

Es disposaran sobre material aïllant i incombustible, i estaran construïts de manera que no es pugui projectar metall en fondre's. Portaran marcades la intensitat i la tensió nominals de treball.

No seran admissibles elements en què la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser fàcilment retirada de la base.

#### 1.2.3.6 Quadres elèctrics

Tots els quadres elèctrics seran nous i es lliuraran a l'obra sense cap defecte. Estaran dissenyats seguint els requisits d'aquestes especificacions i es construiran d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI).

Cada circuit en sortida de quadre estarà protegit contra les sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte cap a terra es farà per circuit o grup de circuits segons indica el projecte, mitjançant l'ocupació d'interruptors diferencials de sensibilitat adequada, segons ITC-BT-24.

Els quadres seran adequats per a treball en servei continu. Les variacions màximes admeses de tensió i freqüència seran del +5% sobre el valor nominal.

Els quadres seran dissenyats per a servei interior, completament estancs a la pols i la humitat, ensamblats i cablejats totalment a fàbrica, i estaran constituïts per una estructura metàl·lica de perfils laminats en fred, adequada per al muntatge sobre el terra, i panells de tancament de xapa d'acer de forta espessor, o de qualsevol altre material que sigui mecànicament resistent i no inflamable.

Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic, amb la part frontal transparent.

Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanqueïtat de neoprès o material similar, per evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dins de canaletes proveïdes de tapa desmuntable.

Els cables de força aniran en canaletes diferents en tot el recorregut de les canaletes per als cables de comandament i control.

Els aparells s'han de muntar deixant entre ells i les parts adjacents altres elements una distància mínima igual a la recomanada pel fabricant dels aparells, en qualsevol cas, mai inferior a la quarta part de la dimensió de l'aparell en la direcció considerada.

La profunditat, la seva alçada i amplada la necessària per a la col·locació dels components i igual a un múltiple sencer del mòdul del fabricant. Els quadres estaran dissenyats per poder ser ampliats pels dos extrems.

Els aparells indicadors (llums, amperímetres, voltímetres, etc), dispositius de comandament (polsadors, interruptors, commutadors, etc), panells sinòptics, etc, es muntaran sobre la part frontal dels quadres.

Tots els components interiors, aparells i cables seran accessibles des de l'exterior pel front.

El cablejat interior dels quadres es portarà fins a una regleta de borns situada a tocar de les entrades dels cables des de l'exterior.

Les parts metàl·liques de l'embolcall dels quadres es protegiran contra la corrosió per mitjà d'una imprimació a base de dues mans de pintura anticorrosiva i una pintura d'acabat de color que s'especifiqui en els mesuraments o, si no, per la Direcció Tècnica durant el transcurs de la instal·lació.

La construcció i el disseny dels quadres haurien de proporcionar seguretat al personal i garantir un perfecte funcionament sota totes les condicions de servei, i en particular:

- Els compartiments que hagin de ser accessibles per a accionament o manteniment estant el quadre en servei no tindran peces en tensió a cos descobert.
- El quadre i tots els seus components seran capaços de suportar els corrents de curtcircuit (CA) segons especificacions ressenyades en plànols i mesuraments.

**Unitats i criteri de mesura:**

Unitat de quantitat instal·lada

#### 1.2.3.7 Posada a terra de les instal·lacions fotovoltaiques

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.

#### 1.2.3.8 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran amb el que disposa el Reial decret 1699/2011 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa de baixa tensió.

#### 1.2.3.9 Monitorització

La instal·lació serà compatible per a la monitorització segons el protocol de comunicacions MODBUS i proporcionarà mesures, almenys, de les variables següents, tant de la instal·lació actual com de l'ampliació objecte d'aquest projecte:

- Potència activa instantània a la sortida d'inversors i potència total instantània demanada per la instal·lació receptora.

- Energia activa generada per la instal·lació fotovoltaica i energia activa consumida per la instal·lació receptora, amb balanços i escales de temps diària, setmanal o mensual, anual i total, havent d'instal·lar els accessoris de mesura respectius (transformadors d'intensitat, comptadors, ), quan siguin necessaris.
- Voltatge CC a l'entrada dels inversors.
- Voltatge AC a la sortida dels inversors.
- Temperatura d'inversors.
- Temperatura d´ambient, real o previsió meteorològica.

– En cas d'instal·lació de pantalles electròniques divulgadores, per a la visualització de la producció energètica en temps real i històrics, així com les principals característiques de la instal·lació, per part dels usuaris i visitants. Aquestes pantalles tindran un processador intern tipus smart TV o extern tipus raspberry.
– En cas que el lloc d'instal·lació no disposi d'internet s'haurà d'instal·lar un mòdem, juntament amb la necessitat d'instal·lació de pantalla.
– Tots els sistemes s'han de lliurar amb les llicències d'ús respectives.

### 1.2.4 Canalitzacions

#### 1.2.4.1 Canalització d'acer

La canalització portacables per l'interior de l'edifici estarà fabricada en acer conformat en la seva forma final.

Gruix de 1,5 mm que confereix major resistència i capacitat de càrrega.

Resistència al foc E90 (90 minuts, 1000 °C) segons DIN 4102-12.

Àmplia varietat de grandàries, sistemes de protecció i accessoris per a adaptar-se a les exigències de cada instal·lació elèctrica.

Suports i accessoris

– S'utilitzaran únicament suports, horitzontals o baixants, fets, assajats mecànicament i proveïts pel fabricant per a garantir una completa compatibilitat.
– La capacitat de càrrega de suports i elements baixants seran provats segons la norma EN IEC 61537, proporcionant el fabricant les fitxes tècniques i càrregues de treball admissible segons aquesta Norma.

**Unitat i criteri de mesura**

m de longitud instal·lada

#### 1.2.4.2 Safates tipus xapa en forma d'U

– La safata portacables estarà fabricada en acer conformat en les seves formes finals i disposarà de tapa.
– Gruix de xapa 1,5 mm que confereix major resistència i capacitat de càrrega.
– Vora de seguretat perfilat, per a protecció de cables. També evita possibles talls a l'instal·lador en la seva manipulació.
– Conforme a norma IEC 61537 i Conformitat CE respecte directiva 2014/35/UE.
– Resistència al f oc E90 (90 minuts, 1000 °C) segons DIN 4102-12.
– Àmplia varietat de grandàries, sistemes de protecció i accessoris per a adaptar-se a les exigències de cada instal·lació elèctrica.

**Suports i accessoris**

– S'utilitzaran únicament suports, horitzontals o baixants, fets, assajats mecànicament i proveïts pel fabricant de safates portacables per a garantir una completa compatibilitat.
– La capacitat de càrrega de suports i elements baixants seran provats segons la norma EN IEC 61537, proporcionant el fabricant les fitxes tècniques i càrregues de treball admissible segons aquesta Norma.

**Unitat i criteri de mesura**

m de longitud instal·lada

### 1.2.5 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) aquests haurien 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, que seran protocol·litzades en un formulari a aquest efecte i signades per l'instal·lador autoritzat:
    - Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
    - Proves d'arrencada i aturada en diferents instants de funcionament.
    - Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació, a excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.
    - Amb bona radiació:
        - Presa de tensió de cada string en circuit obert i en càrrega
        - Presa d'amperatge de cada string
    - Resistència d'aïllament (el valor obtingut en cap cas serà inferior a 250.000 Ohms.)
    - Resistència de posada a Terra. comprovació de continuïtat de les masses metàl·liques.
    - Prova d'harmònics segons el formulari homologat de la DG Energia i el Canvi climàtic.
- Concloses les proves i la posada en marxa, es passarà a la fase de recepció provisional de la instal·lació.

No obstant això, la interlocutòria de recepció provisional no se signarà fins que hagi 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 errors de sistema subministrat, i a més s'hagin complert els requisits següents:

- Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT.
- Retirada dobra de tot el material sobrant.
- Neteja de les zones ocupades, en 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 amb una garantia de cinc anys, excepte per als mòduls fotovoltaics, per als quals la garantia serà de deu anys comptats a partir data de la signatura de l'acte de recepció provisional.
- No obstant això, l'instal·lador queda obligat a la reparació de les fallades de funcionament que puguin produir-se si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, i es compromet a resoldre'ls sense cap càrrec. En qualsevol cas, caldrà atenir-se al que estableix la legislació vigent.

### 1.2.6 Manteniment

- 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.
- El manteniment l'ha de fer personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.
- Informes i registre d'operacions:
    - Es realitzarà un informe tècnic de cadascuna de les visites en què es reflectisca 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 amb el personal de manteniment (nombre, titulació i autorització de l'empresa).
- 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 perllongar-ne la durada:

**a) Manteniment preventiu**

Les instal·lacions a què afecta el manteniment serien les següents:

- Mòduls fotovoltaics.
- Estructures suport de Panells (si existeixen)
- Inversors.
- Quadres i instal·lació elèctrica
- Monitorització
- Sistema de seguretat i salut

L'operativa de funcionament en el manteniment preventiu es basa en la revisió periòdica de les instal·lacions a què s'aplica aquesta oferta. La periodicitat serà de mínim una visita cada any.

La revisió es planificarà amb l'antelació deguda i s'informarà i acordarà amb la persona que el propietari decideixi la visita prevista.

Un cop realitzada la revisió de tots els punts indicats a la instal·lació subjecta a aquest manteniment preventiu, es procedirà a la formalització del llibre de manteniment indicant els

materials, hores de treball, així com una breu descripció de les anomalies trobades. S'aportarà còpia de l'informe de treball a la propietat en senyal de conformitat amb els treballs.

**Mòduls fotovoltaics**

Revisió anual consistent en:

- Inspecció visual de possibles danys als panells, incloent termografia per identificar possibles errors no detectables a la inspecció visual.
- Inspecció visual de possibles oxidacions dels circuits.
- Inspecció visual de connexions elèctriques com els terminals dels cables de connexió i les pròpies caixes de terminals, incloent-hi termografia.
- Reajustament de borns i connexions elèctriques.
- Revisió de l'estat de neteja dels mòduls.

Es realitzarà a més un cop l'any, que no ha de coincidir amb la visita de Manteniment Preventiu, la neteja dels mòduls fotovoltaics que es realitzarà amb aigua a pressió.

**Inversors**

Revisió anual consistent en:

- Comprovació de temperatura
    - Comprovació d'escalfament en transformadors de potència i inductàncies.
    - Comprovació d'escalfament a Semiconductors de Potència.
    - Comprovació d'escalfament a Condensadors de filtre i commutació.
    - Comprovació d´escalfament en relés i bobines.
- Comprovació de l'estat mecànic
    - Comprovació dels estats de conservació, neteja i subjecció de l'inversor.
    - Es troben en bon estat de funcionament tant cables com platines de l'equip, trobant sense cap mal.
    - Es troben en bon estat, sense cap mal, transformadors i radiadors.
    - Comprovació de l'estat dels extractors d'aire i substitució, si escau.
    - Comprovació de l'estat general de connexions, repassant: el premi dels cargols del transformador i la inductància d'alterna.
    - Revisar el premi de les safates de subjecció, la fixació dels filtres i de la regleta de relés, termòstat, font d'alimentació i fusibles d'alimentació.

NOTA: Per fer aquestes tasques caldrà tenir l'equip desconnectat tant en alterna com en contínua.

- Comprovació de contactors.
    - Realització de protocol de proves definit pel fabricant.
- Comprovació d'alarmes i làmpades de senyalització.
    - Fallada de tensió de xarxa.
    - Fusió de fusibles.
    - Seqüència de fases errònia.
    - Derivació de panells.
    - Actuació de proteccions internes.
    - Sobretemperatura.
- Comprovacions a l'inversor.
    - Comprovar les tensions de sortida de les fonts d'alimentació.
    - Comprovar les tensions del tràfic.
    - Amb la membrana de la porta de l'equip:
        - Reviseu que el procés de posada en marxa de l'equip és correcte.
        - Visualitzar contínuament que la tensió contínua que llegeix el polímetre no pugi quan l'equip comenci a injectar corrent. Un cop estem segurs que l'equip no fa pujar la tensió de contínua, revisar-ho amb l'amperímetre que injecta corrent altern correcte.
        - Reviseu la tensió de sortida.
        - Revisar que injecten de manera equilibrada la mateixa intensitat en totes les fases
        - Revisar les connexions a la targeta de control, display de la porta, fusibles, relés….
        - Engegar l'Inversor i comprovar que queda en funcionament.

**Quadres i instal·lació elèctrica**

Revisió anual consistent en:

- Comprovació del correcte estat:
    - Derivacions.
    - Interruptors generals.
    - Quadres de distribució.
    - Canalitzacions elèctriques.
    - Portafusibles i fusibles.
    - Correcta, retolació de quadres.
    - Equips de mesura.
    - Projectors
    - Mesura, comprovació i correcció dels paràmetres defectuosos:
- Mesura de punts calents.
- Comprovació de resistència d'aïllament entre conductors i entre conductors i terra.
- Comprovació de secció adequada de neutre.
- Comprovació de secció adequada de fases.
- Comprovació de la secció adequada de conductor de protecció.

**Monitorització**

Revisió anual consistent en:

- Comprovació de l'estat d'alimentació correcte dels elements que conformen el sistema: PLC, mòdem GPRS, Servidor, etc.
- Comprovació del correcte bolcat de dades al Dataloger de cada inversor.
- Comprovació del funcionament correcte de les comunicacions entre servidor i accés exterior.

**Sistema de seguretat i salut**

Revisió anual consistent en:

- Inspecció visual i comprovació de l'estat del sistema de seguretat i salut incloent-hi, però no limitat a accessos, ancoratges i línies de vida.
- Comprovació de l'estat de certificació del sistema de seguretat i salut.
- Totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Aquest inclou:
    - L'anàlisi i l'elaboració del pressupost dels treballs i les reposicions necessaris per al funcionament correcte de la instal·lació.
    - Els costos econòmics de manteniment correctiu, amb l'abast indicat, formen part del preu anual de contracte de manteniment. Podran no estar inclosos ni la mà dobra ni les reposicions d'equips necessàries més enllà del període de garantia

### 1.2.7 Garanties

#### 1.2.7.1 Àmbit general de la garantia

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

La garantia es coneix a favor del comprador de la instal·lació, lo que haurà de justificar-se degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en el certificació de la instal·lació.

