

***Tecnologies de client i e-ticketing***  
***Solucions de negoci***



# Adquisició d' equips de venda de títols de transport de la xarxa de Metro de FMB

Plec de prescripcions tècniques

Juliol 2025

Versió 3.0

Expedient 16074947

Ana Solís Vázquez

Responsable Sistemes Tecnològics Ticketing

# Índex

Històric de modificacions .....	8
Aprovació.....	8
Distribució .....	8
Glossari de termes .....	9
<b>1 Context.....</b>	<b>11</b>
1.1 Introducció.....	11
1.2 Antecedents .....	11
1.3 Operativa del sistema de venda de títols de transport .....	11
1.4 Resum executiu .....	12
1.4.1 Estructura del projecte .....	12
1.4.2 Resum de les funcionalitats i equipament dels equips .....	14
1.4.3 Abast de les instal·lacions i desinstal·lacions.....	16
1.4.4 Forma de seguiment i control de l'execució.....	17
<b>2 Objectius de la renovació i millora .....</b>	<b>18</b>
<b>3 Marc Normatiu.....</b>	<b>19</b>
3.1 Condicions generals exigides per al compliment en matèria de medi ambient .....	19
3.2 Condicions exigides en matèria de gestió de residus .....	19
3.3 Condicions exigides per al compliment en matèria de prevenció de riscos laborals dels treballs a desenvolupar .....	20
3.4 Normes per a la realització dels treballs.....	21
3.4.1 Normes generals per a la realització dels treballs .....	22
3.4.2 Horaris i limitacions en els treballs d'instal·lació .....	22
<b>4 Marc Tecnològic Comú (MTC).....</b>	<b>23</b>
<b>5 Abast dels sistemes i serveis a ser proveïts per la/les empreses/ adjudicatària/s .....</b>	<b>23</b>
5.1 LOT 1: Disseny, Fabricació, Subministrament, Implantació, instal·lació, posada en servei, Operació tecnològica i Manteniment dels equips.....	23
5.2 LOT 2: Desinstal·lació dels equips actuals .....	25
5.3 LOT 3: Direcció integral de projecte i obra.....	26
<b>6 Requeriments.....</b>	<b>28</b>
6.1 Requeriments Tècnics del Lot 1 .....	28

6.1.1	Arquitectura de Sistemes.....	28
6.1.2	Descripció General .....	32
6.1.3	Requeriments Generals L1.....	36
6.1.4	Requeriments de Programari L1.....	44
6.1.5	Requeriments de Hardware Lot 1 .....	76
6.1.6	Requeriments d' Integració L1 .....	110
6.1.7	Requeriments d'Instal·lació L1.....	112
6.1.8	Requeriments d' Implantació L1 .....	113
6.1.9	Requeriments de Manteniment L1 .....	115
6.1.10	Requeriments de Documentació L1 .....	117
6.1.11	Requeriments Mediambientals L1 .....	120
6.1.12	Requeriments de Seguretat i Normatius L1 .....	121
<b>6.2</b>	<b>Requeriments Tècnics del Lot 2 .....</b>	<b>123</b>
6.2.1	Requeriments Generals L2.....	125
6.2.2	Requeriments de Desinstal·lació L2 .....	127
6.2.3	Requeriments de Reciclatge L2.....	129
6.2.4	Requeriments de Documentació L2.....	130
<b>6.3</b>	<b>Requeriments del Lot 3 .....</b>	<b>131</b>
6.3.1	Abast dels serveis.....	131
6.3.2	Requeriments de Documentació del Lot 3.....	133
6.3.3	Planificació del projecte .....	134
6.3.4	Gestió de recursos.....	134
6.3.5	Seguiment i control .....	134
6.3.6	Proves.....	134
6.3.7	Gestió de riscos.....	135
6.3.8	Comunicació .....	135
6.3.9	Assegurament de la qualitat.....	135
6.3.10	Lideratge .....	135
6.3.11	Gestió documental .....	135
6.3.12	Gestió financera.....	136
6.3.13	Tancament del projecte .....	136
6.3.14	Metodologia.....	136
6.3.15	Organigrama i equip de treball .....	137
<b>6.4</b>	<b>Condicions d' execució del servei.....</b>	<b>141</b>
6.4.1	Fases de prestació del servei .....	141
6.4.2	Horari, ubicació i recursos necessaris.....	141
<b>7</b>	<b>Manteniment.....</b>	<b>142</b>
	<b>Fases del projecte .....</b>	<b>143</b>
<b>7.1</b>	<b>Definicions.....</b>	<b>144</b>
<b>7.2</b>	<b>Modalitats de manteniment .....</b>	<b>144</b>
7.2.1	Modalitat de Manteniment Integral.....	145
7.2.2	Modalitat de Manteniment en taller .....	163
<b>7.3</b>	<b>Cobertura d' Esdeveniments Especials.....</b>	<b>165</b>

<b>7.4</b>	<b>Dipòsit i utilització de les claus i codis d' accés a les distribuïdores....</b>	<b>166</b>
<b>7.5</b>	<b>Activitats logístiques i auxiliars.....</b>	<b>166</b>
<b>7.6</b>	<b>Gestió de l' obsolescència.....</b>	<b>167</b>
<b>7.7</b>	<b>Comunicacions entre les parts .....</b>	<b>168</b>
7.7.1	Condicions d' Entorn .....	169
7.7.2	Gestió d' incidències.....	169
7.7.3	Seguiment del Manteniment.....	173
<b>7.8</b>	<b>Gestió del manteniment.....</b>	<b>175</b>
<b>7.9</b>	<b>Recursos humans-Organigrama.....</b>	<b>176</b>
<b>7.10</b>	<b>Qualificació el personal de manteniment .....</b>	<b>176</b>
<b>7.11</b>	<b>Uniformitat del personal de manteniment .....</b>	<b>176</b>
<b>7.12</b>	<b>Exclusions del contracte .....</b>	<b>177</b>
<b>7.13</b>	<b>Límits del sistema.....</b>	<b>177</b>
7.13.1	Límits amb el sistema de comunicacions .....	178
7.13.2	Límits amb escomesa elèctrica .....	178
<b>7.14</b>	<b>Accés a les instal·lacions .....</b>	<b>178</b>
<b>7.15</b>	<b>Modificacions en els equips.....</b>	<b>178</b>
<b>7.16</b>	<b>Alta i baixa d' inventari d' equips.....</b>	<b>179</b>
<b>7.17</b>	<b>Reconeixement dels equips i les instal·lacions.....</b>	<b>179</b>
<b>7.18</b>	<b>Impediments.....</b>	<b>179</b>
<b>7.19</b>	<b>Seguretat i salut laboral.....</b>	<b>179</b>
<b>7.20</b>	<b>Prevenició de riscos laborals.....</b>	<b>180</b>
7.20.1	Coordinació d' activitats empresarials .....	180
<b>7.21</b>	<b>Vigilància i control per part de l' adjudicatari .....</b>	<b>181</b>
<b>7.22</b>	<b>Altres condicions obligatòries de l' adjudicatari .....</b>	<b>181</b>
<b>7.23</b>	<b>Protecció Ambiental .....</b>	<b>181</b>
<b>7.24</b>	<b>Penalitzacions .....</b>	<b>182</b>
7.24.1	Penalitzacions per no assoliment dels indicadors de nivell de servei .....	182
7.24.2	Penalitzacions per desatenció del servei o falsa de servei.....	184
<b>7.25</b>	<b>Garantia.....</b>	<b>184</b>
<b>7.26</b>	<b>Localització dels treballs .....</b>	<b>185</b>
<b>8</b>	<b><i>Pla d' Implantació.....</i></b>	<b><i>185</i></b>
8.1	Lots del projecte .....	185
<b>9</b>	<b><i>Confidencialitat de la informació.....</i></b>	<b><i>189</i></b>

**10 Propietat Intel·lectual ..... 189**

**11 Amidaments..... 189**

    11.1 LOT 1: Disseny, Fabricació, Subministrament, Implantació, instal·lació, posada en servei, Operació tecnològica i Manteniment dels equips..... 189

    11.2 LOT 2: Desinstal·lació dels equips actuals ..... 198

**Anexo A. Requisits tècnics del Marc Tecnològic Comú (MTC)..... 211**

**Anexo B. LOCALITZACIÓ DELS TREBALLS..... 212**

    B.1 A DESINSTAL·LAR..... 212

    B.2 A INSTAL·LAR ..... 221

**Anexo C. INSTAL·LACIONS DE COMUNICACIONS..... 232**

**Anexo D. PLA DE MANTENIMENT PREVENTIU. EXEMPLE ..... 233**

**Anexo E. DECLARACIÓ D'APLICABILITAT – CONTROLS ESQUEMA NACIONAL DE SEGURETAT (ENS)..... 236**

**Anexo F. DOCUMENT CONTROL DEL COMPLIMENT DE LES OBLIGACIONS PREVISTES A LA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS..... 237**

**Anexo G. CLÀUSULA ELECTRONICS WATCH..... 239**

## Índex d'il·lustracions

Il·lustració 1: Organigrama del projecte .....	13
Il·lustració 2: Arquitectura de Sistemes .....	29
Il·lustració 3: Arquitectura de capes.....	34
Il·lustració 4: Diagrama d' alt nivell ccTIU i equip de venda .....	36
Il·lustració 5: Connexió actual interfons analògics.....	64
Il·lustració 6: Connexió futur infons.....	64
Il·lustració 7: Arquitectura Maquinari de l' equip .....	76
Il·lustració 8: Esquema connexió de xarxa .....	87
Il·lustració 9: DM .....	124
Il·lustració 10: DI .....	124
Il·lustració 11: DBx .....	125
Il·lustració 12: Organigrama Lot 3.....	137
Il·lustració 13: Planificació d' alt nivell .....	188

## Índex de taules

Taula 1: Taula resum de funcionalitats i equipament per equips	16
Taula 2: Resum equips a instal·lar Lot 1	17
Taula 3: Resum equips a desinstal·lar Lot 2	17
Taula 4: Integracions	32
Taula 5: Requeriments generals de l' equip de Lot 1	43
Taula 6: Requeriments de Programari de l'equip – Accessibilitat de Lot 1	45
Taula 7: Requeriments de Programari de l'equip – Administració de Lot 1	47
Taula 9: Requeriments de Programari de l'equip – Arquitectura de Lot 1	49
Taula 9: Requeriments de Programari de l'equip – Auditoria de Lot 1	50
Taula 10: Requeriments de Programari de l'equip – Qualitat de Lot 1	53
Taula 11: Requeriments de Programari de l'equip – Disseny de Lot 1	58
Taula 12: Requeriments de Programari de l'equip – Escalabilitat de Lot 1	58
Taula 13: Requeriments de Programari de l'equip – Gestió d'efectiu de Lot 1	60
Taula 14: Requeriments de Programari de l'equip – Gestió de logs de Lot 1	61
Taula 15: Requeriments de Programari de l'equip – Integració de Lot 1	63
Taula 16: Requeriments de Programari de l'equip – Interfície de Lot 1	65
Taula 17: Requeriments de Programari de l'equip – Lectures de codis de barres de Lot 1	66
Taula 18: Requeriments de Programari de l'equip – Manteniment de Lot 1	70
Taula 19: Requeriments de Programari de l'equip - Monitoratge de Lot 1	71
Taula 20: Requeriments de Programari de l'equip - Plataforma de Lot 1	75

Taula 21: Requeriments de Programari de l'equip - Traçabilitat de Lot 1	75
Taula 22: Requeriments de Maquinari de l'equip de Lot 1	77
Taula 23: Requeriments de Maquinari – Accessibilitat de Lot 1	79
Taula 24: Requeriments de Maquinari – Accessibilitat Manteniment de Lot 1	80
Taula 25: Requeriments de Maquinari – Alarmes de Lot 1	81
Taula 26: Requeriments de Maquinari – Assistència Remota de Lot 1	83
Taula 27: Requeriments de Hardware – Xassís de Lot 1	86
Taula 28: Requeriments de Maquinari – Comunicacions de Lot 1	88
Taula 29: Requeriments de Maquinari – Impressores de Lot 1	90
Taula 30: Requeriments de Maquinari – Lector QR de Lot 1	91
Taula 31: Requeriments de Maquinari – Lector/gravador contactless de Lot 1	92
Taula 32: Requeriments de Maquinari – Leds d'Il·luminació de Lot 1	92
Taula 33: Requeriments de Maquinari – Pantalla Tàctil de Lot 1	93
Taula 34: Requeriments de Maquinari – Processador de Títols de Lot 1	96
Taula 35: Requeriments de Maquinari – Recaptacions de Lot 1	96
Taula 36: Requeriments de Maquinari – Seguretat de Lot 1	97
Taula 37: Requeriments de Maquinari – Sensors i Actuadors de Lot 1	98
Taula 38: Requeriments de Maquinari – Sistema d'Alimentació de Lot 1	99
Taula 39: Requeriments de Maquinari – Sistema d'Àudio de Lot 1	100
Taula 40: Requeriments de Maquinari – Sistema de pagament bancari de Lot 1	102
Taula 41: Requeriments de Maquinari – Sistema de pagament amb monedes de Lot 1	105
Taula 42: Requeriments de Maquinari – Sistema de pagament amb bitllets de Lot 1	107
Taula 43: Requeriments de Maquinari – Unitat de control de Lot 1	110
Taula 44: Requeriments d' Integració de l' equip de Lot 1	112
Taula 45: Requeriments d'Instal·lació de l'equip de Lot 1	113
Taula 46: Requeriments d' Implantació de l' equip de Lot 1	115
Taula 47: Requeriments de Manteniment de l' equip de Lot 1	116
Taula 48: Requeriments de Documentació de l' equip de Lot 1	118
Taula 49: Requeriments Mediambientals de l' equip de Lot 1	121
Taula 50: Requeriments Generals de Lot 2	127
Taula 51: Requeriments de Desinstal·lació de Lot 2	129
Taula 52: Requeriments de Reciclatge de Lot 2	130
Taula 53: Requeriments de Documentació de l' equip de Lot 2	130
Taula 54: Requeriments Direcció de Projecte Lot 3	133
Taula 55: Requeriments de Documentació de l' equip de Lot 3	133
Taula 56: Requeriments de Manteniment – Correctiu	149
Taula 57: Requeriments de Manteniment – Proactiu	151

Taula 58: Requeriments de Manteniment – Evolutiu	153
Taula 59: Requeriments de Manteniment – Preventiu	156
Taula 60: Requeriments de Manteniment – Estocs	160
Taula 61: Requeriments de Manteniment – Fiabilitat	161
Taula 62: Requeriments de Manteniment – Obsolescència	168
Taula 63: Requeriments de Manteniment – Incidències	171
Taula 64: Penalitzacions màquines amb manteniment modalitat Integral	183
Taula 65: Penalitzacions màquines amb manteniment modalitat Taller	184
Taula 66: Requeriments de Manteniment – Garanties	185
Tabla 67: Amidaments Lote 1 – DA's	195
Tabla 68: Amidaments Lot 1 – Caixes	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 69: Amidaments Lot 1 - Claus	197
Tabla 70: Amidaments Lot 2	209
Tabla 71: Resum equips a desinstal·lar Lot 2	210
Tabla 72: Localització treballs- Desinstal·lació	221
Taula 73: Localització treballs- Instal·lació	231



## Històric de modificacions

Data	Autor	Comentaris	Versió
25/11/2024	TcET	Versió inicial	1.0
02/05/2025	TcET	Versió modificació inici	2.0
07/07/2025	TcET	Versió modificació inici 2	3.0

## Aprovació

Nom	Data	Signatura

## Distribució

Interna	Externa

## Glossari de termes

Abreviatura	Descripció
ADC (NDR)	Acord de Confidencialitat (non-disclosure agreement)
ATM	Autoritat del Transport Metropolità
ccTIU	Característiques comunes dels TIU. Element que implementa les especificacions del Marc Tecnològic Comú en els TIU.
CPD	Centre de processament de dades
CCM	Centre de Control de Metro
EMV	Europa MasterCard Visa
FAT	Proves a fàbrica realitzades pel proveïdor, normalment sense presència del client, qui habitualment únicament requereix documentació dels resultats.
FMB	Ferrocarril Metropolità de Barcelona
DA	Acrònim de Distribuidora Automàtica o màquina de venda automàtica.
DAB	Distribuidores Automàtiques Bàsica
DAC	Distribuidores Automàtiques Completa
DBx	Equips amb interfície pantalla i botons, pagament amb crèdit.
Dix	Equips amb interfície pantalla tàctil, pagament amb crèdit.
DMx	Equips amb interfície pantalla tàctil, pagament amb monedes, bitllets bancaris i crèdit.
LAs	Línies Automàtiques
LCs	Línies Convencionals
LRU	Unitat reemplaçable de línia
LVR	Logística de Venda i Recaptació
MSVV	Manteniment FMB Sistema de Validació i Venda

Abreviatura	Descripció
MTC	Marc Tecnològic Comú. Part del Projecte Tecnològic de T-mobilitat.
SAT	Proves in situ realitzades pel proveïdor, normalment amb presència del client, qui supervisa els resultats.
SI	Sistema d' informació
SIC	Sistemes Informàtics Centrals - T-mobilitat.
SAI	Sistema d' Alimentació Ininterrompuda
SAP	Programari de Gestió Empresarial
STA	Sistema de Transferència d' Arxius
TIU	Terminals d' Interacció amb l' Usuari T-mobilitat. (Exemple la DA)
TMB	Transports Metropolitans de Barcelona
VyV	Venda i Validació

# 1 Context

## 1.1 Introducció

Aquest plec de prescripcions tècniques té com a objectiu la definició d' una solució de Distribuidora Automàtica de venda de bitllets de transport per a la xarxa de FMB.

