

# PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

CERTIFICACIÓ SIL2 CESIS 5000/6000 i 9000

Contracte relatiu a Serveis

Expedient número: 16116713

Procediment negociat sense publicitat

Realitzat en data 17 de Novembre de 2025



**Transports  
Metropolitans  
de Barcelona**

Fernando Vaquero Granados  
Enginyer de material mòbil de Metro



## ÍNDEX

1. Objecte	2
2. Abast de l'oferta	3
3. Execució dels treballs	3
4. Descripció tècnica	4
5. Criteris ambientals	4
6. Variants	5



## 1. Objecte

L'objecte d'aquest plec és la realització dels treballs necessaris per actualitzar el software dels equips registradors jurídics perquè compleixin amb els estàndards de seguretat SIL2, garantint així la seguretat i la fiabilitat dels sistemes de registre en els trens.

## 2. Abast de l'oferta

L'oferta contempla els aspectes següents:

- Anàlisi i Avaluació:

Avaluació del software actual i dels requisits de seguretat SIL2.

Identificació de les àrees que requereixen modificacions i millores.

- Definició de requisits normatius:

Incorporació dels requeriments derivats de la normativa ferroviària vigent, compliment del nivell d'integritat de seguretat SIL2 segons les normes CENELEC aplicables (EN 50126, EN 50128, EN 50129).

- Desenvolupament i actualització:

Redisseny i adaptació del software, transformació del codi i dels processos de desenvolupament per assolir els nivells de fiabilitat, redundància i traçabilitat exigits. Durant aquesta fase de desenvolupament, s'afegeix un nou senyal de sortida de 100 metres al TCMS en les tres sèries. Es tracta d'un senyal lliure de potencial, igual que el ja existent de 45 metres.

Implementació de mesures de seguretat i protocols necessaris per complir amb SIL2.

- Proves i validació:

Desenvolupament d'un pla complet de proves unitàries, d'integració i de validació en entorn real, assegurant la conformitat amb SIL2.

Validació del software actualitzat en condicions operatives reals i en banc de proves.

- Documentació i Formació:

Elaboració de la documentació tècnica necessària sol·licitada per l'empresa certificadora, que inclourà entre molts altres documents:

- Safety Plan global (software).
- Hazard Log (llista de perills i com es tracten).
- Safety Case (argument tècnic que el sistema compleix SIL2, amb evidències del software).

Manuais de manteniment.

Formació del personal encarregat del manteniment i operació dels equips.

- Certificació:

Certificació per part d'una entitat externa i acreditada del compliment de tot el procés d'acord amb les normatives vigents.



### 3. Execució dels treballs

Els treballs es realitzaran per a tots els equips CESIS de les sèries de trens S5000, S6000 i S9000 de Metro de Barcelona.

La durada dels treballs té una estimació de 12 mesos des de la signatura del contracte.

### 4. Descripció tècnica

L'oferta tècnica inclou l'avaluació del programari existent i la seva adaptació per complir amb els requisits de seguretat SIL2 segons les normes CENELEC (EN 50126, EN 50128 i EN 50129).

El projecte contempla la definició dels requisits normatius, el redisseny i transformació del codi i dels processos de desenvolupament per garantir fiabilitat, redundància i traçabilitat. A més, s'implementaran mesures de seguretat i protocols específics, es desenvoluparà un pla complet de proves unitàries, d'integració i validació en entorn real, i es prepararà la documentació tècnica requerida (Safety Plan, Hazard Log, Safety Case), juntament amb manuals de manteniment i formació del personal. Finalment, es preveu la certificació per part d'una entitat externa acreditada que garanteixi el compliment de tota la normativa vigent.

### 5. Criteris ambientals

- Acordar amb TMB si cal o no la impressió del document, i prioritzar:
  - Reduir al màxim possible el nombre d'impressions, ajustant-les estrictament a les necessitats.
  - Utilitzar paper 100% reciclat (excepte per a plànols que no es puguin imprimir en formats DIN A4 o DIN A3).
  - Imprimir els documents a doble cara i en blanc i negre (el color només s'utilitzarà en casos en què la informació no es pugui interpretar adequadament en blanc i negre).
- En el cas que la licitació inclogui el lliurament de productes o materials, i aquests se subministrin amb embalatges no primaris, aquests hauran d'estar fabricats íntegrament amb materials reciclats.

(\*) S'entén per "embalatge no primari" l'embalatge addicional al del propi material destinat a la distribució final del producte.\*



## **6. Variants**

No s'admetran variants.