#### 1.2.7.2 Terminis

El termini de garantia serà de tres anys, i durant aquest període el Contractista corregirà els defectes observats, eliminarà les obres rebutjades i repararà les avaries que per aquesta causa es produïssin, tot això pel seu compte i sense dret a indemnització alguna, executant-se en cas de resistència aquestes obres per la Propietat amb càrrec a la fiança.

El subministrador garanteix la instal·lació durant un període mínim de 2 anys, per tots els materials utilitzats i el procediment empleat en el seu muntatge.

La garantia del mòduls fotovoltaics serà de 10 anys com a mínim i la garantia dels inversors serà de 5 anys ampliable a 20 anys

Si es tingués que interrompre l'explotació del subministrament degut a raons de les que és responsable el subministrador, o reparacions que el subministrador tingui que realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la duració total de dites interrupcions.

#### 1.2.7.3 Condicions econòmiques

La garantia compren la reparació o reposició, en el seu cas, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses, així com la mà d'obra empleada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les demés despeses, tal com 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 la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'hauran d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per efectuar els ajusts i 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 per què esmentat subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en esmentat termini final, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per aquest motiu a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en la que hagués incorregut el subministrador.

#### 1.2.7.4 Anul·lació de la garantia

La garantia podrà anul·lar-se quan la instal·lació hagi sigut reparada, modificada o desmuntada, tot i que solament sigui en part, per persones alienes al subministrador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants no autoritzats expressament pel subministrador.

#### 1.2.7.5 Lloc i temps de la prestació

Quan l'usuari detecta un defecte de funcionament en la instal·lació ho comunicarà fefaentment al subministrador. Quan el subministrador consideri que es un defecte de fabricació d'algun component, ho comunicarà fefaentment al fabricant.

El subministrador atendrà qualsevol incidència en el termini màxim d'una setmana i la resolució de l'avaria es realitzarà en un temps màxim de 15 dies, excepte causes de força major degudament justificades.

Les avaries de les instal·lacions es repararan en el seu lloc d'ubicació pel subministrador. Si l'avaria d'algun component no pogués ser reparada en el domicili de l'usuari, el component haurà de ser enviat al taller oficial designat pel fabricant per compte i càrrec del subministrador.

El subministrador realitzarà les reparacions o reposicions de peces a la major brevetat possible una vegada rebut l'avís d'avaria, però no es responsabilitzarà dels perjudicis causats per la demora en esmentades reparacions sempre que sigui inferior a 15 dies naturals.

# DOCUMENT 4: PRESSUPOST

## ÍNDEX

1. PRESSUPOST .....
2. AMIDAMENTS.....
3. JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....
4. QUADRE DE PREUS 1.....
5. QUADRE DE PREUS 2.....
6. RESUM DE PRESSUPOST .....
7. ÚLTIM FULL.....

# 1. PRESSUPOST

# PRESSUPOST



| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 01 | Panells Fotovoltaics |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PGE6-V000 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport fotovoltaic sobre taulada inclinada a l'Estació del Nord. Inclou elements de fixació, estructura metàl·lica i accessoris pel muntatge i subjecció dels panells. (P - 42) | 14.163,80 | 1,000 | 14.163,80 |
| 2 | PGE5-N580 | u | Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre coberta inclinada sobre estructura coplanar o similar. (P - 41) | 139,05 | 168,000 | 23.360,40 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Título 3** | **01.01.01** | **37.524,20** |

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 02 | Inversors |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PGE2-N40K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 40000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 26A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU.<br><br>(P - 39) | 3.224,03 | 1,000 | 3.224,03 |
| 2 | PGE2-N50K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 50000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 30A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-50KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU.<br><br>(P - 40) | 3.396,39 | 1,000 | 3.396,39 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Título 3** | **01.01.02** | **6.620,42** |

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 03 | Cablejat BT |
| Título 4 | 01 | Cablejat CC |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PG33-E401 | m | Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Fca segons | 3,82 | 3.315,400 | 12.664,83 |



Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord



la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal, safata o tub. (P - 27)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Título 4** | **01.01.03.01** | **12.664,83** |

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 03 | Cablejat BT |
| Título 4 | 02 | Cablejat CA |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PG33-E6NM | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub o safata (P - 31) | 19,35 | 6,000 | 116,10 |
| 2 | PG33-E6DD | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 29) | 59,55 | 61,200 | 3.644,46 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Título 4** | **01.01.03.02** | **3.760,56** |

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 04 | Proteccions |
| Título 4 | 01 | Proteccions CC |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PG4Z-0003 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CC<br>- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 16 A<br>- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 32 A<br>- Portafusible gPV 10x38<br>- Protecció contra Sobretensiones Tipus I+II (P - 35) | 1.384,71 | 1,000 | 1.384,71 |
| 2 | PG10-DB3X | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, amb porta amb finestreta, encastat<br><br>Característiques:<br><br>- Orificis per a la seva fixació i a la part inferior una zona per al pas de tubs.<br>- Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible<br>- IK 10<br>- Tensió màxima 400V<br>- Icc màx. 10kA<br>- Grau de protecció per a servei interior: >= IP-54<br><br>PORTA I FINESTRETA:<br><br>- La porta del mateix material que el cos.<br>- La porta amb junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.<br>- Les frontisses de la porta interiors i l'obertura superior a 90°.<br>- La finestreta de metacrilat transparent. (P - 21) | 239,35 | 1,000 | 239,35 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TOTAL** | **Título 4** | **01.01.04.01** | **1.624,06** |

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |

# PRESSUPOST



| | | | |
|---|---|---|---|
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica | |
| Título 3 | 04 | Proteccions | |
| Título 4 | 02 | Proteccions CA | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PG4Z-0001 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CA. Inclou interruptors diferencials i interruptors automàtics segons els esquemes del projecte.<br><br>Cada aparell o conjunt d'aparells es muntarà sobre una placa suporti o un perfil que serveixi de suport de fixació a qui correspondrà una tapa perforada que anirà muntada sobre el frontal del carril i que protegirà contra els contactes directes. El quadre haurà de complir el marcatge CE, d'obligat compliment, segons norma IEC 61439 1&2 i haurà de tenir tota la informació digitalitzada susceptible de ser requerida en la fase de manteniment així com la informació tècnica del quadre, accessible mitjançant un codi QR visible en el frontal d'aquest. Dins se situarà l'aparellatge corresponent segons esquema unifilar.<br><br>Inclou:<br><br>- Borns de connexió.<br>- Carrlis DIN.<br>- Garantía de mínim 3 anys.<br>- Proteccions segons esquema unifilar de projecte (P - 34) | 4.607,81 | 1,000 | 4.607,81 |
| 2 | PG10-DB3X | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, amb porta amb finestreta, encastat<br><br>Característiques:<br><br>- Orificis per a la seva fixació i a la part inferior una zona per al pas de tubs.<br>- Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible<br>- IK 10<br>- Tensió màxima 400V<br>- Icc màx. 10kA<br>- Grau de protecció per a servei interior: >= IP-54<br><br>PORTA I FINESTRETA:<br><br>- La porta del mateix material que el cos.<br>- La porta amb junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.<br>- Les frontisses de la porta interiors i l'obertura superior a 90°.<br>- La finestreta de metacrilat transparent. (P - 21) | 239,35 | 1,000 | 239,35 |

**TOTAL Título 4** **01.01.04.02** **4.847,16**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 04 | Proteccions |
| Título 4 | 03 | Posada a Terra |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PG33-E42Y | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 28) | 4,08 | 78,600 | 320,69 |
| 2 | PG3B-E7CW | m | Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment (P - 33) | 5,52 | 37,000 | 204,24 |



Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# PRESSUPOST



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | PG33-E6J8 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 30) | 7,82 | 3,000 | 23,46 |
| 4 | PG33-E6TZ | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 32) | 16,67 | 61,200 | 1.020,20 |

**TOTAL Título 4** **01.01.04.03** **1.568,59**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 05 | Canalitzacions |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PG13-E34P | u | Subministrament i instal·lació de caixa de derivació rectangular de planxa d'acer, de 206x256 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment (P - 22) | 50,98 | 4,000 | 203,92 |
| 2 | PG2O-6SYP | m | Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 26) | 19,70 | 61,200 | 1.205,64 |
| 3 | PG2J-4BOA | m | Subministrament i instal·lació safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 23) | 39,62 | 41,000 | 1.624,42 |
| 4 | PG2N-EUHD | m | Subministrament i instal·lació tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort (P - 24) | 2,36 | 90,000 | 212,40 |
| 5 | PY02-H8WF | u | Cala en sostre per a pas d'instal·lacions, amb barrina de perforació d'aire (P - 52) | 25,67 | 3,000 | 77,01 |
| 6 | PG2O-6SXT | m | Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment<br><br>(P - 25) | 7,75 | 61,200 | 474,30 |
| 7 | P7DB-65NZ | m2 | Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180 (P - 18) | 13,81 | 3,000 | 41,43 |

**TOTAL Título 3** **01.01.05** **3.839,12**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 06 | Comunicacions |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PG6H-CUJ0 | u | Kit de mecanismes 3 elements, amb 3 bases d'endoll, amb marc i bastidor, encastat (P - 38) | 61,40 | 1,000 | 61,40 |
| 2 | PP7A-6SB6 | u | Switch 10/100 Ethernet de 5 ports, muntat superficialment (P - 50) | 65,42 | 1,000 | 65,42 |
| 3 | PP44-664Y | m | Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 45) | 2,39 | 65,000 | 155,35 |

## PRESSUPOST



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | PGE7-0001 | u | Integració de nous equips de la instal·lació fotovoltaica per a transmissió de dades al sistema de base de dades al núvol.<br><br>Inclou:<br><br>- Diagnòstic de alarmes del inversor<br>- Estat de l'inversor<br>- Monitorització valors energètics.<br>- Monitorització del mode d'operació<br>- Configuració de alertes via e-mail en Alert o equivalent<br>- Configuració del connector de GMAO amb Rosmiman o equivalent.<br>- Tot provat, programat i en perfecte funcionament. (P - 43) | 5.790,96 | 1,000 | 5.790,96 |
| 5 | PP7A-0001 | u | Subministrament i instal·lació WebServer per a connexió amb el sistema de base de dades al núvol.<br>Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, desenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API.<br><br>Característiques:<br><br>- Arquitectura 64-bit 1,5 GHz.<br>- Memoria RAM: 8 GB.<br>- Memoria SSD: 128 GB.<br>- Targeta de xarxa: 2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac inalámbrico LAN.<br>- Connectivitat:<br>- Bluetooth 5.0 BLE.<br>- Gigabit Ethernet.<br>- 2 Ports USB 2.0.<br>- 2 Ports USB 3.0.<br>- HDMI (P - 46) | 849,13 | 1,000 | 849,13 |
| 6 | PP7A-0002 | u | Subministrament, integració i instal·lació de Sistema de monitorització, gestió i control instal·lació fotovoltaica amb sistema FusionSolar Huawei o similar per inversors de fins a 100kW. Inclou subministrament, muntatge, connexions necessaries amb diferents elements sistema i programació (P - 47) | 1.123,03 | 1,000 | 1.123,03 |
| 7 | PG52-N160 | u | Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 160A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. (P - 37) | 219,27 | 2,000 | 438,54 |
| 8 | PG52-N063 | u | Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 63A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. (P - 36) | 176,47 | 1,000 | 176,47 |
| 9 | PP7A-0003 | u | Subministrament, instal·lació, configuració i proves de Ecostructure Server Universal o similar i equivalent, per la transmissió de dades dels dispositius de mesura o altres dispositius. (P - 48) | 696,98 | 1,000 | 696,98 |
| 10 | PP7A-0004 | u | Subministrament, instal·lació, configuració i proves de controlador PLC Modicon M262 o similar i equivalent, per el control de la lògica amb connectivitat amb el núvol. (P - 49) | 1.329,71 | 1,000 | 1.329,71 |

**TOTAL Título 3** **01.01.06** **10.686,99**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 01 | Fotovoltaica |
| Título 3 | 07 | Tràmits i legalitzacions |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PGE7-0010 | u | Legalitzacions instal·lació fotovoltaica d'autoconsum connectada a xarxa amb 15kW < P < 100Kw. Inclou:<br>- Sol·licitud i Gestió CAU<br>- Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries.<br>- Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial<br>enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració | 3.975,11 | 1,000 | 3.975,11 |



Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

## PRESSUPOST



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | responsable i taxes (P - 44) | | | |

**TOTAL Título 3** **01.01.07** **3.975,11**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 02 | Gestió de Residus |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P2R2-EU9Q | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 15) | 25,29 | 6,000 | 151,74 |
| 2 | P2R6-4I5P | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (P - 16) | 86,06 | 6,000 | 516,36 |
| 3 | P2RA-IQGB | m3 | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus (P - 17) | 25,97 | 6,000 | 155,82 |

**TOTAL Capítulo** **01.02** **823,92**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 03 | Seguretat i Salut |
| Título 3 | 01 | Proteccions individuals |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P1480-FK75 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 9) | 16,35 | 10,000 | 163,50 |
| 2 | P1477-65LG | 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 - 4) | 6,68 | 10,000 | 66,80 |
| 3 | P147Z-FITL | u | Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 8) | 6,70 | 10,000 | 67,00 |
| 4 | P147Y-EPWX | u | Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 (P - 7) | 0,24 | 60,000 | 14,40 |
| 5 | P147N-EPX1 | u | Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 (P - 6) | 1,58 | 10,000 | 15,80 |
| 6 | P147L-EQDA | u | Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell (P - 5) | 1,70 | 10,000 | 17,00 |
| 7 | P1474-65MP | 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 plantilles i puntera metàl·liques (P - 3) | 30,88 | 10,000 | 308,80 |
| 8 | P148B-EQEJ | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 10) | 8,56 | 20,000 | 171,20 |
| 9 | P148D-EQEQ | u | Samarreta de treball, de cotó (P - 11) | 2,81 | 20,000 | 56,20 |
| 10 | P1472-65NN | u | Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 (P - 2) | 118,14 | 10,000 | 1.181,40 |