## 1.2 Antecedents

La situació actual dels equips de venda de bitllets (al voltant de 400 equips) és la següent:

Aquests equips tenen una arquitectura de programari i maquinari obsolets. Tant pel que fa a nivell dels equips com a nivell dels sistemes centrals. FMB en aquest últim sentit es troba actualment en el disseny d' una nova arquitectura de sistema propietari obert Multi fabricant i Multi empresa. Amb protocols de comunicació i API's dissenyades i evolucionades per TMB. Aquesta arquitectura es descriurà en el seu corresponent apartat.

La implementació de la Targeta de Transport Públic T-mobilitat, que empra tecnologia contactless, ha facilitat l'accés i el pagament en el transport públic. Aquesta innovació no només millora l'experiència de l'usuari, sinó que també redueix els costos de manteniment i operació. En ser integrada en els equips actuals, s' ha incrementat les exigències sobre aquests i els seus sistemes. Per la qual cosa reafirma la necessitat d'una renovació.

La constant millora dels serveis de cara a l' usuari és un objectiu primordial per mantenir competitivitat. Aquesta millora es reflecteix en l' adopció de tecnologies avançades que no només optimitzen l' eficiència operativa, sinó que també eleven l' experiència del client.

En conclusió, els equips de venda estan arribant al final de la seva vida útil i és necessari procedir a la seva renovació i, per això, FMB ha especificat les condicions (tècniques, funcionals, d'instal·lació, d'integració) que hauran de complir els equips subministrats per les empreses que resultin adjudicatàries del contracte (en endavant l'adjudicatari) així com les condicions del servei de manteniment que haurà de prestar. Tots aquests requeriments són recollits en el present plec de prescripcions tècniques al qual hauran d' acollir-se les ofertes presentades per les empreses participants en el concurs.

## 1.3 Operativa del sistema de venda de títols de transport

En l'actualitat, tots els sistemes de VyV de FMB es basen en tecnologia magnètica (Pròxima a ser retirada), tecnologia sense contacte i en dos sistemes tarifaris: **el Sistema Tarifari propi de TMB i el Sistema Tarifari Integrat definit per ATM**. A través dels sistemes centrals de VyV es realitza la parametrització de tots els equips de VyV distribuïts, realitzant així tota l'administració del sistema tarifari propi i integrat.

## 1.4 Resum executiu

### 1.4.1 Estructura del projecte

El projecte de renovació de les Distribuïdores Automàtiques (DA) a la xarxa de metro de Barcelona està estructurat en tres lots diferenciats, per tal d'assegurar una gestió integral, eficient i organitzada. Cada lot està dissenyat per abordar fases específiques del projecte, des de la concepció dels nous equips fins a la seva correcta integració en el sistema existent i la gestió de la transició des dels equips actuals. A continuació, es descriu l'abast de cada lot i la seva relació amb l'èxit global del projecte.

- **LOT 1: Disseny, fabricació, subministrament, implantació, instal·lació, posada en servei, operació tecnològica i manteniment dels nous equips.**

Aquest lot constitueix el nucli del projecte. Inicia amb la fase de disseny, on s'establiran els requisits tècnics i funcionals de les noves Distribuïdores Automàtiques, incloent tots els aspectes relacionats amb la seva usabilitat, fiabilitat, accessibilitat i capacitat d'integració amb la infraestructura tecnològica existent. La fabricació i el subministrament seguiran les especificacions detallades en els requeriments tècnics, assegurant que els equips compleixin amb els més alts estàndards de qualitat i sostenibilitat.

Un aspecte clau d'aquest lot serà el procés d'homologació, en particular les noves Distribuïdores Automàtiques hauran de ser homologades per a la seva compatibilitat amb el sistema T-mobilitat, que és l'estàndard de bitllet digital basat en tecnologia NFC a tota l'àrea metropolitana de Barcelona. Aquest procés d'homologació inclourà proves tècniques exhaustives que verifiquen la compatibilitat amb la T-mobilitat, assegurant que els usuaris puguin utilitzar sense problemes les seves targetes de transport o dispositius mòbils per a la compra, càrrega i validació de títols de transport en les noves màquines. Aquest procés es farà sota les prescripcions d'ATM.

La **implantació i instal·lació** dels equips es durà a terme en fases ben planificades, minimitzant qualsevol impacte en l'operació diària del metro. La **posada en servei** serà un pas crític, en el qual es validarà el correcte funcionament de les màquines mitjançant proves en temps real i simulacions de diferents escenaris d'ús. Així mateix, s'implementarà una fase d'**operació tecnològica**, on els sistemes seran monitorats per garantir l'estabilitat i detectar qualsevol possible ajust necessari.

Finalment, aquest lot inclou un pla integral de **manteniment preventiu i correctiu**, assegurant que els equips funcionin de manera òptima al llarg de la seva vida útil. Això garantirà una experiència d'usuari contínua i eficient, minimitzant temps d'inactivitat i assegurant que qualsevol incidència sigui atesa ràpidament.

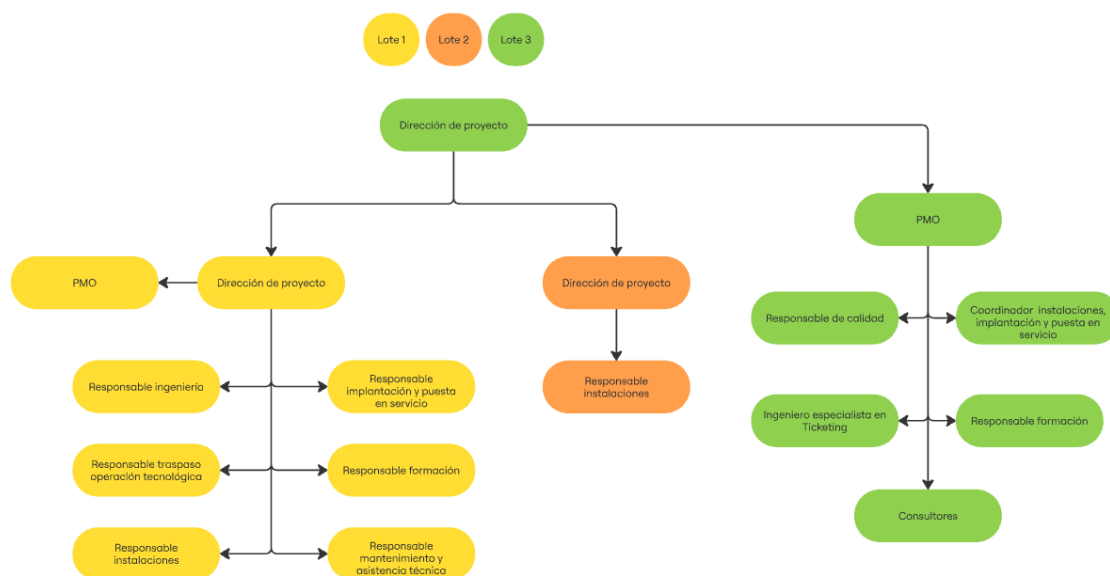
- **LOT 2: Desinstal·lació dels equips actuals.** El segon lot és clau per facilitar una transició ordenada entre les antigues Distribuïdores Automàtiques i les noves. Implica la retirada dels equips existents, assegurant que el procés es realitzi de manera eficient, segura i amb un impacte mínim en l'operació diària del metro. La desinstal·lació es durà a terme segons una planificació acuradament dissenyada, sincronitzada amb la instal·lació dels nous equips, per evitar qualsevol disrupció en el servei a l'usuari. També és abast la destrucció i esborrat segur dels mitjans d'emmagatzematge per empreses homologades i, la destrucció i reciclat dels equips segons normativa vigent.

- **LOT 3: Direcció integral de projecte i obra.** Aquest lot abasta la gestió integral del projecte, des de la seva planificació inicial fins a la posada en marxa final de les noves màquines d' autovenda. La direcció de projecte assegurarà la correcta coordinació entre tots els equips i actors implicats, gestionant els temps, recursos i qualitat de cada fase. Així mateix, se supervisarà l'obra associada a la instal·lació i posada en servei dels equips, garantint que tots els treballs es realitzin conforme a les normatives de seguretat i operacionals vigents.

### Organigrama del Projecte

El projecte de renovació de les Distribuïdores Automàtiques compta amb una estructura organitzativa detallada, assegurant que cadascun dels tres lots s'executi amb màxima eficiència i en estreta col·laboració. A continuació, es presentarà un **organigrama general** que il·lustra les relacions entre els diferents equips de treball i les línies de responsabilitat dins de cada lot.

TMB proposa aquest organigrama, essent obligatòria aquesta estructuració i assignació de recursos mínima per als diferents lots. Durant la presentació d'ofertes (en el document model de relació) s'haurà de detallar l'organigrama que proposa cada licitador per als seus corresponents lots, així com el nombre de recursos assignats al projecte.



Il·lustració 1: Organigrama del projecte

- **Organigrama del Lot 1:** Aquest organigrama representarà l' estructura de l' equip tècnic i operatiu responsable del disseny, fabricació, homologació, instal·lació i manteniment dels equips. Inclourà rols clau com enginyers de sistemes, tècnics d'homologació (amb especialització en T-mobilitat), i supervisors d'instal·lació i posada en servei.
- **Organigrama del Lot 2:** Es detalla l' equip encarregat de la desinstal·lació dels equips actuals, assegurant que els recursos logístics i tècnics estiguin optimitzats per a una transició ordenada entre les màquines antigues i les noves.
- **Organigrama del Lot 3:** Aquest organigrama inclourà l' estructura de la direcció de projecte i la supervisió d' obra, destacant les responsabilitats dels caps de projecte i coordinadors de

cada lot. Es farà èmfasi en la supervisió general dels terminis, les fites crítiques i el compliment de les normatives vigents.

L' estructura organitzativa reflectida en aquests organigrames assegurarà una comunicació fluida entre els diferents equips, facilitant la gestió del projecte i permetent que totes les fases s' executin de manera ordenada i sense contratemps.

### 1.4.2 Resum de les funcionalitats i equipament dels equips

El projecte inclou la instal·lació de dos tipus de Distribuidores Automàtiques, denominades "DA Completa (DAC)" i "DA Bàsica (DAB)", que difereixen principalment en la quantitat de funcionalitats i capacitats d'emissió de diferents tipus de bitllets i mètodes de pagament. Malgrat aquestes diferències, el desitjable és que ambdues màquines comparteixin un programari unificat, parametrizable segons les necessitats de cada tipus d' equip, per facilitar la seva operació i manteniment. A continuació, es presenta un resum de les funcionalitats i equipament per cada tipus de màquina:

FUNCIONALITATS I EQUIPAMENTS EQUIPS		
Funcionalitat i equipament	DA completa (DAC)	DA bàsica (DAB)
Emissió cartró	Sí (2 bobines)	Sí (2 bobines)
Emissió PVC	Sí (1 stack)	No
Emissió paper (QR) títols propis o de tercers	Sí	Sí
Emissió digital (correu electrònic) títols propis o de tercers	Sí	Sí
Càrrega / Recàrrega	Sí	Sí
Redempció de Vouchers	Sí	Sí
Mitjà de pagament electrònic	Sí	Sí
Mitjà de pagament efectiu (monedes + bitllets)	Sí	No
Aplicació de descomptes	Sí	Sí
Emissió de descomptes	Sí	Sí
Recomanació de títols segons formulari	Sí	Sí

FUNCIONALITATS I EQUIPAMENTS EQUIPS		
Funcionalitat i equipament	DA complerta (DAC)	DA bàsica (DAB)
Continguts publicitaris	Sí	Sí
Multi idioma	Sí	Sí
Factura simplificada (paper i digital)	Sí	Sí
Factura completa (digital)	Només usuaris registrats	Només usuaris registrats
Invidents de compra guiada	Sí	Sí
Bucle inductiu	Sí	Sí
Informació alteracions de xarxa	Sí (Pantalla única)	Sí (Pantalla única)
Menú manteniment – Mode formació	Sí	Sí
Menú manteniment – Mode explotació	Sí	Sí
Menú manteniment – Mode manteniment	Sí	Sí
Menú manteniment – Mode recaptació	Sí	No
ccTIU	Sí	Sí
Suport (físic) targetes NFC transport	Sí	Sí
KIT EMV (lector + teclat)	Sí	Sí
Selector de monedes	Sí	No
Selector de bitllets	Sí	No
Càmera assistència	Sí	Sí
Càmera seguretat	No	No
Interfon	Sí	Sí
Altaveu/ces	Sí	Sí
Impressora de paper	Sí	Sí



FUNCIONALITATS I EQUIPAMENTS EQUIPS		
Funcionalitat i equipament	DA complerta (DAC)	DA bàsica (DAB)
Pantalla interior de manteniment	Sí	Sí
Connector àudio	Sí	Sí
Lector de barres/QR	Sí	Sí
Mida pantalla principal	Mínim 21"	Mínim 19"
Panell/Pantalla informativa addicional	No	No
SAI	Sí	Sí
Il·luminació LED interior	Sí	Sí
Il·luminació LED exterior	Sí	Sí
Indicador lluminós d' estat (Opcional)	Sí	Sí

Taula 1: Taula resum de funcionalitats i equipament per equips

### 1.4.3 Abast de les instal·lacions i desinstal·lacions

L'abast d'aquest projecte abasta tant la instal·lació de les noves Distribuidores Automàtiques com la desinstal·lació dels dispositius actualment en ús a la xarxa de metro de Barcelona. Ambdós processos es gestionaran de manera sincronitzada per garantir una transició fluida i minimitzar qualsevol interrupció del servei als usuaris.