**TOTAL Título 3** **01.03.01** **2.062,10**

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord |
| Capítulo | 03 | Seguretat i Salut |
| Título 3 | 02 | Proteccions col·lectives |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P151V-35FD | u | Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs (P - 13) | 31,51 | 8,000 | 252,08 |
| 2 | P151N-H7X5 | m | Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre (P - 12) | 2,81 | 100,000 | 281,00 |

**TOTAL Título 3** **01.03.02** **533,08**

Obra 01 Presupuesto Coberta Estació del Nord
Capítulo 03 Seguretat i Salut
Título 3 03 Tancaments i senyalització

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PBBA-EOJF | u | Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 19) | 37,42 | 3,000 | 112,26 |
| 2 | PBBL-56GK | 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) | 17,56 | 3,000 | 52,68 |

**TOTAL Título 3** **01.03.03** **164,94**

Obra 01 Presupuesto Coberta Estació del Nord
Capítulo 03 Seguretat i Salut
Título 3 04 Personal

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P15Z0-67C7 | h | Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions (P - 14) | 56,14 | 1,000 | 56,14 |
| 2 | PQU3-0234 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 51) | 111,04 | 2,000 | 222,08 |

**TOTAL Título 3** **01.03.04** **278,22**

Obra 01 Presupuesto Coberta Estació del Nord
Capítulo 03 Seguretat i Salut
Título 3 05 Partides alçades

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | XSIS-0001 | PA | Partida alçada a justificar de tanca mòbil d'obra segons el manual de qualitat de les Obres a la ciutat de Barcelona, aprovat per Decret d'Alcaldia de 14/03/2014. (P - 0) | 10,00 | 50,000 | 500,00 |
| 2 | P129-H8X8 | mes | Grua de 35 m de ploma, 40 m d'alçària i 2 t de pes en punta (P - 1) | 1.980,95 | 0,500 | 990,48 |

**TOTAL Título 3** **01.03.05** **1.490,48**



Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord



EUR

## 2. AMIDAMENTS

# AMIDAMENTS



Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 01 PANELLS FOTOVOLTAICS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PGE6-V000 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport fotovoltaic sobre taulada inclinada a l'Estació del Nord. Inclou elements de fixació, estructura metàl·lica i accessoris pel muntatge i subjecció dels panells. |

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | PGE5-N580 | u | Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre coberta inclinada sobre estructura coplanar o similar. |

**AMIDAMENT DIRECTE** **168,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 02 INVERSORS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PGE2-N40K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 40000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 26A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. |

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | PGE2-N50K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 50000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 30A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-50KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. |

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 03 CABLEJAT BT
Título 4 01 CABLEJAT CC

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PG33-E401 | m | Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, 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 |





# AMIDAMENTS



canal, safata o tub.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Strings a inversors | | 76,000 | 2,000 | 11,000 | 1,100 | 1.839,200 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | Strings a inversors | | 61,000 | 2,000 | 11,000 | 1,100 | 1.476,200 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **3.315,400**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 03 CABLEJAT BT
Título 4 02 CABLEJAT CA

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PG33-E6NM | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub o safata |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Inversor a quadre FV | | 3,000 | 2,000 | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **6,000**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | PG33-E6DD | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Quadre FV a Quadre Sala BT | | 51,000 | 1,200 | | | 61,200 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **61,200**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 04 PROTECCIONS
Título 4 01 PROTECCIONS CC

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PG4Z-0003 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CC<br>- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 16 A<br>- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 32 A<br>- Portafusible gPV 10x38<br>- Protecció contra Sobretensiones Tipus I+II |

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | PG10-DB3X | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, amb porta amb finestreta, encastat<br><br>Característiques:<br><br>- Orificis per a la seva fixació i a la part inferior una zona per al pas de tubs.<br>- Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible |

# AMIDAMENTS



- IK 10
- Tensió màxima 400V
- Icc màx. 10kA
- Grau de protecció per a servei interior: >= IP-54

PORTA I FINESTRETA:

- La porta del mateix material que el cos.
- La porta amb junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.
- Les frontisses de la porta interiors i l'obertura superior a 90°.
- La finestreta de metacrilat transparent.

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 04 PROTECCIONS
Título 4 02 PROTECCIONS CA

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PG4Z-0001 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CA. Inclou interruptors diferencials i interruptors automàtics segons els esquemes del projecte.<br><br>Cada aparell o conjunt d'aparells es muntarà sobre una placa suporti o un perfil que serveixi de suport de fixació a qui correspondrà una tapa perforada que anirà muntada sobre el frontal del carril i que protegirà contra els contactes directes. El quadre haurà de complir el marcatge CE, d'obligat compliment, segons norma IEC 61439 1&2 i haurà de tenir tota la informació digitalitzada susceptible de ser requerida en la fase de manteniment així com la informació tècnica del quadre, accessible mitjançant un codi QR visible en el frontal d'aquest. Dins se situarà l'aparellatge corresponent segons esquema unifilar.<br><br>Inclou:<br><br>- Borns de connexió.<br>- Carrlis DIN.<br>- Garantía de mínim 3 anys.<br>- Proteccions segons esquema unifilar de projecte<br><br>**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000** |
| 2 | PG10-DB3X | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, amb porta amb finestreta, encastat<br><br>Característiques:<br><br>- Orificis per a la seva fixació i a la part inferior una zona per al pas de tubs.<br>- Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible<br>- IK 10<br>- Tensió màxima 400V<br>- Icc màx. 10kA<br>- Grau de protecció per a servei interior: >= IP-54<br><br>PORTA I FINESTRETA:<br><br>- La porta del mateix material que el cos.<br>- La porta amb junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.<br>- Les frontisses de la porta interiors i l'obertura superior a 90°.<br>- La finestreta de metacrilat transparent.<br><br>**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000** |





# AMIDAMENTS



Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 04 PROTECCIONS
Título 4 03 POSADA A TERRA

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PG33-E42Y | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Posada a terra panells | | 168,000 | 0,200 | | | 33,600 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | Posada a terra estructures | | 90,000 | 0,500 | | | 45,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **78,600**

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 2 | PG3B-E7CW | m | Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Posada a terra safata a quadres | | 37,000 | | | | 37,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **37,000**

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 3 | PG33-E6J8 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Posada a terra cablejat AC | | 3,000 | 1,000 | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **3,000**

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 4 | PG33-E6TZ | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Posada a terra cablejat AC | | 51,000 | 1,200 | | | 61,200 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **61,200**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 05 CANALITZACIONS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | PG13-E34P | u | Subministrament i instal·lació de caixa de derivació rectangular de planxa d'acer, de 206x256 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment |

**AMIDAMENT DIRECTE** **4,000**

# AMIDAMENTS



2 PG2O-6SYP m Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 51,000 | 1,200 | | | 61,200 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **61,200**

3 PG2J-4BOA m Subministrament i instal·lació safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 41,000 | | | | 41,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **41,000**

4 PG2N-EUHD m Subministrament i instal·lació tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort

**AMIDAMENT DIRECTE** **90,000**

5 PY02-H8WF u Cala en sostre per a pas d'instal·lacions, amb barrina de perforació d'aire

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **3,000**

6 PG2O-6SXT m Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 51,000 | 1,200 | | | 61,200 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **61,200**

7 P7DB-65NZ m2 Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180

**AMIDAMENT DIRECTE** **3,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 06 COMUNICACIONS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 PG6H-CUJ0 u Kit de mecanismes 3 elements, amb 3 bases d'endoll, amb marc i bastidor, encastat

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

2 PP7A-6SB6 u Switch 10/100 Ethernet de 5 ports, muntat superficialment



Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# AMIDAMENTS



**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

3 PP44-664Y m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal

**AMIDAMENT DIRECTE** **65,000**

4 PGE7-0001 u Integració de nous equips de la instal·lació fotovoltaica per a transmissió de dades al sistema de base de dades al núvol.

Inclou:

- Diagnòstic de alarmes del inversor
- Estat de l'inversor
- Monitorització valors energètics.
- Monitorització del mode d'operació
- Configuració de alertes via e-mail en Alert o equivalent
- Configuració del connector de GMAO amb Rosmiman o equivalent.
- Tot provat, programat i en perfecte funcionament.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

5 PP7A-0001 u Subministrament i instal·lació WebServer per a connexió amb el sistema de base de dades al núvol.

Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, desenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API.

Característiques:

- Arquitectura 64-bit 1,5 GHz.
- Memoria RAM: 8 GB.
- Memoria SSD: 128 GB.
- Targeta de xarxa: 2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac inalámbrico LAN.
- Connectivitat:
- Bluetooth 5.0 BLE.
- Gigabit Ethernet.
- 2 Ports USB 2.0.
- 2 Ports USB 3.0.
- HDMI

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

6 PP7A-0002 u Subministrament, integració i instal·lació de Sistema de monitorització, gestió i control instal·lació fotovoltaica amb sistema FusionSolar Huawei o similar per inversors de fins a 100kW. Inclou subministrament, muntatge, connexions necessaries amb diferents elements sistema i programació

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

7 PG52-N160 u Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 160A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres.

# AMIDAMENTS



**AMIDAMENT DIRECTE** **2,000**

8 PG52-N063 u Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 63A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres.

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

9 PP7A-0003 u Subministrament, instal·lació, configuració i proves de Ecostructure Server Universal o similar i equivalent, per la transmissió de dades dels dispositius de mesura o altres dispositius.

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

10 PP7A-0004 u Subministrament, instal·lació, configuració i proves de controlador PLC Modicon M262 o similar i equivalent, per el control de la lògica amb connectivitat amb el núvol.

**AMIDAMENT DIRECTE** **1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 01 FOTOVOLTAICA
Título 3 07 TRÀMITS I LEGALITZACIONS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 PGE7-0010 u Legalitzacions instal·lació fotovoltaica d'autoconsum connectada a xarxa amb 15kW < P < 100Kw. Inclou:
- Sol·licitud i Gestió CAU
- Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries.
- Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxes

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 02 GESTIÓ DE RESIDUS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 P2R2-EU9Q m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

**AMIDAMENT DIRECTE** **6,000**

2 P2R6-4I5P m3 Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat

**AMIDAMENT DIRECTE** **6,000**

3 P2RA-IQGB m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus



Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# AMIDAMENTS



**AMIDAMENT DIRECTE** **6,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 03 SEGURETAT I SALUT
Título 3 01 PROTECCIONS INDIVIDUALS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 P1480-FK75 u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **10,000**

2 P1477-65LG 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 | | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **10,000**

3 P147Z-FITL u Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **10,000**

4 P147Y-EPWX u Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458

**AMIDAMENT DIRECTE** **60,000**

5 P147N-EPX1 u Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **10,000**

6 P147L-EQDA u Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **10,000**

7 P1474-65MP 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 plantilles i puntera metàl·liques

# AMIDAMENTS



| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **10,000**

8 P148B-EQEJ u Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 20,000 | | | | 20,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **20,000**

9 P148D-EQEQ u Samarreta de treball, de cotó

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 20,000 | | | | 20,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **20,000**

10 P1472-65NN u Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 10,000 | | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **10,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 03 SEGURETAT I SALUT
Título 3 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 P151V-35FD u Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 8,000 | | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **8,000**

2 P151N-H7X5 m Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 100,000 | | | | 100,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **100,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 03 SEGURETAT I SALUT
Título 3 03 TANCAMENTS I SENYALITZACIÓ



Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# AMIDAMENTS



| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 PBBA-EOJF u Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **3,000**

2 PBBL-56GK 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 | | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **3,000**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 03 SEGURETAT I SALUT
Título 3 04 PERSONAL

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 P15Z0-67C7 h Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

2 PQU3-0234 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**

Obra 01 PRESUPUESTO COBERTA ESTACIÓ DEL NORD
Capítulo 03 SEGURETAT I SALUT
Título 3 05 PARTIDES ALÇADES

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 XSIS-0001 PA Partida alçada a justificar de tanca mòbil d'obra segons el manual de qualitat de les Obres a la ciutat de Barcelona, aprovat per Decret d'Alcaldia de 14/03/2014.

**AMIDAMENT DIRECTE** **50,000**

# AMIDAMENTS



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | P129-H8X8 | mes | Grua de 35 m de ploma, 40 m d'alçària i 2 t de pes en punta | |
| | | | **AMIDAMENT DIRECTE** | **0,500** |

## 3. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MA D'OBRA

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| A00-FEOX | h | Administratiu d'obra | 23,53000 | € |
| A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 26,08000 | € |
| A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 26,12000 | € |
| A0D-0007 | h | Manobre | 24,55000 | € |
| A0D-0009 | h | Manobre per a seguretat i salut | 24,55000 | € |
| A0F-000D | h | Oficial 1a col·locador | 29,42000 | € |
| A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 30,41000 | € |
| A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 30,41000 | € |
| A0F-0013 | h | Oficial 1a informàtic | 92,32000 | € |
| A0F-0015 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 29,42000 | € |
| A0K-002B | h | Tècnic mig o superior | 47,81000 | € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MAQUINÀRIA

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| C154-003N | h | Camió per a transport de 7 t | 45,45000 | € |
| C15F-00HT | mes | Grua de 35 m de ploma, 40 m d'alçària i 2 t de pes en punta | 1.923,25000 | € |
| C1R1-00CY | m3 | Subministrament de contenidor metàl·lic de 5 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 23,18000 | € |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| B0AQ-07GU | cu | Visos per a fusta o tacs de PVC, per a seguretat i salut | 4,78000 | € |
| B0D21-07P1 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos, per a seguretat i salut | 0,42000 | € |
| B1472-19P8 | u | Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 | 114,70000 | € |
| B1474-0XL3 | 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 plantilles i puntera metàl·liques | 29,98000 | € |
| B1477-07TR | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | 6,49000 | € |
| B147J-0XKF | u | Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior i subjecció elàstica al canell | 1,65000 | € |
| B147N-0XK6 | u | Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 | 1,53000 | € |
| B147Y-0XJE | u | Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 | 0,23000 | € |
| B147Z-0XIA | u | Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | 6,50000 | € |
| B1480-0XLP | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 15,87000 | € |
| B148B-0XLR | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,31000 | € |
| B148D-0XLQ | u | Samarreta de treball, de cotó | 2,73000 | € |
| B1519-H6LN | m | Malla de polietilè d'alta densitat color toronja per a tanques d'advertència o abalisament, d'1 m d'alçada, per a seguretat i salut | 0,61000 | € |
| B151D-0MCB | u | Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos | 1,21000 | € |
| B2RA-28V1 | t | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | 148,30000 | € |
| B44Z-0M1F | kg | Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a seguretat i salut | 1,39000 | € |
| B7D6-0IQK | kg | Morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, per a aïllament contra el foc, en sacs | 0,59000 | € |
| BBB6-CW31 | u | Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància, per a seguretat i salut | 11,53000 | € |
| BBB9-0R6S | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per a seguretat i salut | 13,14000 | € |
| BG10-0G4A | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, porta amb finestreta | 169,30000 | € |
| BG13-0G2K | u | Caixa de derivació rectangular de planxa d'acer, de 200x250 mm, amb grau de protecció IP-54 i per a muntar superficialment | 28,18000 | € |
| BG29-1ZT0 | m | Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària | 8,86000 | € |
| BG2J-0BC3 | m | Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm | 17,84000 | € |
| BG2O-1KWC | m | Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar | 4,60000 | € |
| BG2O-1KWG | m | Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar | 15,62000 | € |
| BG2Q-1KSO | m | Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V | 1,24000 | € |
| BG33-G2SE | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 12,21000 | € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| | | emissió fums | | |
| BG33-G2SW | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 4,63000 | € |
| BG33-G2SX | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 2,08000 | € |
| BG33-G2VH | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 53,03000 | € |
| BG33-G2W2 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 15,61000 | € |
| BG33-G30L | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, 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 | 0,83000 | € |
| BG3I-06VY | m | Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2 | 0,47000 | € |
| BG40-1BKI | u | Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic | 467,95000 | € |
| BG42-H5ST | u | Born de connexió per a conductor de protecció, de color verd-groc, amb peu metàl·lic, per a conductors flexibles des de 4 fins a 16 mm2 de secció, de 12 mm de pas, apte per a muntar sobre perfil DIN | 6,72000 | € |
| BG43-0AF3 | u | Caixa seccionadora fusible de 40 A, com a màxim, bipolar, per a fusibles cilíndrics grandària 10x38 mm | 37,71000 | € |
| BG48-19A5 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment | 782,66000 | € |
| BG49-18GJ | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 30,31000 | € |
| BG49-18Y2 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 31,92000 | € |
| BG49-192L | 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 | 144,99000 | € |
| BG49-194Y | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 220,04000 | € |
| BG4D-H5S1 | u | Interruptor magnetotèrmic-diferencial amb reconnexió automàtica, de 16 A d'intensitat nominal, bipolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), per col·locar perfil DIN | 348,32000 | € |
| BG4F-2ITQ | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN | 156,70000 | € |
| BG4J-0A9Y | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm | 3,94000 | € |
| BG4L-09XO | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador | 311,79000 | € |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| | | 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 | | |
| BG4L-09XQ | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, 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 | 192,20000 | € |
| BG52-N063 | u | Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 63A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. | 142,66000 | € |
| BG52-N160 | u | Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 160A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. | 184,21000 | € |
| BG6C-34WB | u | Kit de mecanismes de 3 elements, amb 3 bases d'endoll, amb marc i bastidor | 42,87000 | € |
| BGE2-N40K | u | Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 40000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 28A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. | 2.970,00000 | € |
| BGE2-N50K | u | Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 50000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 30A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-50KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. | 3.080,00000 | € |
| BGE4-N580 | u | Mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 20,1%. Inclou part proporcional de transport | 91,50000 | € |
| BGE6-ACC0 | u | Conjunt d'accessoris per muntatge d'estructura de suport fotovoltaic sobre teulada inclinada. Inclou:<br><br>Tapes de plàstic<br>Adaptadors cargols<br>Cargols<br>Tacs químics<br>Espàrrecs doble rosca<br>Femelles<br>Abraçadores per la subjecció | 25,78000 | € |
| BGE6-V355 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 3,55m, de perfils d'alumini, per a col·locar sobre teulada inclinada. | 47,84000 | € |
| BGE6-V475 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 4,75m, de perfils d'alumini, per a col·locar sobre teulada inclinada. | 62,66000 | € |
| BGE6-V590 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 5,9m, de perfils d'alumini, per a col·locar sobre teulada inclinada. | 76,86000 | € |
| BGW0-0950 | u | Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics | 5,74000 | € |
| BGW2-093N | u | Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular | 0,37000 | € |
| BGW7-20NA | u | Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic | 9,10000 | € |
| BGWC-09N6 | u | Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer | 0,27000 | € |
| BGWF-0ARJ | u | Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus | 0,38000 | € |
| BGY1-1OZ1 | u | Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals | 3,57000 | € |
| BP44-1A3V | m | Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575 | 1,39000 | € |
| BP7E-0001 | u | WebServer per a connexió amb el sistema de base de dades al núvol. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, desenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. | 738,33000 | € |
| BP7E-0002 | u | Sistema de monitorització, gestió i control instal·lació fotovoltaica amb sistema Fusion Solar Huawei o similar per inversors de fins a 100kW. Inclou subministrament, muntatge, connexions necessaries amb diferents elements sistema i programació. | 1.055,00000 | € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|
| BP7E-0003 | u | Ecostructure Server Universal o similar i equivalent, per la transmissió de dades dels dispositius de mesura o altres dispositius. | 590,61000 | € |
| BP7E-0004 | u | Controlador PLC Modicon M262 o similar i equivalent, per el control de la lògica amb connectivitat amb el núvol. | 1.204,91000 | € |
| BP7E-1CIK | u | Switch 10/100 Ethernet, de 5 ports, per a muntar superficialment | 32,65000 | € |
| BQU3-0TIB | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | 107,81000 | € |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **P-1** | **P129-H8X8** | mes | Grua de 35 m de ploma, 40 m d'alçària i 2 t de pes en punta | **Rend.: 1,000** | **1.980,95** | **€** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maquinària | | | | | | | | |
| | C15F-00HT | mes Grua de 35 m de ploma, 40 m d'alçària i 2 t de pes en punta | 1,000 | /R x | 1.923,25000 | = | 1.923,25000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 1.923,25000 | 1.923,25000 |
| | | | | | | | | 1.923,25000 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | | 57,69750 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **1.980,94750** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **P-2** | **P1472-65NN** | u | Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 | **Rend.: 1,000** | **118,14** | **€** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B1472-19P8 | u Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 | 1,000 | x | 114,70000 | = | 114,70000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 114,70000 | 114,70000 |
| | | | | | | | | 114,70000 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | | 3,44100 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **118,14100** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **P-3** | **P1474-65MP** | 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 plantilles i puntera metàl·liques | **Rend.: 1,000** | **30,88** | **€** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B1474-0XL3 | 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 plantilles i puntera metàl·liques | 1,000 | x | 29,98000 | = | 29,98000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 29,98000 | 29,98000 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | | | | | | | 29,98000 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | | 0,89940 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **30,87940** |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **P-4** | **P1477-65LG** | 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** | **6,68** | **€** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B1477-07TR | 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 | 6,49000 | = | 6,49000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 6,49000 | 6,49000 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 6,49000 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | | 0,19470 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **6,68470** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **P-5** | **P147L-EQDA** | u | Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell | **Rend.: 1,000** | **1,70** | **€** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B147J-0XKF | u Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior i subjecció elàstica al canell | 1,000 | x | 1,65000 | = | 1,65000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 1,65000 | 1,65000 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 1,65000 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | | 0,04950 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **1,69950** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **P-6** | **P147N-EPX1** | u | Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 | **Rend.: 1,000** | **1,58** | **€** |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B147N-0XK6 | u Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 | 1,000 | x | 1,53000 | = | 1,53000 | |
| | | | | Subtotal: | | | 1,53000 | 1,53000 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 1,53000 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | | 0,04590 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **1,57590** |

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-7 | P147Y-EPWX | u | Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 | Rend.: 1,000 | 0,24 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B147Y-0XJE | u Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 | 1,000 | x | 0,23000 | = | 0,23000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 0,23000 | 0,23000 |
| | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | COST DIRECTE | | | | | | 0,23000 |
| | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 0,00690 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **0,23690** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-8 | P147Z-FITL | u | Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | Rend.: 1,000 | 6,70 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B147Z-0XIA | u Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | 1,000 | x | 6,50000 | = | 6,50000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 6,50000 | 6,50000 |
| | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | COST DIRECTE | | | | | | 6,50000 |
| | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 0,19500 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **6,69500** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-9 | P1480-FK75 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | Rend.: 1,000 | 16,35 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B1480-0XLP | u Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 1,000 | x | 15,87000 | = | 15,87000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 15,87000 | 15,87000 |
| | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | COST DIRECTE | | | | | | 15,87000 |
| | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 0,47610 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **16,34610** |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-10 | P148B-EQEJ | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | Rend.: 1,000 | 8,56 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B148B-0XLR | u Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 1,000 | x | 8,31000 | = | 8,31000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 8,31000 | 8,31000 |
| | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | COST DIRECTE | | | | | | 8,31000 |
| | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 0,24930 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **8,55930** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-11 | P148D-EQEQ | u | Samarreta de treball, de cotó | Rend.: 1,000 | 2,81 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | |
| | B148D-0XL | u Samarreta de treball, de cotó | 1,000 | x | 2,73000 | = | 2,73000 | |
| | | Subtotal: | | | | | 2,73000 | 2,73000 |
| | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 0,00000 |
| | | COST DIRECTE | | | | | | 2,73000 |
| | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 0,08190 |
| | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **2,81190** |

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-12 | P151N-H7X5 | m | Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre | Rend.: 1,000 | 2,81 € |

| | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A0F-0015 | h Oficial 1a per a seguretat i salut | 0,050 | /R x | 29,42000 | = | 1,47100 | |
| | | Subtotal: | | | | | 1,47100 | 1,47100 |
| Materials | | | | | | | | |
| | B151D-0MC | u Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos | 0,500 | x | 1,21000 | = | 0,60500 | |
| | B1519-H6LN | m Malla de polietilè d'alta densitat color toronja per a tanques d'advertència o abalisament, d'1 m d'alçada, per a seguretat i salut | 1,050 | x | 0,61000 | = | 0,64050 | |
| | | Subtotal: | | | | | 1,24550 | 1,24550 |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,00 % | | 0,01471 |
| COST DIRECTE | | | 2,73121 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 0,08194 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **2,81315** |

**P-13** **P151V-35FD** u Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **31,51** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-0015 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 0,150 | /R x | 29,42000 | = | 4,41300 | |
| | A0D-0009 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,150 | /R x | 24,55000 | = | 3,68250 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 8,09550 | 8,09550 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B0D21-07P1 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos, per a seguretat i salut | 12,000 | x | 0,42000 | = | 5,04000 | |
| | B44Z-0M1F | kg | Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a seguretat i salut | 12,500 | x | 1,39000 | = | 17,37500 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 22,41500 | 22,41500 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,00 % | | 0,08096 |
| COST DIRECTE | | | 30,59146 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 0,91774 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **31,50920** |

**P-14** **P15Z0-67C7** h Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions **Rend.: 1,000** **56,14** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0D-0009 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 24,55000 | = | 24,55000 | |
| | A0F-0015 | h | Oficial 1a per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 29,42000 | = | 29,42000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 53,97000 | 53,97000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,00 % | | 0,53970 |
| COST DIRECTE | | | 54,50970 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 1,63529 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **56,14499** |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

**P-15** **P2R2-EU9Q** 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** **25,29** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 1,000 | /R x | 24,55000 | = | 24,55000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 24,55000 | 24,55000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| COST DIRECTE | | | 24,55000 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 0,73650 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **25,28650** |

**P-16** **P2R6-4I5P** m3 Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat **Rend.: 1,000** **86,06** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 1,500 | /R x | 24,55000 | = | 36,82500 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 36,82500 | 36,82500 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C1R1-00CY | m3 | Subministrament de contenidor metàl·lic de 5 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 2,000 | /R x | 23,18000 | = | 46,36000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 46,36000 | 46,36000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,00 % | | 0,36825 |
| COST DIRECTE | | | 83,55325 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 2,50660 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **86,05985** |

**P-17** **P2RA-IQGB** m3 Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus **Rend.: 1,000** **25,97** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | B2RA-28V1 | t | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | 0,170 | x | 148,30000 | = | 25,21100 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 25,21100 | 25,21100 |

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | COST DIRECTE | | | 25,21100 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | 0,75633 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **25,96733** |

**P-18 P7DB-65NZ** m2 Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180 **Rend.: 1,000** **13,81** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000D | h | Oficial 1a col·locador | 0,200 | /R x | 29,42000 | = | 5,88400 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 5,88400 | 5,88400 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B7D6-0IQK | kg | Morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, per a aïllament contra el foc, en sacs | 12,600 | x | 0,59000 | = | 7,43400 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 7,43400 | 7,43400 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | | 0,08826 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 13,40626 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | | 0,40219 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **13,80845** |

**P-19 PBBA-EOJF** u Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs **Rend.: 1,000** **37,42** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0D-0009 | h | Manobre per a seguretat i salut | 1,000 | /R x | 24,55000 | = | 24,55000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 24,55000 | 24,55000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BBB6-CW31 | u | Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 11,53000 | = | 11,53000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 11,53000 | 11,53000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,00 | % | | | 0,24550 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 36,32550 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | | 1,08977 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **37,41527** |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

**P-20 PBBL-56GK** 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** **17,56** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0D-0009 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,150 | /R x | 24,55000 | = | 3,68250 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 3,68250 | 3,68250 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | B0AQ-07GU | cu | Visos per a fusta o tacs de PVC, per a seguretat i salut | 0,040 | x | 4,78000 | = | 0,19120 | |
| | BBB9-0R6S | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, per a seguretat i salut | 1,000 | x | 13,14000 | = | 13,14000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 13,33120 | 13,33120 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,00 | % | | | 0,03683 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 17,05053 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | | 0,51152 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **17,56204** |

**P-21 PG10-DB3X** u Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, amb porta amb finestreta, encastat **Rend.: 1,000** **239,35** €

Característiques:

- Orificis per a la seva fixació i a la part inferior una zona per al pas de tubs.
- Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible
- IK 10
- Tensió màxima 400V
- Icc màx. 10kA
- Grau de protecció per a servei interior: >= IP-54

PORTA I FINESTRETA:

- La porta del mateix material que el cos.
- La porta amb junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.
- Les frontisses de la porta interiors i l'obertura superior a 90°.
- La finestreta de metacrilat transparent.