- **Instal·lació de nous equips:** S'instal·laran dos tipus de Distribuidores Automàtiques, diferenciades per les seves funcionalitats i capacitats: DA Completa (DAC) i DA Bàsica (DAB). Aquestes màquines estaran distribuïdes estratègicament a les estacions de la xarxa per garantir un accés eficient als serveis d' emissió de bitllets, recàrregues i altres funcionalitats associades. A continuació, es presenta un resum dels equips a instal·lar:

EQUIPS A INSTAL·LAR		
Model	TOTAL (màxim)	TOTAL (mínim)
DAC	271	258
DAB	126	32

EQUIPS A INSTAL·LAR		
Model	TOTAL (màxim)	TOTAL (mínim)
	397	290

Taula 2: Resum equips a instal·lar Lot 1

Aquests nous equips proporcionaran als usuaris una experiència d'auto venda més moderna i eficient, millorant l'accés a títols de transport físics i digitals, així com l'ús de la tecnologia T-mobilitat. Les màquines estaran equipades amb tecnologia avançada de pagament electrònic, impressió de bitllets i suport per a redempció de cupons i descomptes.

La instal·lació dels nous equips es durà a terme en fases, coordinant el desplegament de les Distribuïdores Automàtiques amb els treballs de desinstal·lació per garantir una operació contínua dels punts de venda.

- **Desinstal·lació d'equips actuals:** El projecte també contempla la retirada dels equips actualment instal·lats a la xarxa. Aquests dispositius, que han estat en operació durant diversos anys, seran desinstal·lats seguint els protocols de seguretat i eficiència operativa, assegurant que l'impacte en el servei sigui mínim.

EQUIPS A DESINSTAL·LAR	
Estat	TOTAL
En servei	495
Fora de servei	266
	761

Taula 3: Resum equips a desinstal·lar Lot 2

#### 1.4.4 Forma de seguiment i control de l'execució

La direcció del projecte correspondrà a l'adjudicatari del Lot 3, com la Direcció de projecte i obra de posada en servei, que realitzarà les funcions de control, seguiment, inspecció i vigilància dels serveis contractats.

Es constituirà una comissió de seguiment, formada per la direcció del projecte i els adjudicataris, amb les persones que cadascuna de les parts designin. TMB designarà una persona que assumirà el control i la coordinació de l'execució contractual amb les empreses adjudicatàries, per tal de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec.

La comissió realitzarà les següents funcions:

- Supervisar els treballs realitzats, comprovar-ne la validesa i proposar les millores que convingui introduir.
- Coordinar i donar suport a la col·laboració de tots els usuaris del sistema.
- Validar els lliuraments parcials o totals.
- Analitzar les desviacions entre el cronograma aprovat i els requeriments inclosos en les bases tècniques.
- Controlar el compliment establerts en el contracte.
- Constituir altres grups de treball específics que es considerin convenients per a la correcta execució del projecte.

El seguiment i control del projecte es realitzarà sobre les següents bases de caràcter general:

- Seguiment continuat de l'evolució del projecte en la comissió de seguiment.
- Reunions, amb una periodicitat mínima d'un mes, de la comissió de seguiment.
- Reunió d'altres grups de treball específics, amb la temporalitat que es fixi, per tal de resoldre qüestions operatives.

Com a metodologia general, per al desenvolupament dels treballs, es mantindran les reunions de treball precises, per tal de supervisar, controlar i tractar qualsevol aspecte vinculat amb el desenvolupament del contracte, a fi d'assegurar que aquest s'està executat conforme l'establert en el present plec.

S'establiran reunions periòdiques freqüents del responsable del projecte i, en el seu cas, dels membres de l'equip de les empreses adjudicatàries, amb el personal que la direcció designi a l'efecte, per a un correcte seguiment i direcció dels treballs.

## 2 Objectius de la renovació i millora

Els objectius perseguits per FMB amb la renovació del parc dels equips són els següents:

- Actualitzar els equips per obsolescència tecnològica del parc a nivell de programari i maquinari.
- Millorar l'agilitat en els evolutius.
- Reduir l'elevada dependència amb el proveïdor tecnològic.
- Millorar la usabilitat i l'experiència d'usuari.
- Millorar la imatge de FMB (modernitat, rapidesa i seguretat).
- Reduir costos de manteniment.
- Augmentar la fiabilitat i disponibilitat dels equips.
- Facilitar l'operació del Personal Operador de FMB.
- Incorporar nous mitjans de pagament alternatius.
- Avançar amb un equip modular capaç d'adaptar-se a les necessitats canviants.

### 3 Marc Normatiu

En general, seran d' aplicació les prescripcions que figuren en les normes, instruccions o reglaments oficials que guarden relació amb els treballs i desenvolupaments del present plec, amb les seves instal·lacions complementàries o amb els treballs necessaris per realitzar-les i que es troben en vigor en el moment de redactar el present plec.

Es consideraran totes les modificacions i ampliacions de les esmentades normes.

En cas de discrepàncies entre les normes i llevat de manifestació expressa en contra, s' entendrà vàlida la prescripció més restrictiva.

Quan en algunes disposicions legals es faci referència a una altra que hagi estat modificada o derogada, s' entendrà que aquesta modificació o derogació s' estén a aquella part de la primera que hagi quedat afectada.

De la mateixa manera, s' hauran de considerar sempre les últimes versions o actualitzacions de tots els documents referenciats al llarg del present PLEC.

#### 3.1 Condicions generals exigides per al compliment en matèria de medi ambient

Per tal de minimitzar l' impacte mediambiental, no només es tindrà en compte l' explotació i manteniment dels equips, sinó també el seu disseny, fabricació, selecció i manipulacions de materials. Es considerarà l' afecció al medi ambient des de l' origen del Projecte, i tota solució tècnica o estètica serà precedida d' una rigorosa anàlisi per a la integració dels aspectes següents:

- Sempre que sigui viable, es presentarà l'alternativa de disseny que generi menys emissions, sorolls, vibracions i/o radiacions electromagnètiques; així com el menor consum d' aigua i energètic possible.
- Es projectaran les instal·lacions i metodologies necessàries per a la correcta gestió dels residus que s'hagin de generar.
- Es projectaran i implantaran les mesures oportunes per evitar qualsevol abocament de substàncies perilloses.
- Es tindrà en compte que l' horari de treball minimitzi les molèsties que es poguessin ocasionar per soroll emès a l' exterior.
- Es tindrà en compte l'impacte visual negatiu que pogués tenir la instal·lació/obra, prenent les mesures necessàries per minimitzar-lo.

#### 3.2 Condicions exigides en matèria de gestió de residus

Els residus generats seran gestionats per l'adjudicatari, d'acord amb la legislació vigent i l'ha d'evidenciar lliurant a FMB qualsevol documentació que li sigui requerida (autoritzacions, albarans de lliurament a gestor autoritzat, documents de control i seguiment, etc.).

L'adjudicatari està obligat a restituir el seu estat original, sense que procedeixi abonament per aquest concepte, totes les àrees utilitzades com a abassegaments. Si per necessitats d'obra parteix del material existent en un abassegament fos considerat excedent, l'adjudicatari se'n farà càrrec, segons el prescrigui el director d'Obra.

### **3.3 Condicions exigides per al compliment en matèria de prevenció de riscos laborals dels treballs a desenvolupar**

Les empreses adjudicatària hauran d'adoptar els plans de seguretat i salut específics per a treballs a les dependències de TMB. A aquest efecte, s'hauran de registrar a la plataforma habilitada per TMB (Protrans Achilles).

Durant tot el procés de construcció, els adjudicataris garantiran la seguretat de l'àrea de treball. Amb aquest objectiu, implementaran un Sistema de Gestió de Prevenció de Riscos Laborals (SGPRL), tal com s'especifica a continuació:

1. Els adjudicataris estan obligats a establir, mantenir i implementar un Sistema de Gestió de Prevenció de Riscos Laborals (SGPRL), basant-se en la legislació nacional i comunitària aplicables, adequant aquest SGPRL a eventuais canvis o substitucions d'aquesta legislació que vinguin a succeir durant la vigència del contracte. Aquest SGPRL haurà de tenir en compte, almenys, l'exigible legalment, incloent-hi el Pla de Seguretat i Salut. Hauran també de preveure la creació de Comissions de Seguretat per a cada punt de treball i per a la seva globalitat.
2. Sense perjudici de l'esmentat anteriorment, els adjudicataris hauran d'enviar a TMB/Coordinació Seguretat, per a la seva aprovació, tota la documentació exigible en matèria de seguretat i salut (principalment i depenent de l'activitat en qüestió, com ara l'Avís Previ, Pla de Seguretat i Salut, procediments d'Inspecció i Prevenció, etc.).
3. TMB/Coordinació Seguretat es reserva el dret d'auditar o manar auditar el sistema de Seguretat i Salut en el Treball presentat en qualsevol moment, corresponent a l'adjudicatari corregir les no conformitats detectades en el termini d'un mes, en cas que no s'arribi a un acord d'un altre termini.
4. TMB/Coordinació Seguretat es reserva el dret de, en qualsevol moment o pel resultat d'auditories, reformular qualsevol aspecte del Sistema de Seguretat i Salut en el Treball, incloent la creació de nous registres de la qualitat o la redefinició de l'àmbit i expansió de la traçabilitat. Aquesta reformulació haurà de ser efectuada en un termini d'un mes, en cas que no s'assoleixi un acord d'un altre termini.
5. Els adjudicataris trucaran al Coordinador del Projecte i de l'Obra en matèria de seguretat i salut, assumint aquest el compromís de complir i fer complir totes les obligacions previstes en la normativa vigent i la resta de legislació aplicable.
6. Sens perjudici de les obligacions legals dels Coordinadors de seguretat i salut i dels empleats, TMB es reserva el dret, en qualsevol moment, de no acceptar el contingut del document del SGPRL que presenti deficiències o insuficiències. Si això es dona, correspondrà als adjudicataris corregir aquests documents fins a la seva acceptació per part de TMB.

7. TMB tindrà, en qualsevol moment, el dret d'accedir a tota la documentació i registres de Seguretat i Salut (dels adjudicataris i dels seus subcontractistes), incloent informes efectuats per les auditories, podent sol·licitar còpies d'aquesta documentació i registres, en la seva totalitat o en part, en suport paper i/o informàtic. Aquesta informació haurà de ser subministrada, sempre que sigui possible, en el moment de la seva sol·licitud, o en el termini màxim d'una setmana, quan es tracti de volums d'informació que requereixin més temps. Aquest termini podrà ser acordat en casos justificats.
8. Els adjudicataris estan obligats a emprar, pel seu compte, tots els mitjans materials i humans necessaris per a una efectiva i correcta implantació de l' estipulat en el SGPRL en vigor en qualsevol moment de la vigència del present Contracte. TMB podrà, a càrrec dels adjudicataris, exigir l' aplicació de qualsevol equipament de protecció col·lectiva o individual que es consideri necessari per a la millora de seguretat en el treball.
9. Al terme de l'Obra o després de la fase d'Operació, l'adjudicatari subministrarà a TMB, en suport paper i/o informàtic, d'acord amb el definit, tota la documentació rellevant, principalment registres de seguretat en el treball.
10. Els adjudicataris no podran substituir cap dels elements que afectin la seguretat i que estiguin acceptats, sense el previ consentiment exprés de TMB i l' aprovació del nou element. TMB podrà, en qualsevol moment, substituir qualsevol d' aquests elements, principalment, si es verifica que no tenen l' experiència per realitzar aquesta funció, que demostrï manca de dedicació o per qualsevol altra circumstància justificada.
11. Els adjudicataris estan obligats a procedir, per iniciativa pròpia o seguint les orientacions de la Supervisió, a l' estudi de totes les situacions, en la realització dels treballs que d' alguna manera puguin afectar tercers, principalment en instal·lacions i construccions existents en l' àrea d' influència dels treballs. Aquest estudi es podrà realitzar mitjançant inspeccions a aquestes instal·lacions i construccions i col·locació de testimonis, així com amb l'elaboració dels respectius informes de situació.
12. Els adjudicataris estan obligats a presentar periòdicament, durant la vigència del contracte, un informe sobre la implantació. Les dades bàsiques i els índexs de sinistres estaran contingudes en aquest informe. Es pretén avaluar el desenvolupament i progrés del SGPRL al llarg del període de vigència del contracte objecte del present plec.
13. TMB/Coordinació Seguretat es reserva el dret de participar en qualsevol de les fases d'implementació del SGPRL.

### 3.4 Normes per a la realització dels treballs

Les obres i instal·lacions que es projectin bàsicament consistiran en el següent:

- Treballs de replanteig, abassegament i transport en general.
- Subministrament de tots i cadascun dels materials i equips de la instal·lació.
- Instal·lació dels equips i reparació de desperfectes.
- Proves i posada en servei de tots els sistemes.
- Documentació completa de la Instal·lació i equips.
- Garantia.

### **3.4.1 Normes generals per a la realització dels treballs**

Els treballs objecte del futur contracte es portaran a efecte mitjançant la plena observança i compliment de totes les disposicions jurídiques vigents, actuals i futures, que afectin els esmentats treballs, ja es tracti de normes, reglamentacions, ordenances, instruccions o qualsevol altre rang, i tant tinguin caràcter o àmbit europeu, nacional, autonòmic o local.

Els Adjudicataris es comprometen a realitzar els treballs tenint en compte el compliment de les normes vigents en FMB. Els procediments es facilitaran en la sessió CAE.

En cas que l' Adjudicatari incorri en l' incompliment d' aquestes normes, la Direcció Facultativa podrà paralitzar l' obra fins que l' Adjudicatari asseguri i demostrï el compliment de les mateixes.

En el supòsit que els oferents aspirants a ser adjudicataris requereixin conèixer aquestes normes, podran demanar-les a FMB durant el període d' elaboració de l' oferta.

En qualsevol cas, les normes que siguin requerides per a l' execució de l' obra seran proporcionades a l' empresa adjudicatària després de la signatura del contracte.

### **3.4.2 Horaris i limitacions en els treballs d' instal·lació**

Els treballs en una zona sense servei no es veuran afectats per limitació d' horari, però, en els treballs a efectuar en els trams en explotació, els Adjudicataris hauran de realitzar necessàriament els treballs tenint en compte el següent:

#### Treballs en estació:

Els treballs d'instal·lació dins de les estacions es realitzaran principalment fora d'horari de servei comercial, excepcionalment es podran fer treballs en horari diürn en cas que hi hagi vestíbuls tancats al públic.

Els treballs dins dels quarts o en zones que no interfereixin al públic podran realitzar-se en jornada normal de 8 hores fins i tot en horari diürn, sempre que no afectin els serveis que es troben en explotació.

#### Sol·licitud de treballs:

Tots els treballs que afectin algun servei d' explotació hauran de ser programats i autoritzats explícitament per FMB.

Els adjudicataris demanaran per escrit la programació dels treballs a la Direcció Facultativa, havent de ser programats amb el temps d' antelació que la Direcció Facultativa indiqui.

Per raons del Servei de Manteniment, i altres causes, es podran suspendre treballs programats, o bé escurçar els períodes disponibles, no admetent-se cap reclamació per part dels Adjudicataris.

## 4 Marc Tecnològic Comú (MTC)

El MTC és un conjunt de principis funcionals, organitzatius i tecnològics comuns definits en el projecte T-mobilitat per garantir la interoperabilitat tarifària i escalabilitat de tot el sistema. El MTC especifica funcions i processos, requeriments de maquinari, protocols d'intercanvi de dades entre diferents elements de sistema, arquitectura de programari, mecanismes de seguretat i altres aspectes que apliquen a la solució tècnica del projecte i la conformitat del qual serà verificada en un procés d'homologació.

Els requisits a satisfer en aquest contracte es divideixen en tres nivells:

- Requisits de nivell 1, comuns a tots els elements del sistema T-mobilitat.
- Requisits de nivell 2, comuns per a tots els equips d'Auto venda T-mobilitat.
- Requisits de nivell 3, específics de FMB.