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 1,000 | /R x | 26,08000 | = | 26,08000 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 1,000 | /R x | 30,41000 | = | 30,41000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 56,49000 | 56,49000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG10-0G4A | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, porta amb finestreta | 1,000 | x | 169,30000 | = | 169,30000 | |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BGW0-0950 | u | Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics | 1,000 | x | 5,74000 | = 5,74000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 175,04000 | 175,04000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | 0,84735 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | 232,37735 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | 6,97132 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **239,34867** |

**P-22** **PG13-E34P** u Subministrament i instal·lació de caixa de derivació rectangular de planxa d'acer, de 206x256 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment **Rend.: 1,000** **50,98** €

| | | | | Unitats | | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,150 | /R x | 26,08000 = | 3,91200 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,550 | /R x | 30,41000 = | 16,72550 | |
| | | | | | Subtotal: | | 20,63750 | 20,63750 |
| Materials | | | | | | | | |
| | BG13-0G2K | u | Caixa de derivació rectangular de planxa d'acer, de 200x250 mm, amb grau de protecció IP-54 i per a muntar superficialment | 1,000 | x | 28,18000 = | 28,18000 | |
| | BGW2-093N | u | Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular | 1,000 | x | 0,37000 = | 0,37000 | |
| | | | | | Subtotal: | | 28,55000 | 28,55000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | 0,30956 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | 49,49706 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | 1,48491 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **50,98197** |

**P-23** **PG2J-4BOA** m Subministrament i instal·lació safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport **Rend.: 1,000** **39,62** €

| | | | | Unitats | | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,190 | /R x | 30,41000 = | 5,77790 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,088 | /R x | 26,08000 = | 2,29504 | |
| | | | | | Subtotal: | | 8,07294 | 8,07294 |
| Materials | | | | | | | | |
| | BG2J-0BC3 | m | Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm | 1,000 | x | 17,84000 = | 17,84000 | |
| | BGY1-1OZ1 | u | Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals | 1,000 | x | 3,57000 = | 3,57000 | |
| | BG29-1ZT0 | m | Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària | 1,000 | x | 8,86000 = | 8,86000 | |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Subtotal: | | 30,27000 | 30,27000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | 0,12109 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | 38,46403 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | 1,15392 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **39,61796** |

**P-24** **PG2N-EUHD** m Subministrament i instal·lació tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort **Rend.: 1,000** **2,36** €

| | | | | Unitats | | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,016 | /R x | 30,41000 = | 0,48656 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,020 | /R x | 26,08000 = | 0,52160 | |
| | | | | | Subtotal: | | 1,00816 | 1,00816 |
| Materials | | | | | | | | |
| | BG2Q-1KSO | m | Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V | 1,020 | x | 1,24000 = | 1,26480 | |
| | | | | | Subtotal: | | 1,26480 | 1,26480 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | 0,01512 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | 2,28808 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | 0,06864 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **2,35672** |

**P-25** **PG2O-6SXT** m Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **7,75** €

| | | | | Unitats | | Preu | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,050 | /R x | 26,08000 = | 1,30400 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,040 | /R x | 30,41000 = | 1,21640 | |
| | | | | | Subtotal: | | 2,52040 | 2,52040 |
| Materials | | | | | | | | |
| | BGWC-09N6 | u | Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer | 1,000 | x | 0,27000 = | 0,27000 | |
| | BG2O-1KW | m | Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar | 1,020 | x | 4,60000 = | 4,69200 | |
| | | | | | Subtotal: | | 4,96200 | 4,96200 |

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,03781 |
| COST DIRECTE | | | 7,52021 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 0,22561 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **7,74581** |

**P-26** **PG2O-6SYP** m Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment **Rend.: 1,000** **19,70** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,050 | /R x | 26,08000 | = | 1,30400 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,052 | /R x | 30,41000 | = | 1,58132 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 2,88532 | 2,88532 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG2O-1KW | m | Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar | 1,020 | x | 15,62000 | = | 15,93240 | |
| | BGWC-09N6 | u | Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer | 1,000 | x | 0,27000 | = | 0,27000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 16,20240 | 16,20240 |

| | | |
|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | 0,04328 |
| COST DIRECTE | | 19,13100 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | 0,57393 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **19,70493** |

**P-27** **PG33-E401** m Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, 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 canal, safata o tub. **Rend.: 1,000** **3,82** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,050 | /R x | 30,41000 | = | 1,52050 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,050 | /R x | 26,08000 | = | 1,30400 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 2,82450 | 2,82450 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG33-G30L | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, 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 | 0,83000 | = | 0,84660 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 0,84660 | 0,84660 |





PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,04237 |
| COST DIRECTE | | | 3,71347 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 0,11140 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **3,82487** |

**P-28** **PG33-E42Y** m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata **Rend.: 1,000** **4,08** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,032 | /R x | 26,08000 | = | 0,83456 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,032 | /R x | 30,41000 | = | 0,97312 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 1,80768 | 1,80768 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG33-G2SX | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 1,020 | x | 2,08000 | = | 2,12160 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 2,12160 | 2,12160 |

| | | |
|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | 0,02712 |
| COST DIRECTE | | 3,95640 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | 0,11869 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **4,07509** |

**P-29** **PG33-E6DD** m Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub **Rend.: 1,000** **59,55** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,065 | /R x | 26,08000 | = | 1,69520 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,065 | /R x | 30,41000 | = | 1,97665 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 3,67185 | 3,67185 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG33-G2VH | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 | 1,020 | x | 53,03000 | = | 54,09060 | |

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | | | | |
| | | | | Subtotal: | | 54,09060 | 54,09060 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,05508 |
| | | | | COST DIRECTE | | | 57,81753 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 1,73453 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **59,55205** |
| **P-30** | **PG33-E6J8** | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub | **Rend.: 1,000** | | **7,82** | **€** |
| | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,050 /R x | 30,41000 = | 1,52050 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,050 /R x | 26,08000 = | 1,30400 | |
| | | | | Subtotal: | | 2,82450 | 2,82450 |
| Materials | | | | | | | |
| | BG33-G2SW | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 1,020 x | 4,63000 = | 4,72260 | |
| | | | | Subtotal: | | 4,72260 | 4,72260 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,04237 |
| | | | | COST DIRECTE | | | 7,58947 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 0,22768 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **7,81715** |
| **P-31** | **PG33-E6NM** | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub o safata | **Rend.: 1,000** | | **19,35** | **€** |
| | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,050 /R x | 30,41000 = | 1,52050 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,050 /R x | 26,08000 = | 1,30400 | |
| | | | | Subtotal: | | 2,82450 | 2,82450 |
| Materials | | | | | | | |





PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BG33-G2W2 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 1,020 x | 15,61000 = | 15,92220 | |
| | | | | Subtotal: | | 15,92220 | 15,92220 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,04237 |
| | | | | COST DIRECTE | | | 18,78907 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 0,56367 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **19,35274** |
| **P-32** | **PG33-E6TZ** | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub | **Rend.: 1,000** | | **16,67** | **€** |
| | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,065 /R x | 30,41000 = | 1,97665 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,065 /R x | 26,08000 = | 1,69520 | |
| | | | | Subtotal: | | 3,67185 | 3,67185 |
| Materials | | | | | | | |
| | BG33-G2SE | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums | 1,020 x | 12,21000 = | 12,45420 | |
| | | | | Subtotal: | | 12,45420 | 12,45420 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,05508 |
| | | | | COST DIRECTE | | | 16,18113 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 0,48543 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **16,66656** |
| **P-33** | **PG3B-E7CW** | m | Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment | **Rend.: 1,000** | | **5,52** | **€** |
| | | | | Unitats | Preu | Parcial | Import |
| Ma d'obra | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,060 /R x | 30,41000 = | 1,82460 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,100 /R x | 26,08000 = | 2,60800 | |
| | | | | Subtotal: | | 4,43260 | 4,43260 |
| Materials | | | | | | | |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BGWF-0ARJ | u | Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus | 1,000 | x | 0,38000 | = | 0,38000 | |
| | BG3I-06VY | m | Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2 | 1,020 | x | 0,47000 | = | 0,47940 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 0,85940 | 0,85940 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | 0,06649 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | | 5,35849 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | 0,16075 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **5,51924** |

**P-34** **PG4Z-0001** u Subministrament i instal·lació de proteccions CA. Inclou interruptors diferencials i interruptors automàtics segons els esquemes del projecte. **Rend.: 1,000** **4.607,81** €

Cada aparell o conjunt d'aparells es muntarà sobre una placa suporti o un perfil que serveixi de suport de fixació a qui correspondrà una tapa perforada que anirà muntada sobre el frontal del carril i que protegirà contra els contactes directes. El quadre haurà de complir el marcatge CE, d'obligat compliment, segons norma IEC 61439 1&2 i haurà de tenir tota la informació digitalitzada susceptible de ser requerida en la fase de manteniment així com la informació tècnica del quadre, accessible mitjançant un codi QR visible en el frontal d'aquest. Dins se situarà l'aparellatge corresponent segons esquema unifilar.

Inclou:

- Borns de connexió.
- Carrlis DIN.
- Garantía de mínim 3 anys.
- Proteccions segons esquema unifilar de projecte

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 6,500 | /R x | 26,08000 | = | 169,52000 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 6,500 | /R x | 30,41000 | = | 197,66500 | |
| | | | | | | Subtotal: | | 367,18500 | 367,18500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG49-192L | 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 | 144,99000 | = | 144,99000 | |
| | BG49-18Y2 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 1,000 | x | 31,92000 | = | 31,92000 | |
| | BG49-18GJ | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, | 1,000 | x | 30,31000 | = | 30,31000 | |



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | | | | | | |
| | BG48-19A5 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxima i calibrat a 160 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment | 2,000 | x | 782,66000 | = | 1.565,32000 | |
| | BG42-H5ST | u | Born de connexió per a conductor de protecció, de color verd-groc, amb peu metàl·lic, per a conductors flexibles des de 4 fins a 16 mm2 de secció, de 12 mm de pas, apte per a muntar sobre perfil DIN | 1,000 | x | 6,72000 | = | 6,72000 | |
| | BG40-1BKI | u | Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix, temps de retard de 40 ms, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 60947-2, per a muntar directament adossat a l'interruptor automàtic | 2,000 | x | 467,95000 | = | 935,90000 | |
| | BG4L-09XQ | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, 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 | 192,20000 | = | 192,20000 | |
| | BG4F-2ITQ | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN | 2,000 | x | 156,70000 | = | 313,40000 | |
| | BG49-194Y | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 25 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 6 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN | 1,000 | x | 220,04000 | = | 220,04000 | |
| | BG4L-09XO | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, 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 | 311,79000 | = | 311,79000 | |
| | BG4D-H5S1 | u | Interruptor magnetotèrmic-diferencial amb reconnexió automàtica, de 16 A d'intensitat nominal, bipolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), per col·locar perfil DIN | 1,000 | x | 348,32000 | = | 348,32000 | |
| | | | | | | | | Subtotal: | 4.100,91000 | 4.100,91000 |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 5,50778 |
| COST DIRECTE | | | 4.473,60278 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 134,20808 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **4.607,81086** |

**P-35** **PG4Z-0003** u Subministrament i instal·lació de proteccions CC **Rend.: 1,000** **1.384,71** €
- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 16 A
- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 32 A
- Portafusible gPV 10x38
- Protecció contra Sobretensiones Tipus I+II

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 2,000 | /R x | 26,08000 | = | 52,16000 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 2,000 | /R x | 30,41000 | = | 60,82000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 112,98000 | 112,98000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG4F-2ITQ | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxima transitòria, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar sobre carril DIN | 2,000 | x | 156,70000 | = | 313,40000 | |
| | BG43-0AF3 | u | Caixa seccionadora fusible de 40 A, com a màxim, bipolar, per a fusibles cilíndrics grandària 10x38 mm | 22,000 | x | 37,71000 | = | 829,62000 | |
| | BG4J-0A9Y | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimensions 10x38 mm | 22,000 | x | 3,94000 | = | 86,68000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 1.229,70000 | 1.229,70000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 1,69470 |
| COST DIRECTE | | | 1.344,37470 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 40,33124 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **1.384,70594** |

**P-36** **PG52-N063** u Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 63A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. **Rend.: 1,000** **176,47** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,500 | /R x | 30,41000 | = | 15,20500 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,500 | /R x | 26,08000 | = | 13,04000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 28,24500 | 28,24500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG52-N063 | u | Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 63A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. | 1,000 | x | 142,66000 | = | 142,66000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 142,66000 | 142,66000 |



# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,42368 |
| COST DIRECTE | | | 171,32868 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 5,13986 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **176,46854** |

**P-37** **PG52-N160** u Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 160A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. **Rend.: 1,000** **219,27** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,500 | /R x | 26,08000 | = | 13,04000 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,500 | /R x | 30,41000 | = | 15,20500 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 28,24500 | 28,24500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG52-N160 | u | Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 160A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. | 1,000 | x | 184,21000 | = | 184,21000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 184,21000 | 184,21000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,42368 |
| COST DIRECTE | | | 212,87868 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 6,38636 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **219,26504** |