Els requisits comuns (nivell 1 i 2) s'estableixen en la documentació del MTC i es resumeixen en el **Anexo A**.

Els requisits específics (nivell 3) s'estableixen en aquest document. En cas de discrepàncies entre aquest document i el MTC prevaldrà el MTC en aquells aspectes discrepants.

## 5 Abast dels sistemes i serveis a ser proveïts per la/les empreses/s adjudicatària/s

En aquest apartat es defineix l'abast de la licitació, així com els requisits tècnics i funcionals que els adjudicataris hauran de complir en la seva totalitat per tal de satisfer les necessitats de FMB.

Els treballs per realitzar es dividiran en els següents lots:

- **LOT 1:** Disseny, Fabricació, Subministrament, Implantació, instal·lació, posada en servei, Operació tecnològica i Manteniment dels equips.
- **LOT 2:** Desinstal·lació dels equips actuals.
- **LOT 3:** Direcció integral de projecte i obra.

**IMPORTANT:** Les empreses podran presentar ofertes per a diversos lots. Les incompatibilitats de participació es troben definides en el QC. L'abast dels treballs de cadascun de lots es recull a continuació:

### 5.1 LOT 1: Disseny, Fabricació, Subministrament, Implantació, instal·lació, posada en servei, Operació tecnològica i Manteniment dels equips

- **Subministrament** dels equips. L'adjudicatari haurà de subministrar:
  - Anàlisi funcional
  - Disseny físic i lògic



- Fabricació
- SW de plataforma segons l' especificació de FMB
- Prova de fabrica
- Prova de HW i SW en laboratori
- **Serveis.** L' adjudicatari haurà de satisfer els serveis següents:
  - Enginyeria i documentació del projecte.
    - Projecte constructiu.
    - Pla de conformitat.
    - Pla d' acceptació.
    - Pla d' implantació.
    - Pla de qualitat.
    - Pla de manteniment (correctiu, preventiu i predictiu).
    - Pla de formació.
    - Pla de seguretat.
    - Documentació "as-built" del sistema.
    - Plànols 3D, esquemes i datasheets.
    - Tota la documentació relacionada amb la gestió, control i seguiment del projecte (planificació, informes de progrés, actes, etc.).
  - Desenvolupaments.
    - Arquitectura de la solució.
    - Storyboard.
    - Disseny programari.
    - Disseny maquinari.
  - Integració i proves.
    - Integracions i interfícies amb tercers.
    - Homologació ccTIU.
    - Protocols de proves FAT i SAT.
    - Assaigs, certificacions i homologacions.
    - Validacions de prototip, pilot i sèrie.
    - Passarel·la de pagament.
    - Servidors d' interfonia TMB.
  - Formació.
    - Enginyeria.
    - Administració i configuració.

- o Operació i manteniment.

- **Instal·lació.**

- Transport i instal·lació dels equips.
- Connexió dels equips a cables d'alimentació i xarxa de comunicacions, assegurant-hi la certificació.
- El subministrament de fixacions i ancoratges dels equips en els seus emplaçaments inclosos i suports específics dels equips anirà a càrrec de l'adjudicatari.
- Identificació dels equips per estació, etiquetatge i incorporació al SI de FMB.

- **Posada en servei.**

- Posada en servei i lliurament d'equips.

- **Manteniment.**

- Servei de manteniment en base als ANS descrits en els requisits del lot 1, durant el període de garantia legal de **VENTICUATRE (24) mesos naturals**.

**IMPORTANT:** L'Adjudicatari haurà d'homologar l'equip per a la seva integració en equipaments del sistema T-mobilitat. Recordant que tota documentació és de caràcter confidencial.

Per conèixer el detall de les quantitats d'equips a ser subministrats veure apartat de *[¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..](#)*

## 5.2 LOT 2: Desinstal·lació dels equips actuals

- **Serveis.** L'Adjudicatari haurà de satisfer els serveis següents:

- Pla de desinstal·lació a ser validat per FMB
- Desinstal·lació total dels equips.
- Logística de desinstal·lació.
- Certificació dels cablejats de xarxa afectats.
- Certificació de reciclat de l'equip segons normativa vigent.
- Certificació de destrucció dels mitjans d'emmagatzematge.

- **Desinstal·lacions**

- Desinstal·lació i transport dels equips.
- Contemplant la possibilitat de desinstal·lació en fases:
  - o Fase 1: Retiro del lector ccTIU i mòduls a especificar.
  - o Fase 2: Retirada total de l'equip.
- Identificació dels cablejats existents per a la futura instal·lació.
- Contemplar les franges horàries dels treballs.
- Reparació de possibles desperfectes estètics del vestíbul.

**IMPORTANT:** L' Adjudicatari haurà de contemplar en tot moment la continuïtat operativa en totes les seves intervencions. Sense afectació de les tasques realitzades a l' operació diària del FMB.

Per conèixer el detall de les quantitats d' equips a ser retirats veure apartat de *[iError! No se encuentra el origen de la referencia..](#)*

### 5.3 LOT 3: Direcció integral de projecte i obra

A continuació, es descriuen els serveis que s' han d' oferir.

- **Planificació del projecte**
  - Definir objectius i abast del projecte.
  - Desenvolupar el pla de gestió del projecte.
  - Realitzar anàlisis de viabilitat.
  - Establir-ne i fer-ne seguiment.
- **Gestió de recursos**
  - Coordinar els recursos disponibles (humans, materials, financers).
  - Assignar tasques a l' equip del projecte.
  - Supervisar l' equip.
- **Seguiment, supervisió i control:**
  - Monitoritzar l'execució del projecte (temps, costos, qualitat, riscos).
  - Realitzar seguiment d' indicadors clau.
  - Adaptar el cronograma i pressupost segons sigui necessari.
  - Assegurar que es compleixin els terminis i pressupostos.
  - Preparació de tota la documentació de seguiment (actes, acords, informes de seguiment, ...).
  - Comprovar que tots els processos compleixin amb les lleis, normes tècniques i reglaments aplicables.
  - Assegurar el compliment de les normatives de seguretat a l' obra.
  - Assegurar que els equips retirats es reciclen segons normativa. S' haurà de lliurar els certificats per equip que així ho acreditin.
  - Revisar i lliurar els certificats tècnics que apliquin com per exemple les certificacions de comunicacions.
  - Coordinar eficientment els equips de treball involucrats en l' obra.
  - Realitzar la coordinació en matèria de prevenció de riscos laborals (PRL).
  - Resoldre problemàtiques i contingències que sorgeixin durant l' execució de l' obra.
  - Dirigir i avaluar els aspectes tècnics, estètics i mediambientals durant l' obra.
  - Supervisar constantment el progrés en el lloc de les instal·lacions. Inclou els replanteigs previs a la pròpia obra.

- Controlar que es compleixin els estàndards de qualitat.
- Garantir la seguretat dels propis treballadors, així com de tercers en el lloc dels treballs.
- Assegurar l'ordre, la neteja i la delimitació i senyalització dels treballs.
- Executar els protocols de proves i posada en servei dels equips de venda.
- Realitzar els informes de posada en servei dels equips de venda.
- **Proves**
  - Realització de proves en dependències (laboratori i xarxa de Metro) de TMB per a totes les fases del projecte (validació HW, proves SAT de totes les funcionalitats, ...)
  - Documentació del resultat de les proves i redacció d'informe executiu del resultat de les mateixes.
  - Documentar i actualitzar tots els casos de prova en l'eina QA Azure DevOps amb la qual TMB treballa actualment.
- **Gestió de riscos**
  - Identificar i analitzar possibles riscos.
  - Desenvolupar plans de mitigació de riscos.
  - Gestionar problemes que sorgeixin durant el projecte.
- **Comunicació**
  - Desenvolupar un pla de comunicació.
  - Actuar com a interlocutor entre les diferents parts interessades.
  - Mantenir informats els stakeholders sobre el progrés.
- **Assegurament de la qualitat**
  - Supervisar la qualitat en l'execució del projecte, així com la qualitat de la documentació generada pels altres lots.
  - Assegurar que es compleixin els estàndards de qualitat requerits.
  - Fer visites d'obra, així com al lloc d'acoblament o fabricació de les màquines de venda.
- **Lideratge**
  - Guiar i motivar l'equip del projecte.
  - Prendre decisions clau.
  - Resoldre conflictes.
- **Gestió documental**
  - Assegurar la qualitat de tota la pròpia documentació generada, així com la dels lots 1 i 2.
  - Revisar i proposar a TMB l'acceptació de la documentació basada en el contingut dels documents. En cas de no se superi, assegurar que el creador del document faci les correccions oportunes. La validació final de tota la documentació serà sempre responsabilitat de TMB.
  - Administrar, gestionar i mantenir el repositori documental que TMB indiqui.
  - Assegurar que es generi tota la documentació demanada en el plec.

- **Gestió financera**
  - Controlar el pressupost del projecte.
  - Assegurar que les despeses es mantinguin dins del planificat.
- **Tancament del projecte**
  - Assegurar el lliurament satisfactori del projecte.
  - Avaluar els resultats i l'acompliment general.
  - Documentar les lliçons apreses.

L' Adjudicatari d' aquest lot, ha de preveure els recursos tècnics, materials i humans necessaris per executar la direcció de projecte i obra de tots els lots que consten en el present plec. Cal destacar que certes tasques es faran en horari diürn i nocturn, segons disponibilitat del servei.

Aquests serveis es proporcionaran fins a la instal·lació de l'últim equip, així com fins al compliment dels KPIs d'acceptació dels equips definits per al lot 1 i lot 2.

TMB validarà i supervisarà tota l'estratègia de projecte, per la qual cosa davant qualsevol discrepància entre la direcció de projecte d' aquest lot i TMB, prevaldrà l'opinió d' aquest últim.

## 6 Requeriments

Els diferents requeriments han estat ordenats i codificats de la manera següent:

- RG-LX-XX: Requeriments general.
- RS-LX-XX: Requeriments de Programari.
- RH-LX-XX: Requeriments de Maquinari.
- RI-LX-XX: Requeriments d' Instal·lació.
- RIN-LX-XX: Requeriments d' Integració.
- RM-LX-XX: Requeriments de Manteniment.
- RIM-LX-XX: Requeriments d' Implantació.
- RD-LX-XX: Requeriments de Documentació.
- RDI-LX-XX: Requeriments de Desinstal·lació.
- RMA-LX-XX: Requeriments Mediambientals.
- RR-LX-XX: Requeriments de Reciclatge.
- RDP-LX-XX: Requeriment de Direcció de Projecte.

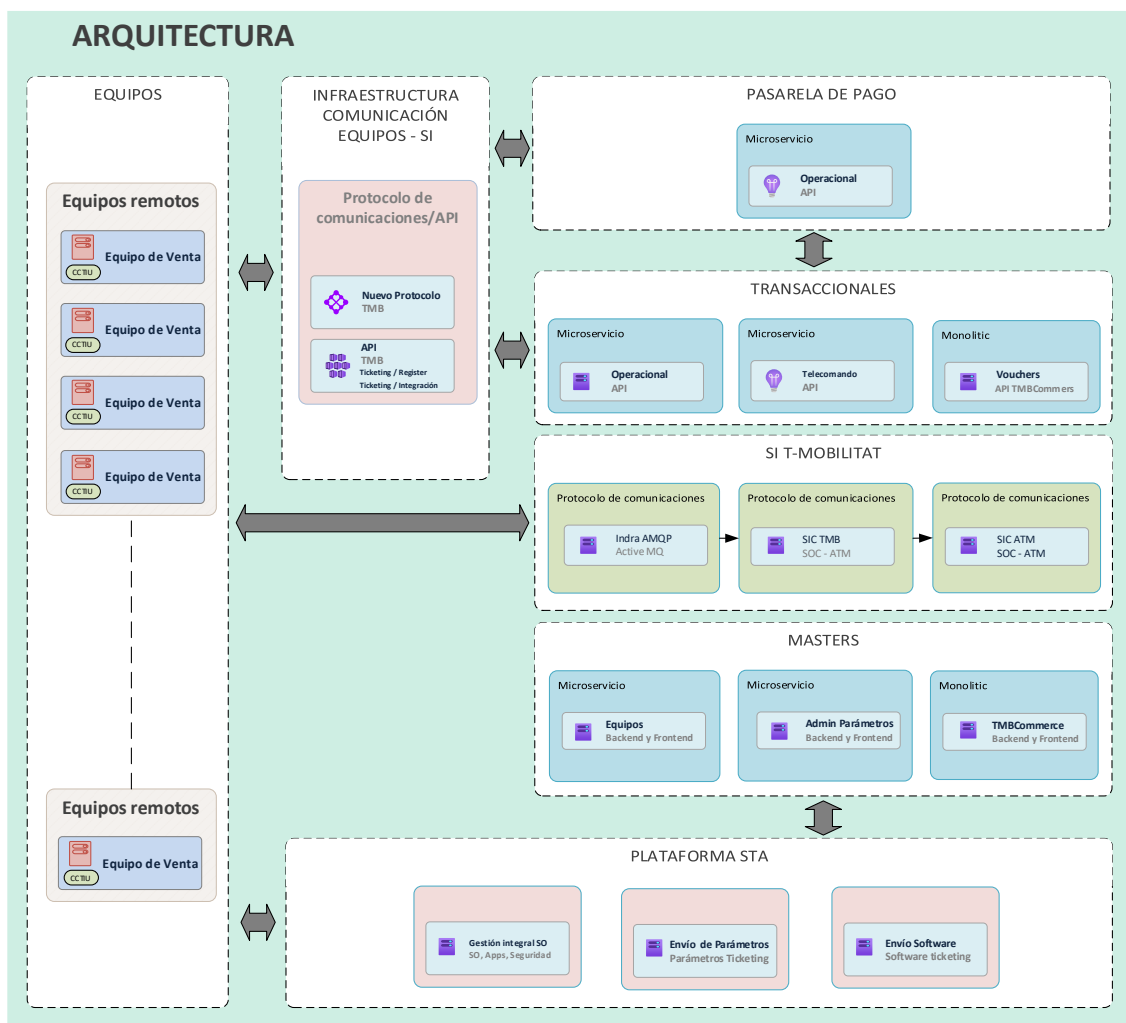
On LX indica el lot (L1 – Lot 1, L2 – Lot 2 i L3 – Lot 3) i XX indica el número de requisit.

### 6.1 Requeriments Tècnics del Lot 1

En cas de discrepància entre requisits establerts en aquest document i els del Model Tècnic Comú (en endavant MTC), prevaldran els del MTC.

#### 6.1.1 Arquitectura de Sistemes

A continuació, es mostra un diagrama d' alt nivell de l'arquitectura de la solució:



Il·lustració 2: Arquitectura de Sistemes

En el diagrama anterior es mostren els sistemes involucrats en la gestió, explotació i operació completa del sistema de ticketing de TMB. Els principals mòduls són:

- **Infraestructura de Comunicació Equip – Sistema d'Informació:** Serveis relacionats amb la publicació d'APIs per a l'enviament d'esdeveniments de negoci mitjançant l'ús d'un protocol de comunicacions que assegurin la seva seguretat.
- **Màsters:** Sistemes d'administració que gestiona els mestres del sistema. Es divideixen en Equips, Administració de paràmetres de negoci i tècnics del sistema (Admin Parameters i TMBCommerce).
- **Passarel·la de pagament:** Sistema que comunica els equips amb el centre autoritzador i amb els sistemes d'informació de TMB.
- **Sistemes Transaccionals:** Sistemes d'informació que emmagatzemen i gestionen serveis transaccionals, principalment la gestió d'esdeveniments de negoci (Operacional), els sistemes d'alarmes i telecomandament d'equips i bescanvi de vouchers.
- **Sistemes d' Informació de T-mobilitat:** Serveis que proporciona el sistema T-mobilitat tals com missatgeria AMQP, SIC TMB i SIC ATM.

- **Plataforma STA (Sistema de Transferència d'Arxius):** Plataforma de gestió integral del programari dels equips OT, enviament de paràmetres de ticketing i SW ticketing.

Tots aquests sistemes els proporcionarà i operarà TMB.

En els següents punts es detallen els mateixos i les integracions a desenvolupar en l'equip.

#### **6.1.1.1 Infraestructura de Comunicació Equip – SI Ticketing**

Aquesta capa és la infraestructura que faran servir els nous equips per a la comunicació amb els sistemes transaccionals específics de Ticketing. (No inclou altres comunicacions com logging, observabilitat, ...)

A través d'aquestes interfícies es comunicaran els equips amb els sistemes d'informació. Hi haurà com a mínim 3 interfícies:

- **API Rest:** API basada en Rest sobre JSON i HTTPS amb autorització OAuth2.
- **Events Platform/Messaging Systems:** Sistema per a l'enviament d'esdeveniments de negoci a través d'un sistema segur, d'alta disponibilitat, escalable i desacoblable dels microserveis. Els protocols podran ser Kafka, MQTT o similar.

#### **6.1.1.2 Passarel·la de pagament**

En el moment de redacció d'aquest plec, TMB està en fase de licitació d'una nova passarel·la de pagament, per tant, no es pot oferir detall de tecnologia ni la solució que TMB acabarà oferint. Durant la fase d'aclariment de dubtes previ a la presentació d'ofertes, si TMB disposa de detall sobre la passarel·la adjudicada, es facilitarà aquesta informació en cas que algun adjudicatari la demani. En qualsevol cas, s'haurà de preveure la integració de la solució EMV ofertada en la passarel·la de pagament que TMB acabi indicant.

#### **6.1.1.3 Sistemes Transaccionals**

Són els sistemes que gestionen la informació del negoci de ticketing i es comunicaran amb la "Infraestructura de Comunicació Equip – SI Ticketing". Aquests sistemes bàsicament es dividiran en 3 àmbits:

- **Transaccions de negoci:** Esdeveniments de negoci relacionats amb transaccions de negoci, que principalment seran els següents:
  - Venda: Informació d'una transacció de venda, que inclou: informació de la venda, informació dels ítems, informació de factura i informació de pagament.
  - Emissió de suport físic
  - Accés o identificació en l'equip per part d'un empleat o proveïdor
  - Sistema de càrrega i recàrrega de monètica:
    - Càrrega de canvi
    - Buidats
    - Recaptació de caixes
    - ....

- Estat comptable de l' equip
- bescanvis de títols
- Vals de vals
- Fallades d' expedició
- ...

Tots els esdeveniments seguiran una estructura comuna i s'identificaran de forma unívoca en tot el sistema. **Exemple d' estructura:**

```

"eventMetadata": {
  "eventType": "TICKET_VALIDATION",
  "eventTypeVersion": "cadena",
  "equipmentCode": "cadena",
  "hashAlgorithm": "cadena",
  "eventUniqueCode": "cadena",
  "creationDatetime": "2022-03-10T12:15:50"
},
"eventData": {
  "camp1": "valor1"
},
"eventSignature": "cadena"
}

```

- **Telecomandament:**

- Tramesa d' informació d' alarmes.

- **bescanvi de vouchers:** API TMB a aplicació de TMBCommerce

Els esdeveniments se serialitzaran en format JSON, el model del qual serà definit per TMB.

#### 6.1.1.4 Sistemes d' Informació de T-mobilitat

Els sistemes de T-mobilitat interactuen directament amb els equips i s' integren a dos nivells:

- **TIU/ccTIU:** Element maquinari subjecte a certificació i a integració regulada per ATM.
- **SIC ATM o TMB:** Per a l' execució d' algunes transaccions d' alt nivell, per exemple, el bescanvi de títols.

#### 6.1.1.5 Màsters

Són els sistemes d' administració que gestionen els mestres del Sistema i interactuen amb la plataforma STA. Es divideixen en 3 àmbits:

- **Equips:** Comporta la gestió d' equips com l' alta, modificació i baixa.
- **Tècnics del sistema:**
  - Administració de paràmetres de negoci (Admin Parameters).
  - TMBComcommerce.



### 6.1.1.6 Plataforma STA

Aquesta plataforma interactua directament amb els equips i permet gestionar tot el cicle de vida del Sistema Operatiu, des de la seva construcció a la distribució i execució en els equips OT de camp.

Aquesta plataforma està gestionada i evolucionada íntegrament per TMB.

Les principals característiques i funcionalitats són:

- Manteniment del Sistema Operatiu i totes les aplicacions i llibreries base.
- Construcció i empaquetat de les distribucions.
- Seguretat.
- Gestió del sistema d'arrencada i alta disponibilitat.
- Empaquetat de les aplicacions de negoci.
- Empaquetat dels paràmetres de negoci.
- Serveis de logging i observabilitat.
- Distribució.
- Operació.
- ....

### 6.1.1.7 Integracions

El resum d'integracions amb sistemes externs, podent-se ampliar en cas necessari:

INTEGRACIONS			
Id	Origen	Destinació	Descripció
1	APP DA	SI Operacional	REST, Messaging, FileSystem/S3
2	APP DA	SI TMBCommerce	REST over HTTPS
3	APP DA	SIC T-mobilitat	SOAP over HTTPS
4	ccTIU	SIC T-mobilitat	gRPC, protobuffer
5	Terminal de Pagament	Passarel·la de Pagament	Protocol propietari de passarel·la

Taula 4: Integracions

### 6.1.2 Descripció General

En aquest apartat es descriu l'arquitectura interna a ser dissenyada en els equips. Es dividirà en dues capes anomenades "CAPA DE NEGOCI" (Software de Venta) i "CAPA DE HARDWARE".

L'adjudicatari proveirà de tot el desenvolupament per a la implementació de l'arquitectura interna.

L'adjudicatari haurà de proveir d'un programari que assumeixi totes les funcionalitats definides en la **capa de negoci**, acotant a nivell funcional totes les funcionalitats que s'han d'implementar en l'equip, almenys haurà de contemplar:

- Capa de presentació:
  - Aplicatiu de Venda
  - Interfície d'Usuaris
  - Manteniment
  - Integracions
- Maneig de serveis (MIDDLEWARE):
  - Venda
  - Horari
  - Comunicacions
  - Supervisió
  - Configuracions
  - Esdeveniments/Alarmes
  - Persistència de dades i backup.

Internament a la **capa de maquinari** l'adjudicatari desenvoluparà un programari d'abstracció del maquinari. Aquest programari s'encarregarà de la gestió física i lògica de tots elements maquinari de l'equip. El programari dels equips serà modular i estarà separat en capes clarament diferenciades.

És a dir, l'empresa fabricant de l'equip haurà de subministrar un programari que permeti intercanviar, de forma normalitzada, almenys, informació relativa a:

- Alarmes que genera el maquinari.
- Estats dels dispositius.
- Informació dels conjunts funcionals.
- Informació detectada pels sensors.

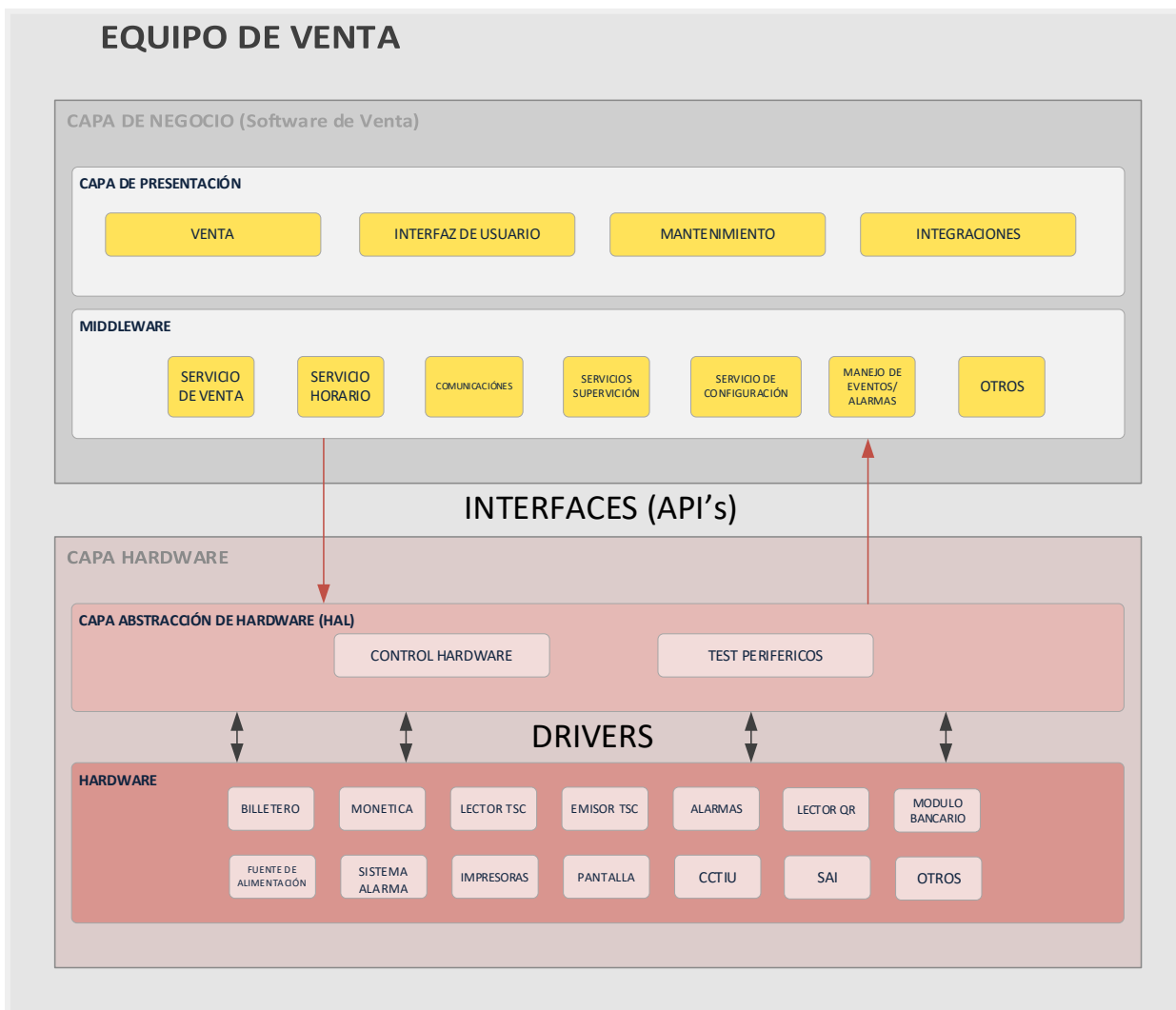
A més, aquest programari de connexió del maquinari haurà de rebre ordres des del SI i executar-les informant del seu resultat amb la informació addicional que requereixi la interfície d'intercanvi amb la capa de negoci.

Aquestes ordres poden ser totes aquelles que admeti el maquinari; des de reiniciar-lo, deshabilitar o realitzar operacions concretes, com gravar una TSC o retornar una quantitat de diners d'un element específic, entre d'altres. La identificació concreta de totes les operacions o ordres es llistaran en l'oferta tècnica i seran acordades amb FMB en la fase d'execució del projecte.

Dins d'aquesta capa d'abstracció s'inclourà:

- Una interfície de "Test de Perifèrics", que es llançarà des de la capa de negoci quan la persona que accedeixi al manteniment de l'equip ho sol·liciti.
- El maquinari de l'equip virtualitzat, de manera que es puguin simular els mètodes que aquests han d'atendre, l'enviament d'informació dels "sensors" o la lectura i gravació de les targetes de transports entre d'altres.

L' esquema que representa la divisió dels elements esmentats és el que segueix.



Il·lustració 3: Arquitectura de capes

S' hauran de detallar en l' oferta els elements maquinari virtualitzables, la parametrització que s' aplicarà en la capa d' abstracció del maquinari i els logs que es generen, indicant en ambdós casos el contingut d' aquests.

La nomenclatura del nom d' aquests fitxers, la ubicació en el disc de l' equip, la seva gestió, contingut i estructura serà aprovat per FMB, havent de l' adjudicatari ajustar-los segons les necessitats que sorgeixin al llarg del projecte.

El sistema de persistència de dades haurà d'emmagatzemar de forma íntegra totes les operacions transaccionals, els estats i tota la informació relacionada amb el funcionament del sistema. Haurà de persistir l'estat de sincronització de totes les operacions amb el sistema central. Es podrà exportar de forma periòdica i a demanda. Es podrà reconstruir a partir d'un backup previ.

### **6.1.2.1 Homologación T-mobilitat - Módulo ccTIU**

L'equip de venda haurà de complir amb els requisits necessaris, tant de Hardware com de Software, per ser homologat com a equip de camp validat per a l'ecosistema T-mobilitat.

L'homologació es realitzarà en base a la documentació annexada al plec: **Annex 1 - "i0031 Informació de l'ecosistema EC-CCTIU-OD per a licitacions -rTMB"**. A més dels requisits comuns (nivell 1 i 2) que s'estableixen en la documentació del MTC i es resumeixen en el **Anexo A**.

L'homologació de l'equip de venda (en l'ecosistema denominat TIU), tant de maquinari com de programari, consisteix en un procés de verificació i certificació per assegurar que el producte compleix amb els estàndards tècnics, normatius i de qualitat exigits per l'ATM. Aquest procés inclou l'avaluació del compliment amb els requisits, així com la seva compatibilitat i interoperabilitat amb altres sistemes existents. L'homologació busca garantir que l'equip funcioni correctament en l'entorn en el qual serà implementat.

S'haurà de tenir en compte que aquesta homologació està subjecta a la intervenció i aprovació de tercers, la qual cosa pot afectar els temps i procediments establerts. La responsabilitat de l'homologació no recau únicament de l'adjudicatari, ja que depèn de la col·laboració i compliment dels requisits tècnics i normatius per part d'altres organitzacions i proveïdors externs. En l'apartat **Pla d' Implantació** s'il·lustra una planificació d'alt nivell amb els temps estimats d'homologació.

Així mateix, és important considerar els costos associats amb el procés d'homologació. La intervenció de tercers podria generar despeses addicionals, com ara tarifes per serveis, ajustos tècnics, o la necessitat de realitzar proves addicionals per complir amb els requisits exigits. Aquests costos aniran a càrrec de l'adjudicatari i hauran de ser tinguts en compte en planificar el pressupost ofert.