**P-38** **PG6H-CUJ0** u Kit de mecanismes 3 elements, amb 3 bases d'endoll, amb marc i bastidor, encastat **Rend.: 1,000** **61,40** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,2475 | /R x | 26,08000 | = | 6,45480 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,330 | /R x | 30,41000 | = | 10,03530 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 16,49010 | 16,49010 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BG6C-34WB | u | Kit de mecanismes de 3 elements, amb 3 bases d'endoll, amb marc i bastidor | 1,000 | x | 42,87000 | = | 42,87000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 42,87000 | 42,87000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,50 % | | 0,24735 |
| COST DIRECTE | | | 59,60745 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 % | | 1,78822 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **61,39568** |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P-39 | PGE2-N40K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 40000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 26A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. | **Rend.: 1,000** | **3.224,03** € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 2,000 | /R x | 26,08000 | = | 52,16000 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 2,000 | /R x | 30,41000 | = | 60,82000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 112,98000 | 112,98000 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C154-003N | h | Camió per a transport de 7 t | 1,000 | /R x | 45,45000 | = | 45,45000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 45,45000 | 45,45000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGE2-N40K | u | Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 40000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 28A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. | 1,000 | x | 2.970,00000 | = | 2.970,00000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 2.970,00000 | 2.970,00000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 % | | | | 1,69470 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 3.130,12470 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 % | | | | 93,90374 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **3.224,02844** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-40 | PGE2-N50K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 50000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 30A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-50KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. | **Rend.: 1,000** | **3.396,39** € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 3,000 | /R x | 26,08000 | = | 78,24000 | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 3,000 | /R x | 30,41000 | = | 91,23000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 169,47000 | 169,47000 |
| Maquinària | | | | | | | | | |
| | C154-003N | h | Camió per a transport de 7 t | 1,000 | /R x | 45,45000 | = | 45,45000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 45,45000 | 45,45000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGE2-N50K | u | Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 50000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 30A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-50KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. | 1,000 | x | 3.080,00000 | = | 3.080,00000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 3.080,00000 | 3.080,00000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 % | | | | 2,54205 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 3.297,46205 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 % | | | | 98,92386 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **3.396,38591** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-41 | PGE5-N580 | u | Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre coberta inclinada sobre estructura coplanar o similar. | **Rend.: 1,000** | **139,05** € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000E | h | Oficial 1a electricista | 0,600 | /R x | 30,41000 | = | 18,24600 | |
| | A01-FEPD | h | Ajudant electricista | 0,600 | /R x | 26,08000 | = | 15,64800 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 33,89400 | 33,89400 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGW7-20NA | u | Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic | 1,000 | x | 9,10000 | = | 9,10000 | |
| | BGE4-N580 | u | Mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 20,1%. Inclou part proporcional de transport | 1,000 | x | 91,50000 | = | 91,50000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 100,60000 | 100,60000 |

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50 | % | 0,50841 |
| | | | COST DIRECTE | | | 135,00241 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | 4,05007 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **139,05248** |

**P-42** **PGE6-V000** u Subministrament i instal·lació d'estructura de suport fotovoltaic sobre taulada inclinada a l'Estació del Nord. Inclou elements de fixació, estructura metàl·lica i accessoris pel muntatge i subjecció dels panells. **Rend.: 1,000** **14.163,80** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 48,000 | /R x | 26,12000 | = | 1.253,76000 | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 48,000 | /R x | 30,41000 | = | 1.459,68000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 2.713,44000 | 2.713,44000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BGE6-ACC0 | u | Conjunt d'accessoris per muntatge d'estructura de suport fotovoltaic sobre teulada inclinada. Inclou:<br>Tapes de plàstic<br>Adaptadors cargols<br>Cargols<br>Tacs químics<br>Espàrrecs doble rosca<br>Femelles<br>Abraçadores per la subjecció | 168,000 | x | 25,78000 | = | 4.331,04000 | |
| | BGE6-V355 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 3,55m, de perfils d'alumini, per a col·locar sobre teulada inclinada. | 12,000 | x | 47,84000 | = | 574,08000 | |
| | BGE6-V590 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 5,9m, de perfils d'alumini, per a col·locar sobre teulada inclinada. | 76,000 | x | 76,86000 | = | 5.841,36000 | |
| | BGE6-V475 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 4,75m, de perfils d'alumini, per a col·locar sobre teulada inclinada. | 4,000 | x | 62,66000 | = | 250,64000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 10.997,12000 | 10.997,12000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | | 40,70160 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 13.751,26160 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | | 412,53785 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **14.163,79945** |

**P-43** **PGE7-0001** u Integració de nous equips de la instal·lació fotovoltaica per a transmissió de dades al sistema de base de dades al núvol. **Rend.: 1,000** **5.790,96** €

Inclou:

- Diagnòstic de alarmes del inversor
- Estat de l'inversor
- Monitorització valors energètics.
- Monitorització del mode d'operació
- Configuració de alertes via e-mail en Alert o equivalent

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

- Configuració del connector de GMAO amb Rosmiman o equivalent.
- Tot provat, programat i en perfecte funcionament.

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-0013 | h | Oficial 1a informàtic | 60,000 | /R x | 92,32000 | = | 5.539,20000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 5.539,20000 | 5.539,20000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | | 83,08800 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 5.622,28800 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | | 168,66864 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **5.790,95664** |

**P-44** **PGE7-0010** u Legalitzacions instal·lació fotovoltaica d'autoconsum connectada a xarxa amb 15kW < P < 100Kw. Inclou:
- Sol·licitud i Gestió CAU
- Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries.
- Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial
enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxes **Rend.: 1,000** **3.975,11** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0K-002B | h | Tècnic mig o superior | 50,000 | /R x | 47,81000 | = | 2.390,50000 | |
| | A00-FEOX | h | Administratiu d'obra | 60,000 | /R x | 23,53000 | = | 1.411,80000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 3.802,30000 | 3.802,30000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | | 57,03450 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 3.859,33450 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | | 115,78004 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **3.975,11454** |

**P-45** **PP44-664Y** m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal **Rend.: 1,000** **2,39** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 0,015 | /R x | 30,41000 | = | 0,45615 | |

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 0,015 | /R x | 26,12000 | = | 0,39180 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 0,84795 | 0,84795 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BP44-1A3V | m | Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575 | 1,050 | x | 1,39000 | = | 1,45950 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 1,45950 | 1,45950 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | | 1,50 | % | | 0,01272 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | | 2,32017 |
| | | | | GASTOS INDIRECTOS | | 3,00 | % | | 0,06961 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | **2,38977** |

**P-46** **PP7A-0001** u Subministrament i instal·lació WebServer per a connexió amb el sistema de base de dades al núvol. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, desenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API.

Característiques:

- Arquitectura 64-bit 1,5 GHz.
- Memoria RAM: 8 GB.
- Memoria SSD: 128 GB.
- Targeta de xarxa: 2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac inalámbrico LAN.
- Connectivitat:
- Bluetooth 5.0 BLE.
- Gigabit Ethernet.
- 2 Ports USB 2.0.
- 2 Ports USB 3.0.
- HDMI

**Rend.: 1,000** **849,13** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 1,500 | /R x | 30,41000 | = | 45,61500 | |
| | A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 1,500 | /R x | 26,12000 | = | 39,18000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 84,79500 | 84,79500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BP7E-0001 | u | WebServer per a connexió amb el sistema de base de dades al núvol. Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, desenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API a plataforma Sentilo. | 1,000 | x | 738,33000 | = | 738,33000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 738,33000 | 738,33000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 1,27193 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 824,39693 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 24,73191 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **849,12883** |





PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

**P-47** **PP7A-0002** u Subministrament, integració i instal·lació de Sistema de monitorització, gestió i control instal·lació fotovoltaica amb sistema FusionSolar Huawei o similar per inversors de fins a 100kW. Inclou subministrament, muntatge, connexions necessaries amb diferents elements sistema i programació

**Rend.: 1,000** **1.123,03** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 0,500 | /R x | 30,41000 | = | 15,20500 | |
| | A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 0,750 | /R x | 26,12000 | = | 19,59000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 34,79500 | 34,79500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BP7E-0002 | u | Sistema de monitorització, gestió i control instal·lació fotovoltaica amb sistema Fusion Solar Huawei o similar per inversors de fins a 100kW. Inclou subministrament, muntatge, connexions necessaries amb diferents elements sistema i programació. | 1,000 | x | 1.055,00000 | = | 1.055,00000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 1.055,00000 | 1.055,00000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 0,52193 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 1.090,31693 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 32,70951 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **1.123,02643** |

**P-48** **PP7A-0003** u Subministrament, instal·lació, configuració i proves de Ecostructure Server Universal o similar i equivalent, per la transmissió de dades dels dispositius de mesura o altres dispositius.

**Rend.: 1,000** **696,98** €

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 1,500 | /R x | 26,12000 | = | 39,18000 | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 1,500 | /R x | 30,41000 | = | 45,61500 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 84,79500 | 84,79500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BP7E-0003 | u | Ecostructure Server Universal o similar i equivalent, per la transmissió de dades dels dispositius de mesura o altres dispositius. | 1,000 | x | 590,61000 | = | 590,61000 | |
| | | | | | Subtotal: | | | 590,61000 | 590,61000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 1,27193 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 676,67693 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 20,30031 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **696,97723** |

PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| **P-49** | **PP7A-0004** | u | Subministrament, instal·lació, configuració i proves de controlador PLC Modicon M262 o similar i equivalent, per el control de la lògica amb connectivitat amb el núvol. | **Rend.: 1,000** | **1.329,71** € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 1,500 | /R x | 30,41000 | = | 45,61500 | |
| | A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 1,500 | /R x | 26,12000 | = | 39,18000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 84,79500 | 84,79500 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BP7E-0004 | u | Controlador PLC Modicon M262 o similar i equivalent, per el control de la lògica amb connectivitat amb el núvol. | 1,000 | x | 1.204,91000 | = | 1.204,91000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 1.204,91000 | 1.204,91000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 1,27193 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 1.290,97693 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 38,72931 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **1.329,70623** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P-50** | **PP7A-6SB6** | u | Switch 10/100 Ethernet de 5 ports, muntat superficialment | **Rend.: 1,000** | **65,42** € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 1,000 | /R x | 30,41000 | = | 30,41000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 30,41000 | 30,41000 |
| Materials | | | | | | | | | |
| | BP7E-1CIK | u | Switch 10/100 Ethernet, de 5 ports, per a muntar superficialment | 1,000 | x | 32,65000 | = | 32,65000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 32,65000 | 32,65000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 0,45615 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 63,51615 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 1,90548 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **65,42163** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P-51** | **PQU3-0234** | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | **Rend.: 1,000** | **111,04** € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Materials | | | | | | | | | |
| | BQU3-0TIB | 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 |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| DESPESES AUXILIARS | 1,00 | % | 0,00000 |
| COST DIRECTE | | | 107,81000 |
| GASTOS INDIRECTOS | 3,00 | % | 3,23430 |
| **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **111,04430** |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **P-52** | **PY02-H8WF** | u | Cala en sostre per a pas d'instal·lacions, amb barrina de perforació d'aire | **Rend.: 1,000** | **25,67** € |

| | | | | Unitats | | Preu | | Parcial | Import |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ma d'obra | | | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 1,000 | /R x | 24,55000 | = | 24,55000 | |
| | | | Subtotal: | | | | | 24,55000 | 24,55000 |
| | | | DESPESES AUXILIARS | | | 1,50 | % | | 0,36825 |
| | | | COST DIRECTE | | | | | | 24,91825 |
| | | | GASTOS INDIRECTOS | | | 3,00 | % | | 0,74755 |
| | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | | | **25,66580** |

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES ALÇADES

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **XSIS-0001** | PA | Partida alçada a justificar de tanca mòbil d'obra segons el manual de qualitat de les Obres a la ciutat de Barcelona, aprovat per Decret d'Alcaldia de 14/03/2014. | **Rend.: 1,000** | **10,00** | **€** |
| | | | | COST DIRECTE | | 10,00000 |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **10,0000** |

## 4. QUADRE DE PREUS 1

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | P129-H8X8 | mes | Grua de 35 m de ploma, 40 m d'alçària i 2 t de pes en punta<br>(MIL NOU-CENTS VUITANTA EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS) | 1.980,95 | € |
| P-2 | P1472-65NN | u | Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813<br>(CENT DIVUIT EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS) | 118,14 | € |
| P-3 | P1474-65MP | 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 plantilles i puntera metàl·liques<br>(TRENTA EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS) | 30,88 | € |
| P-4 | P1477-65LG | 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 SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS) | 6,68 | € |
| P-5 | P147L-EQDA | u | Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell<br>(UN EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS) | 1,70 | € |
| P-6 | P147N-EPX1 | u | Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140<br>(UN EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS) | 1,58 | € |
| P-7 | P147Y-EPWX | u | Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458<br>(ZERO EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS) | 0,24 | € |
| P-8 | P147Z-FITL | u | Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168<br>(SIS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS) | 6,70 | € |
| P-9 | P1480-FK75 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471<br>(SETZE EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS) | 16,35 | € |
| P-10 | P148B-EQEJ | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals<br>(VUIT EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS) | 8,56 | € |
| P-11 | P148D-EQEQ | u | Samarreta de treball, de cotó<br>(DOS EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | 2,81 | € |
| P-12 | P151N-H7X5 | m | Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre<br>(DOS EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | 2,81 | € |
| P-13 | P151V-35FD | u | Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS) | 31,51 | € |
| P-14 | P15Z0-67C7 | h | Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions<br>(CINQUANTA-SIS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS) | 56,14 | € |
| P-15 | P2R2-EU9Q | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals<br>(VINT-I-CINC EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS) | 25,29 | € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-16 | P2R6-4I5P | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat<br>(VUITANTA-SIS EUROS AMB SIS CÈNTIMS) | 86,06 | € |
| P-17 | P2RA-IQGB | m3 | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus<br>(VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS) | 25,97 | € |
| P-18 | P7DB-65NZ | m2 | Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180<br>(TRETZE EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | 13,81 | € |
| P-19 | PBBA-EOJF | u | Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs<br>(TRENTA-SET EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS) | 37,42 | € |
| P-20 | PBBL-56GK | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs<br>(DISSET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS) | 17,56 | € |
| P-21 | PG10-DB3X | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, amb porta amb finestreta, encastat<br><br>Característiques:<br><br>- Orificis per a la seva fixació i a la part inferior una zona per al pas de tubs.<br>- Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible<br>- IK 10<br>- Tensió màxima 400V<br>- Icc màx. 10kA<br>- Grau de protecció per a servei interior: >= IP-54<br><br>PORTA I FINESTRETA:<br><br>- La porta del mateix material que el cos.<br>- La porta amb junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.<br>- Les frontisses de la porta interiors i l'obertura superior a 90°.<br>- La finestreta de metacrilat transparent.<br>(DOS-CENTS TRENTA-NOU EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS) | 239,35 | € |
| P-22 | PG13-E34P | u | Subministrament i instal·lació de caixa de derivació rectangular de planxa d'acer, de 206x256 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment<br>(CINQUANTA EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 50,98 | € |
| P-23 | PG2J-4BOA | m | Subministrament i instal·lació safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport<br>(TRENTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS) | 39,62 | € |
| P-24 | PG2N-EUHD | m | Subministrament i instal·lació tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort<br>(DOS EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS) | 2,36 | € |
| P-25 | PG2O-6SXT | m | Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment | 7,75 | € |