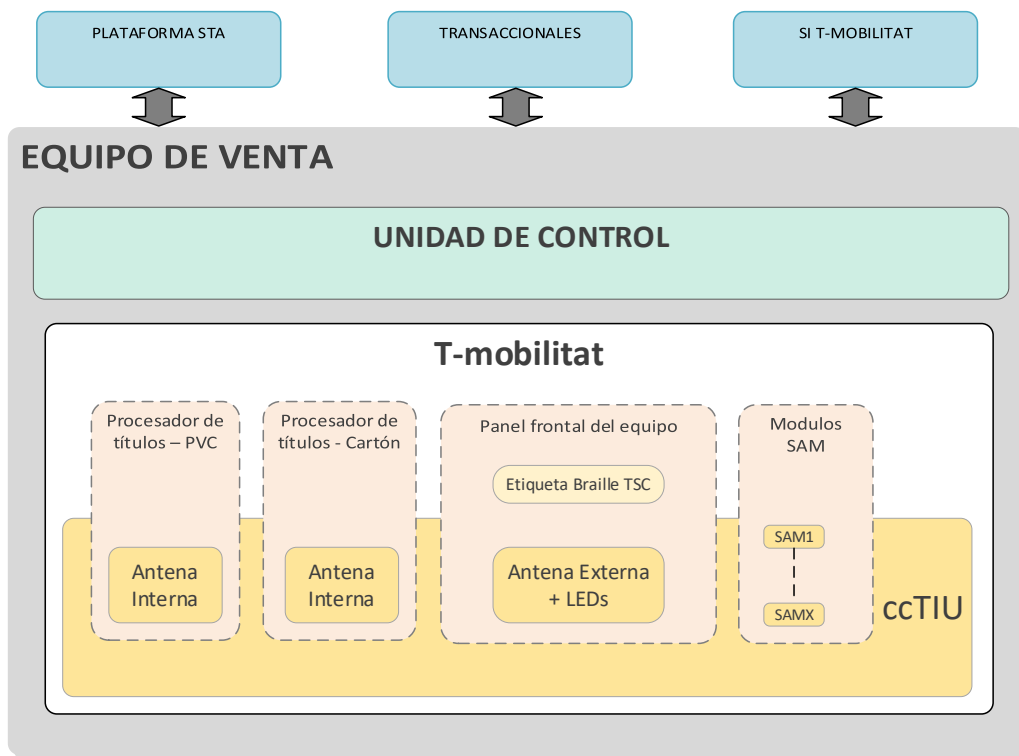
#### **Mòdul CCTIU**

El mòdul denominat ccTIU es comportarà com un element de maquinari i programari que poden o no compartir maquinari amb l'equip.

És a dir, l'equip de Nivell 1 (Interacció amb l'usuari) i l'equip host és l'equip de Nivell 2 (Equip de camp).

A l'hora d'escollir lector/gravador es recomana contactar amb ATM per escollir un lector homologat o en vies d'homologació.

Un diagrama d'alt nivell de la ccTIU i l'equip de venda podria ser el següent (exemple de ccTIU que governa més d'una antena):



Il·lustració 4: Diagrama d' alt nivell ccTIU i equip de venda

Aquest esquema és orientatiu, poden existir ccTIUs que governin més d'una antena o ccTIUs que governin tant sols una antena. En aquest últim cas, s'haurà de preveure el subministrament de tantes ccTIUs com siguin necessàries per complir amb els requisits recollits en aquest document. Per tots els casos, i com s'ha dit prèviament, la solució haurà d'estar homologada per ATM sota els seus requeriments.

### 6.1.3 Requeriments Generals L1

En aquesta secció es descriuen els requeriments generals que hauran de complir els equips per al lot 1 d'aquest plec. Els requeriments generals estableixen les bases sobre les quals s'avaluarà el compliment de les especificacions tècniques, garantint que tots els elements involucrats estiguin alineats amb els estàndards de qualitat, seguretat i funcionament establerts. Aquests requeriments són aplicables de manera transversal a tots els components i processos, assegurant una coherència integral en l'execució del projecte.

REQUISITS GENERALS L1		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-01	Unitats prototip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les unitats prototip que s' utilitzin per validar la solució final hauran de ser substituïdes per versions de sèrie.</li> <li>• S' ha de garantir que, en el moment del lliurament de la darrera unitat, la totalitat del parc està unificat a un únic model de màquina per tipologia.</li> </ul>
RS-L1-02	Expedient tècnic de l' equip	<p>El contingut de l' expedient tècnic ha d' incloure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una descripció general, incloent plànols, esquemes, etc., acompanyats de les eventuais notes de càlcul, resultats d' assaigs, certificats, etc., que permetin verificar la conformitat de l' equip amb els requisits essencials de seguretat i salut aplicats.</li> <li>• La documentació relativa a l' avaluació de riscos, que mostri el procediment seguit, incloent:             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Una llista dels requisits essencials de salut i seguretat que s' han aplicat i complert.</li> <li>◦ La descripció de les mesures preventives aplicades per eliminar els perills identificats o reduir els riscos.</li> <li>◦ Si s' escau, la indicació dels riscos residuals.</li> </ul> </li> <li>• Les normes i altres especificacions tècniques utilitzades.</li> <li>• Qualsevol informe tècnic que reflecteixi els resultats dels assaigs realitzats pel fabricant, per aquest organisme triat per aquest.</li> <li>• Un exemplar del manual d'instruccions (ús, manteniment, muntatge, etc.).</li> <li>• Una còpia de la declaració CE de conformitat.</li> </ul>

REQUISITS GENERALS L1		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-03	Contingut manual d' instruccions	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El manual estarà disponible com a mínim en castellà.</li> <li>● El seu contingut serà coherent amb l' expedient tècnic de l' equip i haurà de cobrir l' ús previst de l' equip i també tenir en compte el seu mal ús raonablement previsible.</li> <li>● Contingut del manual d' instruccions: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La raó social i direcció del fabricant.</li> <li>○ Designació de l' equip.</li> <li>○ Declaració CE de conformitat.</li> </ul> </li> </ul> <p>Descripció general de l' equip.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plànols, diagrames, descripcions i explicacions necessàries per a l' ús, el manteniment i la reparació, així com per comprovar el seu correcte funcionament.</li> <li>○ Descripció de l' ús previst.</li> <li>○ Advertències relatives a les maneres en què no s' ha d' utilitzar l' equip que previsiblement, per experiència, poden presentar-se. (mal ús previsible).</li> <li>○ Instruccions de muntatge, instal·lació, connexió, posada en servei i la utilització, etc. (en cas que les instruccions relatives a la formació dels treballadors).</li> <li>○ Informació sobre els riscos residuals que hi hagi malgrat les mesures de disseny inherentment segur, de les mesures de protecció i de les mesures preventives complementàries.</li> </ul> <p>Instruccions sobre les mesures preventives o de protecció que ha d' adoptar l' usuari, incloent-hi, quan sigui necessari, els EPI's a proporcionar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les característiques bàsiques dels accessoris, les eines, etc., que puguin acoblar-se.</li> <li>○ Requisits d' estabilitat durant la seva utilització, transport, muntatge, desmuntatge, situació de fora de servei, assaig o situació d' avaria previsible.</li> <li>○ Instruccions perquè les operacions de transport, manutenció i emmagatzematge puguin realitzar-se amb total seguretat.</li> <li>○ El mode operatiu que s' ha de seguir en cas d' accident o d' avaria.</li> <li>○ La descripció de les operacions de reglatge i de manteniment que hagin de ser realitzades per el usuari, així com les mesures de manteniment preventiu que s' han de complir.</li> </ul>

REQUISITS GENERALS L1		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o Instruccions dissenyades per permetre que el reglatge i el manteniment es realitzin amb totalseguretat, incloses les mesures preventives que s' han d' adoptar durant aquest tipus d' operacions.</li> <li>o Les característiques de les peces de recanvi que s' han d' utilitzar.</li> <li>o Indicacions sobre l'emissió de soroll o radiacions (en cas necessari).</li> </ul>
RS-L1-04	Càrregues despreses	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Procediment per a càrrega /elevació i transport de l'equip, amb diferents mitjans auxiliars (grua hidràulica articulada, carretó elevador, altres mitjans auxiliars mecànics tipus carretó salva escales). Previsió de punts d'ancoratge d'eslingues per a la manutenció de càrrega (armilles).</li> <li>● Procediment de connexió/posada en servei, si necessària elevació i/o moviment de l'equip. (carretó elevador, etc.).</li> <li>● Sistema ancoratge de pantalla visualització de dades a porta.</li> <li>● Superfície de safata d'ús perifèrics (teclat/rató), antilliscant.</li> </ul>
RS-L1-05	Agarre de cofre de monedes	Les agarradores dels cofres de monedes i altres mòduls extraïbles de l' equip seran d' un diàmetre mínim de 5 cm i de tipus tubular.



REQUISITS GENERALS L1		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-06	Risc de cops/talls	<p>Els elements tant interns i externs de l'equip seran dissenyats per evitar qualsevol risc de cop o tall. S' haurà de tenir en compte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dissenys amb Cants arrodonits de tot l' armari exterior, i elements interiors de manteniment.</li> <li>• Protecció tipus goma, dels elements de tancament (susceptibles d'atrapament).</li> <li>• Possibilitat d' extracció pràctica i ràpida de tots els mòduls de l' interior de l' equip, per a la seva millor manipulació fora del mateix, segons caràcter de la intervenció.</li> </ul>
RS-L1-07	Risc de postures forçades	<p>La ubicació dels elements facilitarà la posició de treball dels tècnics de manteniment, no requerint la realització d' esforços o adoptar posicions complicades que puguin ocasionar lesions o problemes musculars. Considerant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perifèrics (teclat/ratolí): <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Mínim a 1 metre d' alçada.</li> <li>◦ Ratolí tàctil integrat al teclat.</li> <li>◦ Sense fil.</li> </ul> </li> <li>• Alçada màxima de treball: Màxim 1,75 metre d' alçada d' elements de treball/ manteniment.</li> <li>• Alçada mínima de treball: Mínim 0,20 metre d' alçada.</li> </ul>
RS-L1-08	Sobreesforços	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'haurà de realitzar la definició de manteniment preventiu i periodicitat dels sistemes d'obertura i accionament de la porta (manetes, etc.), d'acord amb uns límits d'esforç segons norma, en KN.</li> <li>• S' haurà de detectar automàticament, i realitzar el manteniment preventiu, de sistema d' obertura de porta, quan descompensa i exigeix sobreesforç.</li> <li>• La caixa de recaptació haurà de tenir una safata extraïble, haurà de ser de fàcil accionament per evitar sobreesforços, i el seu emplaçament haurà de permetre la seva reubicació sense necessitat de força excessiva ni postures forçades.</li> </ul>
RS-L1-09	Treballs part posterior de l' equip	<p>En cap cas s' haurà de preveure treballs en part posterior de l' equip, que necessitin moure' l, per a manteniment, un cop instal·lats.</p>

REQUISITS GENERALS L1		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-10	Càrregues Despreses	<p>S' haurà de disposar dels següents procediments per evitar la caiguda o cops de càrregues pesades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Procediment per a càrrega/elevació i transport de l'equip, amb diferents mitjans auxiliars (grua hidràulica articulada, carretó elevador, altres mitjans auxiliars mecànics tipus carretó salva escales). Previsió de punts d'ancoratge d'eslingues per a la manutenció de càrrega (armilles).</li> <li>● Procediment d'escomesa/posada en servei, si necessària elevació i/o moviment de l'equip (carretó elevador, etc.).</li> <li>● Sistema ancoratge de qualsevol dels mòduls interns que puguin ocasionar cops al personal.</li> <li>● La superfície de safata d'ús dels perifèrics (teclat/rató), haurà de ser antilliscant.</li> </ul>
RS-L1-11	Senyalització zones de risc residual	<ul style="list-style-type: none"> <li>● S'haurà de senyalitzar les zones de risc residual (pictogrames de risc, bandes amb colors de contrast, etc.) segons RD 485/97 en cas de possibilitats de cops, talls, atrapament, contacte elèctric, etc.</li> <li>● Alarma externa avaria: Afegir avís lluminós extern d' avaria.</li> </ul>
RS-L1-12	Exposició a Soroll	Tota alarma externa existent, quan l' equip presenti algun tipus d' avaria, no haurà de superar un so màxim de 75 dB.
RS-L1-13	Examen d'adequació	Els equips hauran de superar un examen d'adequació als requisits RD 1215/97 abans de la seva implantació.
RS-L1-14	Atrapament	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>Protecció de la banda al tancament</u>, p. ex. lones de goma, per evitar obertura per atrapament de mans del personal i tercers.</li> <li>● <u>Ancoratge de porta</u>: per a condició obertura i fixació de la mateixa. Per evitar que cops de vent o vandalisme, puguin afectar la seva condició d' obertura. Senyalitzar l' ancoratge amb color de contrast i senyal indicatiu, actualment l' ancoratge no és visible. Possibilitat que l' ancoratge s' accioni de forma automàtica a l' obertura.</li> <li>● <u>Bitlleter</u>: Sistema d' Ancoratge automàtic, i agafadors exteriors laterals, per evitar l' atrapament al tancament de la tapa abatible.</li> </ul>

REQUISITS GENERALS L1																																
Id	Concepte	Descripció																														
RS-L1-15	KPI's	<p>Els indicadors que s' han de complir són els següents:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>KPI</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rebuig de suports</td> <td>0,001 %</td> </tr> <tr> <td>Embús del processador</td> <td>0,001 %</td> </tr> <tr> <td>MCBF global (Operacions ≥ 5000)</td> <td>8000</td> </tr> <tr> <td>MCBF individual (Operacions ≥ 5000)</td> <td>6000</td> </tr> <tr> <td>MCBF individual (Operacions &lt; 5000)</td> <td>Màxim 5000. (Tants com operacions)</td> </tr> <tr> <td>MTTR (sense desplaçaments)</td> <td>&lt; 30 min</td> </tr> <tr> <td>MTTR global amb pin d'atur (desplaçament inclòs)</td> <td>&lt; 2h 30 min</td> </tr> <tr> <td>MTTR global sense pin d'atur (desplaçament inclòs)</td> <td>72 h</td> </tr> <tr> <td>Disponibilitat tècnica global</td> <td>99 %</td> </tr> <tr> <td>Disponibilitat tècnica individual</td> <td>96 %</td> </tr> <tr> <td>Selector de monedes (Aceptació)</td> <td>98 %</td> </tr> <tr> <td>Selector de monedes (Rebutjament monedes fraudulentes)</td> <td>99 %</td> </tr> <tr> <td>Billetero (Aceptació)</td> <td>99 %</td> </tr> <tr> <td>Billetero (Rebutja bitllets fraudulents)</td> <td>99,99 %</td> </tr> </tbody> </table>	KPI	Valor	Rebuig de suports	0,001 %	Embús del processador	0,001 %	MCBF global (Operacions ≥ 5000)	8000	MCBF individual (Operacions ≥ 5000)	6000	MCBF individual (Operacions < 5000)	Màxim 5000. (Tants com operacions)	MTTR (sense desplaçaments)	< 30 min	MTTR global amb pin d'atur (desplaçament inclòs)	< 2h 30 min	MTTR global sense pin d'atur (desplaçament inclòs)	72 h	Disponibilitat tècnica global	99 %	Disponibilitat tècnica individual	96 %	Selector de monedes (Aceptació)	98 %	Selector de monedes (Rebutjament monedes fraudulentes)	99 %	Billetero (Aceptació)	99 %	Billetero (Rebutja bitllets fraudulents)	99,99 %
KPI	Valor																															
Rebuig de suports	0,001 %																															
Embús del processador	0,001 %																															
MCBF global (Operacions ≥ 5000)	8000																															
MCBF individual (Operacions ≥ 5000)	6000																															
MCBF individual (Operacions < 5000)	Màxim 5000. (Tants com operacions)																															
MTTR (sense desplaçaments)	< 30 min																															
MTTR global amb pin d'atur (desplaçament inclòs)	< 2h 30 min																															
MTTR global sense pin d'atur (desplaçament inclòs)	72 h																															
Disponibilitat tècnica global	99 %																															
Disponibilitat tècnica individual	96 %																															
Selector de monedes (Aceptació)	98 %																															
Selector de monedes (Rebutjament monedes fraudulentes)	99 %																															
Billetero (Aceptació)	99 %																															
Billetero (Rebutja bitllets fraudulents)	99,99 %																															
RS-L1-16	RD accessibilitat	L'equip complirà amb el reial decret 209/2023, de 28 de novembre, pel qual s'aprova el Codi d'accessibilitat de Catalunya. Secció A. Productes d' ús públic del punt 14 al 17.																														
RS-L1-17	Gestió logística i emmagatzematge dels nous equips	Durant la fase d'implantació del projecte serà l'adjudicatari qui gestioni la logística i l'emmagatzematge dels equips a instal·lar a les seves dependències.																														
RS-L1-18	Gestió de l' obsolescència	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tecnologia maquinari que s'utilitzi ha de garantir la disponibilitat de components o equips iguals o similars (mínima adaptació programari) per un període de 10 anys mínim.</li> <li>S' ha de garantir durant un període mínim de 10 anys la mantenibilitat, actualització i evolució del firmware, divers, SO, llibreries, etc. de tots els equips i dispositius subministrats per part del fabricant i adjudicatari.</li> <li>Els components maquinari que formin part de l'equip, no poden tenir un cicle final de vida (EOL) inferior a 5 anys des del moment d'acceptació final del producte per part de TMB.</li> </ul>																														

REQUISITS GENERALS L1		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-19	Pla de formació	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L' adjudicatari establirà un Pla de formació tècnica i funcional per a una correcta operació i manteniment del sistema.</li> <li>● La formació ha de contemplar els diferents col·lectius i torns de treball (24/7).</li> <li>● S' haurà de generar tant documents com vídeos formatius.</li> <li>● La documentació es generarà en castellà i català.</li> <li>● La formació serà impartida presencialment per part de l' adjudicatari.</li> <li>● Els col·lectius als quals se'ls ha d'impartir la formació són: operació de metro, manteniment, operació tecnològica, administradors i personal de recaptació.</li> <li>● La realització dels cursos i materials didàctics posats a disposició dels usuaris serà per càrrec de l' adjudicatari.</li> <li>● La formació i documentació haurà d' estar validada per TMB.</li> <li>● La formació de manteniment:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ha de ser formació presencial, impartida per formador extern a tot el col·lectiu.</li> <li>○ Ha d' incloure tots els nivells, inclòs taller.</li> <li>○ Volum aproximat del col·lectiu 50 persones.</li> </ul> </li> <li>● La formació a Operació de metro:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ha de ser formació presencial, impartida per formador extern a formador de formadors.</li> <li>○ S' ha d' impartir en tres torns.</li> </ul> </li> <li>● Volum aproximat del col·lectiu 300 persones.</li> <li>● La formació a la resta de col·lectius:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ha de ser formació presencial, impartida per formador extern a tots els col·lectius.</li> <li>○ S' ha d' impartir en tres torns.</li> <li>○ Volum aproximat del col·lectiu 50 persones.</li> </ul> </li> <li>● Es realitzaran dues formacions per a tots els col·lectius, una en la fase inicial del projecte i una altra abans de la seva finalització.</li> </ul>
RS-L1-20	Disseny interior	<p>L' equip haurà d' estar dissenyat de manera modular. A més de disposar de guies o safates corredisses de cara a facilitar l' extracció dels mòduls. Per tant, els seus components s' han de desmuntar i reemplaçar en un temps màxim de 5 minuts, per un únic operari.</p>

Taula 5: Requeriments generals de l' equip de Lot 1

### 6.1.4 Requeriments de Programari L1

Aquest apartat detalla les especificacions i característiques que han de complir les solucions de programari corresponents al Lot 1. Els requeriments aquí establerts estan orientats a garantir que el programari compleixi amb les necessitats funcionals, de seguretat i de compatibilitat exigides pel projecte.

#### 6.1.4.1 Accessibilitat

El programari de l'equip estarà dissenyat per ser plenament accessible a persones amb discapacitat visual, mitjançant comandaments de veu en llenguatge natural i navegació per àudio. El sistema suportarà diversos idiomes i permetrà realitzar operacions com la compra de bitllets de manera senzilla. A més, el mode invisible s'activarà fàcilment a través d'un botó o targeta, guiant l'usuari amb missatges d'àudio configurables per FMB. La disposició de les pantalles i botons estarà alineada amb els indicadors en braille per facilitar la navegació.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a l'accessibilitat:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Accessibilitat		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-21	Comandaments mitjançant llenguatge natural per a persones amb discapacitat visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'equip permetrà que se li comuniquin ordres en llenguatge natural a través de comandaments de veu com ara ("Comprar bitllet senzill", "Recarregar targeta amb 5€", "Consulta de targeta" etc.).</li> <li>TMB indicarà els comandaments i les accions associades a desenvolupar.</li> <li>El sistema haurà de reconèixer els comandaments en condicions d'elevat soroll ambient, d'acord amb la localització en la qual s'ubiqui.</li> <li>El sistema funcionarà per a almenys els següents idiomes: català, castellà, anglès i francès.</li> <li>Es podrà ampliar el nombre d'idiomes, essent configurable als que siguin requerits en un futur, per TMB.</li> </ul>
RS-L1-22	Venda en mode invident - Veu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per accedir a la manera de navegació per veu, s'haurà de pulsar en un botó fàcil de localitzar per persones amb discapacitat visual o introduir una targeta que tingui gravat aquest tipus de suport sensorial.</li> <li>Un cop iniciat el mode de navegació per veu, l'equip emetrà un missatge de benvinguda en diferents idiomes i demanarà que se seleccioni l'idioma en el qual es vol realitzar la compra.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Accessibilitat		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-23	Venda en mode invident - Àudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip comptarà amb un "mode invident" per al qual els missatges d'àudio seran emesos per defecte i es podran activar o desactivar de forma senzilla (per a la venda invident es podrà determinar per configuració si aquests missatges estan actius o no).</li> <li>• L'equip permetrà l'opció de reproduir els missatges d'àudio durant tota l'operativa de venda si la persona Usuari selecciona aquesta opció.</li> <li>• Els missatges parlats que reproduïx l'equip seran modificables o creats per TMB, a partir de fitxers de text "llegits" per l'equip o enregistraments d'àudio reproduïdes en el moment.</li> <li>• En aquesta manera els missatges d'àudio es reproduiran sempre, podent l'Usuari activar o desactivar aquests paraments a voluntat.</li> </ul>
RS-L1-24	Venda en mode invident - General	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La seqüència de pantalles i la corresponent distribució de funcions en botons per a cadascuna d'elles s'implementaran coordinadament i coherentment amb les serigrafies del marc de la pantalla tàctil.</li> <li>• En principi totes les pantalles presentades tindran la mateixa distribució de botons, la ubicació de les quals serà d'acord amb la dels indicadors braille físics que tindrà l'equip, i que podrà ser configurada a voluntat. Aquesta configuració haurà de recollir posició dels botons i zones de pantalla, contingut, textos i àudios.</li> <li>• Si en qualsevol moment del procés es polsa la tecla cancel·lar l'equip tornarà a la pantalla principal.</li> <li>• El procés de venda serà aprovat per TMB i comptarà amb l'assessorament extern dels col·lectius implicats (ONCE).</li> </ul>

Taula 6: Requeriments de Programari de l'equip – Accessibilitat de Lot 1

#### 6.1.4.2 Administració

El programari de l'equip inclou un sistema integral d'administració que permetrà la gestió eficient i segura dels dispositius. Els equips seran capaços de publicar en temps real l'estat dels seus perifèrics, alarmes i versions, i rebre ordres des del sistema central de TMB per modificar el seu comportament. A més, s'implementarà un sistema de rols i funcions que regularà els accessos segons el perfil de l'usuari, garantint un control detallat i segur de les operacions, manteniment i recopilació.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a l'administració:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Administració		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-25	Consulta d' altra informació	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip permetrà consultar (o mostrar sense intervenció dels usuaris) una altra classe d'informació rebuda des del sistema central com:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tarifes.</li> <li>○ Informació de Títols.</li> <li>○ Incidències del servei.</li> <li>○ Publicitat.</li> <li>○ Venda en equip.</li> </ul> </li> <li>• S' ha de garantir que la informació rebuda sigui on-line.</li> </ul>
RS-L1-26	Rols/Funcions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els equips han de comptar amb un sistema de gestió de rols i funcions que reguli les diferents tasques i accessos, que asseguraran un control eficient i segur:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Rols definits:</b> Es definiran en l' etapa de desenvolupament, entre ells hi ha:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Administrador:</b> Accés complet i gestió de configuracions i usuaris.</li> <li>– <b>Manteniment:</b> Accés a funcions de manteniment tècnic i recàrrega.</li> <li>– <b>Recaptació:</b> Accés a la gestió i recol·lecció d'efectiu.</li> <li>– <b>Operació:</b> Accés a funcions d' operació.</li> </ul> </li> <li>○ <b>Control d' Accés:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Interfície d' usuari:</b> Interfície específica per rol mostrant només les funcions necessàries.</li> <li>– <b>Permisos i restriccions:</b> Permisos clars i restringits segons el rol.</li> <li>– <b>Autenticació segura:</b> Sistema d' autenticació per a cada rol.</li> </ul> </li> <li>○ <b>Gestió i Seguretat:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Registre d' accessos:</b> Registre de totes les accions per usuari i rol.</li> <li>– <b>Monitoratge i auditoria:</b> Monitoratge en temps real i auditories regulars.</li> <li>– <b>Notificacions:</b> Notificacions automàtiques d' activitats crítiques.</li> </ul> </li> <li>○ <b>Compatibilitat i normatives:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Compatibilitat:</b> Compatible amb tots els models dels equips.</li> <li>– <b>Normatives:</b> Complir amb les normatives de seguretat aplicables.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Administració		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-27	Autoconfiguració	Els equips s' han d' actualitzar automàticament en base a la informació d' ubicació, que serà el paràmetre que introduirà el tècnic de manteniment. A partir d' aquí, l' equip gestionarà les diferents configuracions establertes.
RS-L1-28	Ordres i Telecomandament	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema central podrà enviar ordres en temps real per modificar el comportament dels equips de cara a l' Usuari.</li> <li>Si l' equip està realitzant una operació amb interacció d' usuari, ha d' esperar que finalitzi per complet l' operació perquè entri l' ordre.</li> <li>Un cop l' equip rebí l' ordre, s' ha d' executar de manera immediata.</li> <li>El llistat d' ordres es definirà en la fase de disseny d' enginyeria.</li> </ul>
RS-L1-29	Publicació dels estats dels perifèrics	Tots els components de l' equip han de ser capaços de publicar alarmes, estats, versions i modes de funcionament per al seu posterior registre i publicació en els sistemes centrals de TMB, segons codificació TMB.

Taula 7: Requeriments de Programari de l'equip – Administració de Lot 1

### 6.1.4.3 Arquitectura

El programari de l' equip estarà basat en una arquitectura com la descrita en els apartats previs. A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a l' arquitectura:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Arquitectura		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-30	Programari propietat de TMB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tots els desenvolupaments, customitzacions, adaptacions, que es realitzin per a TMB dins del contracte seran propietat intel·lectual de TMB. L' adjudicatari haurà de lliurar tot el codi font al tancament del projecte i la documentació relativa a l' especificació, disseny i implementació, a més de documentar i facilitar els entorns de desenvolupament i llibreries necessàries per a la compilació i enllaç de tots els desenvolupaments, inclosos el firmware dels equips i dispositius subministrats.</li> <li>Qualsevol evolutiu a partir de la finalització del projecte requerirà lliurament de codi font, així com actualització de la documentació pertinent.</li> </ul>
RS-L1-31	Arquitectura modular, per capes i basat en drivers estàndard	<ul style="list-style-type: none"> <li>El programari de l' equip serà modular i estarà separat en capes clarament diferenciades.</li> </ul>



REQUISITS de SOFTWARE L1 - Arquitectura		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>L'equip utilitzarà drivers (capa connexió maquinari) estàndard, sent específics de l'adjudicatari quan no sigui utilitzable l'estàndard del fabricant del maquinari.</li> <li>Tota la lògica de procés s'aplicarà a la Unitat de Control, sent tots els elements perifèrics (TSC, Lector QR, etc.) mers esclaus.</li> </ul>
RS-L1-32	Aplicatiu Manteniment	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'aplicatiu de manteniment, en la capa de presentació, permetrà accedir de forma completa com a mínim als tests de perifèrics, control de versions, configuracions, estat d'alarmes, estat de comunicacions i últimes operacions.</li> <li>En qualsevol cas, es definirà en fase d'enginyeria el total de les funcionalitats d'aquest menú, que inclourà els perfils de manteniment, operació, recaptació, etc.</li> </ul>
RS-L1-33	Programari de tercers	Tot programari, mòdul, driver o llibreria la font de la qual no estigui en possessió de l'empresa adjudicatària, i per tant no es pugui lliurar a TMB, quedarà perfectament identificat en la proposta, amb l'objecte que TMB valori la implicació que té la seva absència.
RS-L1-34	Llenguatges de programació	FMB haurà de validar de forma prèvia a l'inici dels treballs els llenguatges de programació emprats en el desenvolupament dels diferents drivers, aplicacions, etc.
RS-L1-35	Drivers	Els drivers hauran de garantir la correcta operació de tots els perifèrics i components de maquinari, assegurant una comunicació eficient i fiable entre el programari i el maquinari.
RS-L1-36	Interfícies (API's)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es definirà i es desenvoluparà el protocol d'integració entre la capa de negoci i la capa d'abstracció del maquinari dels equips.</li> <li>Per a això, l'adjudicatari treballarà de forma conjunta, amb FMB, on s'establiran les dades a intercanviar, els mètodes a implementar i les funcions de cadascuna de les parts.</li> <li>La normalització dels valors dels diferents conceptes, entre d'altres: alarmes, ordres, estats, conjunts funcionals, etc., es definirà conjuntament.</li> </ul>
RS-L1-37	Capa d'Abstracció de Hardware (HAL)	La HAL haurà de permetre la interacció uniforme amb diversos components de maquinari, com lectors de targetes, impressores, i bitlleters. Això simplificarà el desenvolupament i manteniment del programari, ja que permetrà canviar el maquinari subjacent sense afectar la resta del sistema.
RS-L1-38	Capa de presentació	<p>Els desenvolupaments en aquesta capa hauran de ser independents de la capa de maquinari. No es veuran afectats en cap cas a causa de la implementació del Middleware. En aquesta capa es tindrà representat com a mínim:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicatiu de Venda.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Arquitectura		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfície d' usuari.</li> <li>• Manteniment.</li> <li>• Integracions.</li> </ul>
RS-L1-39	Middleware	El middleware haurà de facilitar la comunicació entre els diferents mòduls de programari, permetent l' intercanvi de dades de manera eficient i segura. Haurà de suportar diversos protocols de comunicació i garantir la integritat de les dades.
RS-L1-40	Màquina d' estats	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El disseny de l'aplicació estarà basat en una màquina d'estats finita (manteniment, venda, actualització, error, ...) on en cadascun dels estats, es definiran les accions a realitzar en cadascun, així com les transicions que provoquen els salts d'estat.</li> <li>• En fase d' enginyeria es definiran consensuadament amb TMB els estats i les accions a realitzar en cadascun d' ells.</li> </ul>
RS-L1-41	Sincronització horària	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L' equip mantindrà la sincronització horària, amb la resta dels equips de peatge amb un error màxim de 5 segons, connectat als servidors NTP que es determinin.</li> <li>• La plataforma ha de permetre la configuració de fins a 4 servidors NTP.</li> </ul>
RS-L1-42	Base de dades	S' haurà de fer servir un sistema de base de dades per emmagatzemar les dades de l' estil transaccional com SQLite o basats en documents com CouchDB, ha de permetre fer-ne back up.