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | (SET EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS) | | |
| P-26 | PG2O-6SYP | m | Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment<br>(DINOU EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS) | 19,70 | € |
| P-27 | PG33-E401 | m | Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, 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 canal, safata o tub.<br>(TRES EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS) | 3,82 | € |
| P-28 | PG33-E42Y | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata<br>(QUATRE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS) | 4,08 | € |
| P-29 | PG33-E6DD | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub<br>(CINQUANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS) | 59,55 | € |
| P-30 | PG33-E6J8 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub<br>(SET EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS) | 7,82 | € |
| P-31 | PG33-E6NM | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub o safata<br>(DINOU EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS) | 19,35 | € |
| P-32 | PG33-E6TZ | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub<br>(SETZE EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS) | 16,67 | € |
| P-33 | PG3B-E7CW | m | Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment<br>(CINC EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS) | 5,52 | € |
| P-34 | PG4Z-0001 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CA. Inclou interruptors diferencials i interruptors automàtics segons els esquemes del projecte.<br><br>Cada aparell o conjunt d'aparells es muntarà sobre una placa suporti o un perfil que serveixi de suport de fixació a qui correspondrà una tapa perforada que anirà muntada sobre el frontal del carril i que protegirà contra els contactes directes. El quadre haurà de complir el marcatge CE, d'obligat compliment, segons norma IEC 61439 1&2 i haurà de tenir tota la informació digitalitzada susceptible de ser requerida en la fase de manteniment així com la informació tècnica del quadre, accessible mitjançant un codi QR visible en el frontal d'aquest. Dins se situarà l'aparellatge corresponent segons esquema unifilar.<br><br>Inclou: | 4.607,81 | € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | - Borns de connexió.<br>- Carrlis DIN.<br>- Garantía de mínim 3 anys.<br>- Proteccions segons esquema unifilar de projecte<br>(QUATRE MIL SIS-CENTS SET EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS) | | |
| P-35 | PG4Z-0003 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CC<br>- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 16 A<br>- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 32 A<br>- Portafusible gPV 10x38<br>- Protecció contra Sobretensiones Tipus I+II<br>(MIL TRES-CENTS VUITANTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS) | 1.384,71 | € |
| P-36 | PG52-N063 | u | Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 63A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres.<br>(CENT SETANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS) | 176,47 | € |
| P-37 | PG52-N160 | u | Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 160A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres.<br>(DOS-CENTS DINOU EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS) | 219,27 | € |
| P-38 | PG6H-CUJ0 | u | Kit de mecanismes 3 elements, amb 3 bases d'endoll, amb marc i bastidor, encastat<br>(SEIXANTA-UN EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS) | 61,40 | € |
| P-39 | PGE2-N40K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 40000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 26A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU.<br><br>(TRES MIL DOS-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB TRES CÈNTIMS) | 3.224,03 | € |
| P-40 | PGE2-N50K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 50000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 30A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-50KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU.<br><br>(TRES MIL TRES-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS) | 3.396,39 | € |
| P-41 | PGE5-N580 | u | Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre coberta inclinada sobre estructura coplanar o similar.<br>(CENT TRENTA-NOU EUROS AMB CINC CÈNTIMS) | 139,05 | € |
| P-42 | PGE6-V000 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport fotovoltaic sobre taulada inclinada a l'Estació del Nord. Inclou elements de fixació, estructura metàl·lica i accessoris pel muntatge i subjecció dels panells.<br>(CATORZE MIL CENT SEIXANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS) | 14.163,80 | € |

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-43 | PGE7-0001 | u | Integració de nous equips de la instal·lació fotovoltaica per a transmissió de dades al sistema de base de dades al núvol.<br><br>Inclou:<br><br>- Diagnòstic de alarmes del inversor<br>- Estat de l'inversor<br>- Monitorització valors energètics.<br>- Monitorització del mode d'operació<br>- Configuració de alertes via e-mail en Alert o equivalent<br>- Configuració del connector de GMAO amb Rosmiman o equivalent.<br>- Tot provat, programat i en perfecte funcionament.<br>(CINC MIL SET-CENTS NORANTA EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS) | 5.790,96 | € |
| P-44 | PGE7-0010 | u | Legalitzacions instal·lació fotovoltaica d'autoconsum connectada a xarxa amb 15kW < P < 100Kw. Inclou:<br>- Sol·licitud i Gestió CAU<br>- Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries.<br>- Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial<br>enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxes<br>(TRES MIL NOU-CENTS SETANTA-CINC EUROS AMB ONZE CÈNTIMS) | 3.975,11 | € |
| P-45 | PP44-664Y | m | Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal<br>(DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS) | 2,39 | € |
| P-46 | PP7A-0001 | u | Subministrament i instal·lació WebServer per a connexió amb el sistema de base de dades al núvol.<br>Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, desenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API.<br><br>Característiques:<br><br>- Arquitectura 64-bit 1,5 GHz.<br>- Memoria RAM: 8 GB.<br>- Memoria SSD: 128 GB.<br>- Targeta de xarxa: 2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac inalámbrico LAN.<br>- Connectivitat:<br>- Bluetooth 5.0 BLE.<br>- Gigabit Ethernet.<br>- 2 Ports USB 2.0.<br>- 2 Ports USB 3.0.<br>- HDMI<br>(VUIT-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS) | 849,13 | € |
| P-47 | PP7A-0002 | u | Subministrament, integració i instal·lació de Sistema de monitorització, gestió i control instal·lació fotovoltaica amb sistema FusionSolar Huawei o similar per inversors de fins a 100kW. Inclou subministrament, muntatge, connexions necessaries amb diferents elements sistema i programació<br>(MIL CENT VINT-I-TRES EUROS AMB TRES CÈNTIMS) | 1.123,03 | € |
| P-48 | PP7A-0003 | u | Subministrament, instal·lació, configuració i proves de Ecostructure Server Universal o similar i equivalent, per la transmissió de dades dels dispositius de mesura o altres dispositius.<br>(SIS-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS) | 696,98 | € |
| P-49 | PP7A-0004 | u | Subministrament, instal·lació, configuració i proves de controlador PLC Modicon M262 o similar i equivalent, per el control de la lògica amb connectivitat amb el núvol.<br>(MIL TRES-CENTS VINT-I-NOU EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS) | 1.329,71 | € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-50 | PP7A-6SB6 | u | Switch 10/100 Ethernet de 5 ports, muntat superficialment<br>(SEIXANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS) | 65,42 | € |
| P-51 | PQU3-0234 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball<br>(CENT ONZE EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS) | 111,04 | € |
| P-52 | PY02-H8WF | u | Cala en sostre per a pas d'instal·lacions, amb barrina de perforació d'aire<br>(VINT-I-CINC EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS) | 25,67 | € |

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de col·legiat: 20.427

## 5. QUADRE DE PREUS 2

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| P-1 | P129-H8X8 | mes | Grua de 35 m de ploma, 40 m d'alçària i 2 t de pes en punta | **1.980,95** | € |
| | | | Altres conceptes | 1.980,95000 | € |
| P-2 | P1472-65NN | u | Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 | **118,14** | € |
| | B1472-19P8 | u | Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'a | 114,70000 | € |
| | | | Altres conceptes | 3,44000 | € |
| P-3 | P1474-65MP | 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 plantilles i puntera metàl·liques | **30,88** | € |
| | B1474-0XL3 | u | Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmeller | 29,98000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,90000 | € |
| P-4 | P1477-65LG | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | **6,68** | € |
| | B1477-07TR | u | Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 | 6,49000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,19000 | € |
| P-5 | P147L-EQD | u | Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell | **1,70** | € |
| | B147J-0XKF | u | Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de p | 1,65000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,05000 | € |
| P-6 | P147N-EPX | u | Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 | **1,58** | € |
| | B147N-0XK6 | u | Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 | 1,53000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,05000 | € |
| P-7 | P147Y-EPW | u | Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 | **0,24** | € |
| | B147Y-0XJE | u | Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 | 0,23000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,01000 | € |
| P-8 | P147Z-FITL | u | Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres graduades, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, els ultraviolats, el ratllament i antiestàtic, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 | **6,70** | € |
| | B147Z-0XIA | u | Ulleres de seguretat antiimpactes polivalents utilitzables sobreposades a ulleres gradu | 6,50000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,20000 | € |
| P-9 | P1480-FK75 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | **16,35** | € |
| | B1480-0XLP | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada seg | 15,87000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,48000 | € |
| P-10 | P148B-EQE | u | Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals | **8,56** | € |
| | B148B-0XLR | u | Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals | 8,31000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,25000 | € |
| P-11 | P148D-EQE | u | Samarreta de treball, de cotó | **2,81** | € |
| | B148D-0XLQ | u | Samarreta de treball, de cotó | 2,73000 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,08000 | € |
| P-12 | P151N-H7X | m | Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre | **2,81** | € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B151D-0MCB | u | Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, per a allotjar en perforacio | 0,60500 | € |
| | B1519-H6LN | m | Malla de polietilè d'alta densitat color toronja per a tanques d'advertència o abalisamen | 0,64050 | € |
| | | | Altres conceptes | 1,56450 | € |
| P-13 | P151V-35FD | u | Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs | **31,51** | € |
| | B0D21-07P1 | m | Tauló de fusta de pi per a 10 usos, per a seguretat i salut | 5,04000 | € |
| | B44Z-0M1F | kg | Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en | 17,37500 | € |
| | | | Altres conceptes | 9,09500 | € |
| P-14 | P15Z0-67C7 | h | Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions | **56,14** | € |
| | | | Altres conceptes | 56,14000 | € |
| P-15 | P2R2-EU9Q | m3 | Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals | **25,29** | € |
| | | | Altres conceptes | 25,29000 | € |
| P-16 | P2R6-4I5P | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat | **86,06** | € |
| | | | Altres conceptes | 86,06000 | € |
| P-17 | P2RA-IQGB | m3 | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008, de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | **25,97** | € |
| | B2RA-28V1 | t | Disposició controlada en dipòsit autoritzat inclòs el cànon sobre la deposició controlad | 25,21100 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,75900 | € |
| P-18 | P7DB-65NZ | m2 | Segellat de buit de pas d'instal·lacions amb morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 200 mm de gruix, amb resistència al foc EI-180 | **13,81** | € |
| | B7D6-0IQK | kg | Morter ignífug de ciment i perlita amb vermiculita, de 500 kg/m3 de densitat, per a aïlla | 7,43400 | € |
| | | | Altres conceptes | 6,37600 | € |
| P-19 | PBBA-EOJF | u | Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons verd, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | **37,42** | € |
| | BBB6-CW31 | u | Senyal indicativa d'informació de salvament o socors, normalitzada amb pictograma bl | 11,53000 | € |
| | | | Altres conceptes | 25,89000 | € |
| P-20 | PBBL-56GK | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | **17,56** | € |
| | BBB9-0R6S | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x3 | 13,14000 | € |
| | B0AQ-07GU | cu | Visos per a fusta o tacs de PVC, per a seguretat i salut | 0,19120 | € |
| | | | Altres conceptes | 4,22880 | € |
| P-21 | PG10-DB3X | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, amb porta amb finestreta, encastat | **239,35** | € |

Característiques:

- Orificis per a la seva fixació i a la part inferior una zona per al pas de tubs.
- Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible
- IK 10
- Tensió màxima 400V
- Icc màx. 10kA
- Grau de protecció per a servei interior: >= IP-54

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | PORTA I FINESTRETA: | | |
| | | | - La porta del mateix material que el cos.<br>- La porta amb junt d'estanquitat que ha de garantir el grau de protecció.<br>- Les frontisses de la porta interiors i l'obertura superior a 90°.<br>- La finestreta de metacrilat transparent. | | |
| | BG10-0G4A | u | Armari metàl·lic des de 300x300x120 fins a 500x600x120 mm, per a servei interior, por | 169,30000 | € |
| | BGW0-0950 | u | Part proporcional d'accessoris per a armaris metàl·lics | 5,74000 | € |
| | | | Altres conceptes | 64,31000 | € |
| P-22 | PG13-E34P | u | Subministrament i instal·lació de caixa de derivació rectangular de planxa d'acer, de 206x256 mm, amb grau de protecció IP-54, muntada superficialment | **50,98** | **€** |
| | BG13-0G2K | u | Caixa de derivació rectangular de planxa d'acer, de 200x250 mm, amb grau de protecc | 28,18000 | € |
| | BGW2-093N | u | Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació rectangular | 0,37000 | € |
| | | | Altres conceptes | 22,43000 | € |
| P-23 | PG2J-4BOA | m | Subministrament i instal·lació safata metàl·lica de reixa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport | **39,62** | **€** |
| | BG2J-0BC3 | m | Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm | 17,84000 | € |
| | BG29-1ZT0 | m | Coberta per a safata metàl·lica reixa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplàr | 8,86000 | € |
| | BGY1-1OZ1 | u | Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en | 3,57000 | € |
| | | | Altres conceptes | 9,35000 | € |
| P-24 | PG2N-EUH | m | Subministrament i instal·lació tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte d'1 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat sobre sostremort | **2,36** | **€** |
| | BG2Q-1KSO | m | Tub flexible corrugat de PVC, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador d | 1,26480 | € |
| | | | Altres conceptes | 1,09520 | € |
| P-25 | PG2O-6SXT | m | Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment | **7,75** | **€** |
| | BGWC-09N6 | u | Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer | 0,27000 | € |
| | BG2O-1KWC | m | Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de | 4,69200 | € |
| | | | Altres conceptes | 2,78800 | € |
| P-26 | PG2O-6SYP | m | Subministrament i instal·lació de tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment | **19,70** | **€** |
| | BG2O-1KWG | m | Tub rígid d'acer galvanitzat, de 63 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de | 15,93240 | € |
| | BGWC-09N6 | u | Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer | 0,27000 | € |
| | | | Altres conceptes | 3,49760 | € |
| P-27 | PG33-E401 | m | Subministrament i instal·lació de cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, 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 canal, safata o tub. | **3,82** | **€** |
| | BG33-G30L | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació H1Z2Z2-K, | 0,84660 | € |
| | | | Altres conceptes | 2,97340 | € |
| P-28 | PG33-E42Y | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 | **4,08** | **€** |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata | | |
| | BG33-G2SX | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS | 2,12160 | € |
| | | | Altres conceptes | 1,95840 | € |
| P-29 | PG33-E6DD | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub | **59,55** | **€** |
| | BG33-G2VH | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS | 54,09060 | € |
| | | | Altres conceptes | 5,45940 | € |
| P-30 | PG33-E6J8 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub | **7,82** | **€** |
| | BG33-G2SW | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS | 4,72260 | € |
| | | | Altres conceptes | 3,09740 | € |
| P-31 | PG33-E6NM | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub o safata | **19,35** | **€** |
| | BG33-G2W2 | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS | 15,92220 | € |
| | | | Altres conceptes | 3,42780 | € |
| P-32 | PG33-E6TZ | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, de secció 1x50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub | **16,67** | **€** |
| | BG33-G2SE | m | Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS | 12,45420 | € |
| | | | Altres conceptes | 4,21580 | € |
| P-33 | PG3B-E7C | m | Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2, muntat superficialment | **5,52** | **€** |
| | BGWF-0ARJ | u | Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus | 0,38000 | € |
| | BG3I-06VY | m | Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x6 mm2 | 0,47940 | € |
| | | | Altres conceptes | 4,66060 | € |
| P-34 | PG4Z-0001 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CA. Inclou interruptors diferencials i interruptors automàtics segons els esquemes del projecte.<br><br>Cada aparell o conjunt d'aparells es muntarà sobre una placa suporti o un perfil que serveixi de suport de fixació a qui correspondrà una tapa perforada que anirà muntada sobre el frontal del carril i que protegirà contra els contactes directes. El quadre haurà de complir el marcatge CE, d'obligat compliment, segons norma IEC 61439 1&2 i haurà de tenir tota la informació digitalitzada susceptible de ser requerida en la fase de manteniment així com la informació tècnica del quadre, accessible mitjançant un codi QR visible en el frontal d'aquest. Dins se situarà l'aparellatge corresponent segons esquema unifilar.<br><br>Inclou:<br><br>- Borns de connexió.<br>- Carrlis DIN.<br>- Garantía de mínim 3 anys.<br>- Proteccions segons esquema unifilar de projecte | **4.607,81** | **€** |
| | BG49-18GJ | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bi | 30,31000 | € |
| | BG4D-H5S1 | u | Interruptor magnetotèrmic-diferencial amb reconnexió automàtica, de 16 A d'intensitat | 348,32000 | € |

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | BG4L-09XO | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 80 A d'intensitat nominal, tet | 311,79000 | € |
| | BG4L-09XQ | u | Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 63 A d'intensitat nominal, tet | 192,20000 | € |
| | BG40-1BKI | u | Bloc diferencial de caixa emmotllada de la classe A, gamma industrial, de fins a 160 A | 935,90000 | € |
| | BG48-19A5 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 160 A d'intensitat màxim | 1.565,32000 | € |
| | BG49-18Y2 | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bip | 31,92000 | € |
| | BG49-192L | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, te | 144,99000 | € |
| | BG49-194Y | u | Interruptor automàtic magnetotèrmic de 80 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, te | 220,04000 | € |
| | BG4F-2ITQ | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxi | 313,40000 | € |
| | BG42-H5ST | u | Born de connexió per a conductor de protecció, de color verd-groc, amb peu metàl·lic, | 6,72000 | € |
| | | | Altres conceptes | 506,90000 | € |
| P-35 | PG4Z-0003 | u | Subministrament i instal·lació de proteccions CC<br>- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 16 A<br>- Fusibles tipus gPV 10x38 1000 V 32 A<br>- Portafusible gPV 10x38<br>- Protecció contra Sobretensiones Tipus I+II | **1.384,71** | **€** |
| | BG4J-0A9Y | u | Tallacircuit amb fusible cilíndric de 16 A, unipolar, amb portafusible articulat de dimens | 86,68000 | € |
| | BG4F-2ITQ | u | Protector per a sobretensions transitòries, tetrapolar (3P+N), de 20 kA d'intensitat màxi | 313,40000 | € |
| | BG43-0AF3 | u | Caixa seccionadora fusible de 40 A, com a màxim, bipolar, per a fusibles cilíndrics gra | 829,62000 | € |
| | | | Altres conceptes | 155,01000 | € |
| P-36 | PG52-N063 | u | Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 63A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. | **176,47** | **€** |
| | BG52-N063 | u | Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 63A, per mesurar energia, tensió, corrent e | 142,66000 | € |
| | | | Altres conceptes | 33,81000 | € |
| P-37 | PG52-N160 | u | Subministrament, instal·lació configuració i proves de Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 160A, per mesurar energia, tensió, corrent entre d'altres. | **219,27** | **€** |
| | BG52-N160 | u | Powertag o similar i equivalent trifàsic fins 160A, per mesurar energia, tensió, corrent | 184,21000 | € |
| | | | Altres conceptes | 35,06000 | € |
| P-38 | PG6H-CUJ0 | u | Kit de mecanismes 3 elements, amb 3 bases d'endoll, amb marc i bastidor, encastat | **61,40** | **€** |
| | BG6C-34WB | u | Kit de mecanismes de 3 elements, amb 3 bases d'endoll, amb marc i bastidor | 42,87000 | € |
| | | | Altres conceptes | 18,53000 | € |
| P-39 | PGE2-N40K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 40000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 26A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-40KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. | **3.224,03** | **€** |
| | BGE2-N40K | u | Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potè | 2.970,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 254,03000 | € |
| P-40 | PGE2-N50K | u | Subministrament, instal·lació, connexionat i proves de inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potència nominal de sortida 50000 W, tensió nominal d'entrada màxima 1100V, corrent d'entrada màxima 30A, amb 4 entrades MPPT, rendiment europeu mínim del 97,5%, grau de protecció IP-66, amb comunicacions via RS-485, model Huawei SUN2000-50KTL-M3 o similar. Inclou les targetes de xarxa necessàries (Smart Dongle o similar i equivalent) per realitzar les comunicacons per al sistema de monitoratge via Modbus RTU. | **3.396,39** | **€** |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | BGE2-N50K | u | Inversor per a instal·lació fotovoltaica de connexió a xarxa o autoconsum, trifàsic, potè | 3.080,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 316,39000 | € |
| P-41 | PGE5-N580 | u | Subministrament, muntatge i connexionat de mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió, precablejat amb connectors especials, amb una eficiència mínima del 22,5%, per a col·locar sobre coberta inclinada sobre estructura coplanar o similar. | **139,05** | **€** |
| | BGW7-20NA | u | Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic | 9,10000 | € |
| | BGE4-N580 | u | Mòdul fotovoltaic per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 580 Wp, a | 91,50000 | € |
| | | | Altres conceptes | 38,45000 | € |
| P-42 | PGE6-V000 | u | Subministrament i instal·lació d'estructura de suport fotovoltaic sobre taulada inclinada a l'Estació del Nord. Inclou elements de fixació, estructura metàl·lica i accessoris pel muntatge i subjecció dels panells. | **14.163,80** | **€** |
| | BGE6-ACC0 | u | Conjunt d'accessoris per muntatge d'estructura de suport fotovoltaic sobre teulada incli | 4.331,04000 | € |
| | BGE6-V590 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 5,9m, | 5.841,36000 | € |
| | BGE6-V475 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 4,75m, | 250,64000 | € |
| | BGE6-V355 | u | Estructura de suport per a mòduls fotovoltaics en posició horitzontal de longitud 3,55m, | 574,08000 | € |
| | | | Altres conceptes | 3.166,68000 | € |
| P-43 | PGE7-0001 | u | Integració de nous equips de la instal·lació fotovoltaica per a transmissió de dades al sistema de base de dades al núvol.<br><br>Inclou:<br><br>- Diagnòstic de alarmes del inversor<br>- Estat de l'inversor<br>- Monitorització valors energètics.<br>- Monitorització del mode d'operació<br>- Configuració de alertes via e-mail en Alert o equivalent<br>- Configuració del connector de GMAO amb Rosmiman o equivalent.<br>- Tot provat, programat i en perfecte funcionament. | **5.790,96** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 5.790,96000 | € |
| P-44 | PGE7-0010 | u | Legalitzacions instal·lació fotovoltaica d'autoconsum connectada a xarxa amb 15kW < P < 100Kw. Inclou:<br>- Sol·licitud i Gestió CAU<br>- Legalització de instal·lació de Baixa tensió a indústria. S'inclouen tots els documents i taxes necessaries.<br>- Projecte as built instal·lació elèctrica amb fitxes tècniques i certificats materials instal·lats, Inspecció inicial<br>enstitat d'inspecció i control, CIE, CFO electric, Declaració responsable i taxes | **3.975,11** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 3.975,11000 | € |
| P-45 | PP44-664Y | m | Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 7 F/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal | **2,39** | **€** |
| | BP44-1A3V | m | Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 7 F | 1,45950 | € |
| | | | Altres conceptes | 0,93050 | € |
| P-46 | PP7A-0001 | u | Subministrament i instal·lació WebServer per a connexió amb el sistema de base de dades al núvol.<br>Equip amb sistema operatiu i software instal·lat, desenyat per al reenviament de dades en format ModBus TCP IP o API.<br><br>Característiques: | **849,13** | **€** |

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | - Arquitectura 64-bit 1,5 GHz.<br>- Memoria RAM: 8 GB.<br>- Memoria SSD: 128 GB.<br>- Targeta de xarxa: 2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac inalámbrico LAN.<br>- Connectivitat:<br>- Bluetooth 5.0 BLE.<br>- Gigabit Ethernet.<br>- 2 Ports USB 2.0.<br>- 2 Ports USB 3.0.<br>- HDMI | | |
| | BP7E-0001 | u | WebServer per a connexió amb el sistema de base de dades al núvol. Equip amb siste | 738,33000 | € |
| | | | Altres conceptes | 110,80000 | € |
| P-47 | PP7A-0002 | u | Subministrament, integració i instal·lació de Sistema de monitorització, gestió i control instal·lació fotovoltaica amb sistema FusionSolar Huawei o similar per inversors de fins a 100kW. Inclou subministrament, muntatge, connexions necessaries amb diferents elements sistema i programació | **1.123,03** | **€** |
| | BP7E-0002 | u | Sistema de monitorització, gestió i control instal·lació fotovoltaica amb sistema Fusion | 1.055,00000 | € |
| | | | Altres conceptes | 68,03000 | € |
| P-48 | PP7A-0003 | u | Subministrament, instal·lació, configuració i proves de Ecostructure Server Universal o similar i equivalent, per la transmissió de dades dels dispositius de mesura o altres dispositius. | **696,98** | **€** |
| | BP7E-0003 | u | Ecostructure Server Universal o similar i equivalent, per la transmissió de dades dels d | 590,61000 | € |
| | | | Altres conceptes | 106,37000 | € |
| P-49 | PP7A-0004 | u | Subministrament, instal·lació, configuració i proves de controlador PLC Modicon M262 o similar i equivalent, per el control de la lògica amb connectivitat amb el núvol. | **1.329,71** | **€** |
| | BP7E-0004 | u | Controlador PLC Modicon M262 o similar i equivalent, per el control de la lògica amb c | 1.204,91000 | € |
| | | | Altres conceptes | 124,80000 | € |
| P-50 | PP7A-6SB6 | u | Switch 10/100 Ethernet de 5 ports, muntat superficialment | **65,42** | **€** |
| | BP7E-1CIK | u | Switch 10/100 Ethernet, de 5 ports, per a muntar superficialment | 32,65000 | € |
| | | | Altres conceptes | 32,77000 | € |
| P-51 | PQU3-0234 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball | **111,04** | **€** |
| | BQU3-0TIB | u | Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat | 107,81000 | € |
| | | | Altres conceptes | 3,23000 | € |
| P-52 | PY02-H8WF | u | Cala en sostre per a pas d'instal·lacions, amb barrina de perforació d'aire | **25,67** | **€** |
| | | | Altres conceptes | 25,67000 | € |

Projecte executiu per a la instal·lació solar fotovoltaica de la coberta de l´Estació del Nord

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de col·legiat: 20.427

## 6. RESUM DE PRESSUPOST

# RESUM DE PRESSUPOST



| NIVELL 2 : Capítulo | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítulo | 01.01 | Fotovoltaica | 87.111,04 |
| Capítulo | 01.02 | Gestió de Residus | 823,92 |
| Capítulo | 01.03 | Seguretat i Salut | 4.528,82 |
| **Obra** | **01** | **Presupuesto Coberta Estació del Nord** | **92.463,78** |
| | | **92.463,78** | |

| NIVELL 1 : Obra | | | Import |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Presupuesto Coberta Estació del Nord | 92.463,78 |
| | | | **92.463,78** |

## 7. ÚLTIM FULL

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE



| | |
|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... | 92.463,78 |
| 6 % Benefici industrial SOBRE 92.463,78..... | 5.547,83 |
| 13 % Despeses generals SOBRE 92.463,78..... | 12.020,29 |

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 110.031,90

| | |
|---|---|
| 21 % IVA SOBRE 110.031,90..... | 23.106,70 |

## TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS 133.138,60

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

cent trenta-tres mil  cent trenta-vuit euros amb seixanta cèntims

---

Adrià Casadó Sogues

Enginyer Industrial
Nº de col·legiat: 20.427