Taula 8: Requeriments de Programari de l'equip – Arquitectura de Lot 1

#### 6.1.4.4 Auditoria

El sistema de programari integrarà eines d' auditoria que permetran un control detallat de la facturació, assegurant l' emissió de factures consecutives i ajustades a les normatives definides per FMB. A més, l' equip recollirà i enviarà informació estadística sobre el seu ús i funcionalitat en temps real, facilitant tant el monitoratge tècnic com comptable. Aquesta informació permetrà millorar l' experiència de l' usuari i optimitzar l' operació del sistema.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a l' auditoria:

REQUISITS de SOFTWARE L1 – Auditoria		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-43	Norma de facturació	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S' emetran factures segons la definició que TMB proporioni.</li> <li>• S'emetran a nom del propietari del títol (ATM, FMB, AMB, TB).</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 – Auditoria		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>S' ha de garantir que siguin consecutives i que, en cas de reinici de l' equip, es mantingui la numeració.</li> </ul>
RS-L1-44	Recollida d' informació estadística de l' ús de l' equip	<ul style="list-style-type: none"> <li>L' equip recollirà tota la informació relativa a la interacció amb els Usuaris, de cara a conèixer els seus hàbits ús de l' equip i així poder valorar millores en l' interfície o determinar el grau d' ús de funcionalitats ofertes.</li> <li>El contingut, format i mode d' enviament de la informació a recollir s' acordarà amb TMB.</li> </ul>
RS-L1-45	Monitoratge funcional de l' equip	L' equip ha de publicar informació que permeti conèixer el seu estat de forma en temps real. Per exemple, ha de publicar: estat comptable, bobines, etc.
RS-L1-46	Esquema Nacional de Seguretat	La solució ha d' implementar les mesures de seguretat que apliquin per tipus d' equip segons es defineixen en l' Esquema Nacional de Seguretat del Ministeri d' Indústria. S' adjunta document amb la definició <b>ANNEX F</b>
RS-L1-47	Auditoria ciberseguretat	L'ADJUDICATARI haurà de sol·licitar una auditoria de ciberseguretat a una empresa especialitzada i aliena a aquest. Aquesta auditoria ha de superar l' esquema nacional de seguretat. El resultat de l' auditoria es presentarà a TMB per al seu coneixement. L' ADJUDICATARI haurà de presentar un pla de resolució d' incidències en base a les que puguin sorgir de l' esmentada auditoria. Aquesta auditoria s'haurà de realitzar quan es consideri que els desenvolupaments SW estiguin finalitzats (a consensuar amb TMB).

Taula 9: Requeriments de Programari de l'equip – Auditoria de Lot 1

#### 6.1.4.5 Qualitat

La qualitat del programari és essencial per garantir la fiabilitat, seguretat i eficiència del sistema dels equips. Aquest apartat defineix els requisits tècnics necessaris per assegurar un funcionament òptim mitjançant processos d' integració contínua, proves automatitzades, implementació d' estàndards de seguretat crítica, i una gestió eficient de versions. A més, s' exigeix una documentació detallada i accessible per a totes les parts, assegurant la traçabilitat i transparència en cada fase del projecte.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a la qualitat:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Qualitat		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-48	Cobertura de proves i mètriques de qualitat	<p>L' ADJUDICATARI haurà de garantir que totes les proves automatitzades cobreixin almenys el 100% dels aspectes crítics del sistema i es generarà un informe de <b>cobertura de proves</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema de proves automatitzades es realitzarà en la infraestructura de CI/CD de TMB i s'haurà d'executar sempre seguint les bones pràctiques de les metodologies CI/CD.</li> <li>El cicle de construcció sempre ha de ser aquest i no es construiran versions fora del sistema.</li> <li>El cicle de construcció haurà d' incloure les fases següents:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Execució de proves automatitzades.</li> <li>Verificació de la cobertura de les proves.</li> <li>Validació el compliment de les normes de qualitat del codi.</li> </ul> </li> </ul> <p>Execució de scanners de seguretat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les eines utilitzades per TMB per a aquest procés són Jenkins, Sonar i Selenium.</li> <li><b>Documentació necessària:</b> Informe de <b>cobertura de proves</b>, incloent mètriques de qualitat com a percentatge de codi cobert per proves, taxa d' errors, temps de resposta sota diferents càrregues, i resultats de proves d' estrès. Aquest informe serà generat automàticament en cada cicle d' integració i estarà disponible per a revisió.</li> </ul>
RS-L1-49	Sistema de versionat i documentació detallada de canvis	<p>L' ADJUDICATARI haurà d' implementar un <b>sistema de versionat clar</b> que permeti a tots els actors involucrats identificar fàcilment la versió activa del programari, així com la història de les versions anteriors. Cada actualització anirà acompanyada d' una <b>documentació detallada</b> que descrigui els canvis realitzats entre les versions, incloent-hi millores, correccions d' errors i noves funcionalitats. Aquesta documentació serà validada abans de l' aprovació final per al desplegament.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Documentació necessària:</b> Un changelog o registre de canvis, que descriu en detall les modificacions entre versions, incloent noves funcionalitats, correccions d' errors i qualsevol ajust tècnic significatiu. A més, s' haurà de proporcionar una <b>guia d' actualització</b>, que inclogui instruccions sobre com implementar la nova versió, passos de migració si és necessari, i qualsevol possible impacte en els usuaris o en l' operació del sistema.</li> <li>S'implementarà l'ús de <b>SEMVER</b> (versionat semàntic) per garantir un control precís i coherent en la gestió de versions.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Qualitat		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-50	Procés de revisió de codi i comparació de versions	<p>Abans de cada actualització, s' haurà d' implementar un procés formal de <b>revisió de codi</b>, on un equip tècnic independent o un membre d' un equip diferent revisi el codi per detectar possibles problemes de seguretat, rendiment o funcionalitat. A més, s' haurà de realitzar una <b>comparació de versions</b> que identifiqui de manera clara els canvis entre les versions anteriors i les noves. Aquest procés estarà documentat i les aprovacions hauran de ser registrades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Documentació necessària:</b> Registres de revisió de codi, que incloguin els comentaris dels revisors, aprovacions formals de les modificacions, i un informe de diferències entre versions (diff), assenyalant els canvis realitzats en cada arxiu. A més, inclourà una llista d' errors corregits, millores introduïdes i justificació tècnica dels canvis. Aquesta documentació estarà emmagatzemada en un sistema de control de versions (com Git) i serà accessible per als equips de desenvolupament i qualitat.</li> </ul>
RS-L1-51	Justificació canvis SW	<p>Es sol·licita que per cada versió o evolutiu de software lliurat a TMB, es generi la següent documentació:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Changelog.</b></li> <li>● <b>Informe justificació de canvis:</b> Un informe que justifiqui els canvis realitzats al codi. Ha d' incloure la comparativa dels canvis realitzats entre codi de la versió anterior i el codi de la nova. En aquest document, cada part de codi modificada ha d' estar relacionada amb les funcionalitats que s' hagin acordat modificar (incloses en el changelog).</li> <li>● Altre documentació que justifiqui els canvis.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Qualitat		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-52	Integració contínua i proves automatitzades	<p>L' ADJUDICATARI adoptarà un procés d' <b>integració contínua</b> que permeti la validació automàtica del programari en cada confirmació. S' hauran de realitzar <b>proves automatitzades exhaustives</b> per verificar el correcte funcionament del programari, cobrint almenys el 95% de les funcionalitats secundàries i el 100% de les funcionalitats crítiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Documentació necessària:</b> Informes d' execució de proves automatitzades, incloent cobertura de proves, casos de proves fallides i passades, i registres dels resultats de cada cicle d' integració. Aquesta documentació haurà d' estar disponible en un repositori accessible per a l' equip de control de qualitat.</li> </ul>

Taula 10: Requeriments de Programari de l'equip – Qualitat de Lot 1

#### 6.1.4.6 Disseny

El programari de l' equip es desenvoluparà amb un enfocament flexible i adaptable, assegurant que la interfície d' usuari sigui intuïtiva i configurable segons les necessitats de FMB. Això inclou assistència personalitzada per a la selecció de títols, capacitat multilingüe, maneig de manera degradada i eines per a la personalització de l' experiència d' usuari. A més, el disseny permetrà l'emissió de contingut publicitari, gestió de factures i parametrització del nivell d'àudio, garantint una experiència de compra optimitzada.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent al disseny:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Disseny		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-53	Desenclavar elements de recaptació des de menú	Les caixes de recàrrega de monedes, la moneda i la porta de recaptació no han de portar clau. Des del menú de l'equip se selecciona l'opció per desenclavar els elements i donar accés.
RS-L1-54	Duplicat de suport	<p>L'equip oferirà la possibilitat que l'usuari/a que estigui registrat en el sistema pugui obtenir un duplicat del seu suport pagant la quantitat que requereixi, obtenint la informació del Sistema T-mobilitat.</p> <p>És important tenir en compte que en el moment que generi l' equip esmentat duplicat, el sistema T-mobilitat haurà d' anul·lar l' anterior suport automàticament.</p>
RS-L1-55	Formulari d' avaluació	En finalitzar de cada operació, l' equip presentarà un formulari d' avaluació i aquests resultats es publicaran per a la integració amb el sistema d' informació de TMB.

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Disseny		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-56	Eines UI/UX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els dissenys de la UI dels Mockups, Navegació, UX i UI finals es documentaran i mantindran sempre actualitzats mitjançant l'eina FIGMA.</li> <li>• Les traduccions d'UI seran mantinguts en fitxers o a través d'un servei extern com pot ser Lokalise.</li> <li>• L'adjudicatari haurà de proporcionar durant el projecte la proposta d'UI. TMB oferirà una guia d'estils bàsica i unes directrius de disseny.</li> </ul>
RS-L1-57	Stack tecnològic	<p>L' stack tecnològic per a capa de presentació i negoci serà:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angular i les seves eines relacionades.</li> <li>• Servidor de pàgines: NGinx</li> </ul>
RS-L1-58	Duplicat de factura simple	L'equip haurà de permetre a l'usuari/a obtenir la factura simple de la seva compra amb la lectura del seu suport o introduint les dades del suport des del menú de manteniment (AAC), a més haurà de permetre reimprimir-la o reenviar-la per correu electrònic en qualsevol moment.
RS-L1-59	Parametrització del nivell d'àudio	Possibilitat de parametrització del nivell d'àudio dels equips, aquest s'ha de poder parametritzar per equips i per horari de servei.
RS-L1-60	Contingut publicitari	Poder emetre continguts publicitaris abans i després d'iniciar l'operació de venda (al salvapantalles i altres possibles pantalles, sempre sense alterar el flux ni el TMO de la compra).
RS-L1-61	Duplicat factures completes per e-mail a usuaris registrats a TMB	L'equip haurà de permetre a l'usuari/a obtenir la factura completa de la seva compra, en cas de clients registrats a TMB, amb la lectura del seu suport o introduint les dades del suport des del menú de manteniment (AAC), a més haurà de permetre reenviar-la per correu electrònic en qualsevol moment.
RS-L1-62	Enviament factures/Comprovants digitals	L'operativa de venda permetrà l'emissió de factures en format paper i format digital (e-mail).
RS-L1-63	Opcions de venda	L'operativa de venda permetrà venda unitària, així com vendes múltiples, filosofia "carret de la compra".

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Disseny		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-64	Interfície usuari	<p>La interfície d' usuari es definirà per part de TMB en fase d' execució de projecte. Haurà de contemplar la personalització de fons de pantalla, salvapantalles, pop-ups, fonts, mides, distribució d'elements... Això aplica tant per al menú de navegació per pantalles i per al menú de navegació d'invidents.</p> <p>Per garantir l'accessibilitat universal, s'ha d'utilitzar un disseny de menú amb icones grans (mínim 48x48 píxels) i text amb mesura mínima de 16 punts.</p>
RS-L1-65	Especificacions de comunicacions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La plataforma ha de tenir habilitats els serveis de servidor SFTP i SSH.</li> <li>• La plataforma ha de tenir habilitats els clients SFTP, SSH i VNC/RDP.</li> <li>• Per defecte totes les comunicacions i ports estaran capats, només s' obriran exclusivament els ports necessaris.</li> <li>• Les comunicacions han d' anar per àlies, no s' utilitzaran IPs fixes. S' hauran de configurar les IPs via DHCP.</li> <li>• S' haurà de configurar el DNS.</li> </ul>
RS-L1-66	Assistència a l' usuari per a selecció de títol (xatbot)	<p>La pantalla de venda tindrà una funcionalitat (xatbot) que permeti, prèvia selecció per part de l' usuari, informar el client del bitllet que millor s' adequa a les seves necessitats en funció d' alguns paràmetres, per exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Període d' estada.</li> <li>• Freqüència de viatge.</li> <li>• Zona.</li> <li>• Altres.</li> </ul> <p>S' hauran de poder configurar els menús dels equips de manera que en algunes sí que aparegui aquesta funcionalitat i, en algunes altres no. A més, s' haurà de poder configurar també en quina posició del menú es desitja que aparegui aquesta funcionalitat.</p>



REQUISITS de SOFTWARE L1 - Disseny		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-67	Selecció d' idiomes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip tindrà la capacitat de presentar els menús i àudios almenys en 4 idiomes: català, castellà, anglès i francès.</li> <li>• L' idioma per defecte des de l' arrencada de l' equip podrà ser configurat, essent el català si no s' especifica el contrari.</li> <li>• Els botons de canvi d' idioma es podran incloure en qualsevol pantalla, aplicant a partir d' aquell moment l' idioma seleccionat.</li> <li>• L' idioma del Pin Pad del KIT EMV s' adaptarà a l' idioma que tingui configurada la targeta bancària o al país de referència.</li> <li>• Es podrà ampliar el nombre d' idiomes, essent configurable als que siguin requerits en un futur, per TMB.</li> <li>• En realitzar la lectura d'un suport T-mobilitat que tingui preconfigurat l'idioma, les pantalles automàticament es mostraran en aquest idioma.</li> </ul>
RS-L1-68	Funcionament en mode degradat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas de pèrdua de comunicacions, l' equip ha de poder operar en mode degradat i tindrà actives les funcionalitats que no requereixin comunicacions amb els sistemes centrals.</li> <li>• En cas de pèrdua del bloc de monedes o de bloc de bitllets o del mòdul KIT EMV, l' equip ha de continuar operant amb els mitjans de pagament disponibles.</li> <li>• En cas de fallada relacionada amb l' emissió de suports, seguiran actives les funcionalitats de càrrega i recàrrega.</li> <li>• Es definirà en fase de disseny la matriu de les funcionalitats en mode degradat.</li> </ul>
RS-L1-69	Desenvolupament del programari	<p>El programari de l' aplicació de venda desenvolupat a l' equip complirà amb els requeriments següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestió de codi font: Això inclou el seguiment de canvis, col·laboracions entre desenvolupadors i versions del codi. S' assegurarà un control sobre quines modificacions es realitzen, mantenint l' estabilitat i la qualitat del programari.</li> <li>• Requeriments de CI/CD: El procés de desenvolupament estarà automatitzat per integrar i provar el programari contínuament. Assegurant que automàticament sigui verificat.</li> <li>• Eines de desenvolupament Standard: S' haurà d' utilitzar eines i entorns que siguin àmpliament acceptats en la indústria.</li> </ul>
RS-L1-70	Salvapantalles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passat un temps configurable d'inactivitat, a la pantalla principal, l'equip passarà a tall "salvapantalla".</li> <li>• La informació mostrada en el salvapantalles podrà ser informació estàtica (imatge) o dinàmica (vídeo).</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Disseny		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-71	Impressió de rebuts	<p>L'equip disposarà d'una funció d'impressió d'informes que especificarà en fase de desenvolupament del projecte. Entre aquestes funcions es trobaran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferir informació comptable i justificants d'operacions (recollides, recàrregues, etc.).</li> <li>• Emetre justificants en cas de fallada de l'emissió del títol.</li> <li>• Emetre justificants de les operacions, sota demanda.</li> <li>• Emetre justificants de canvi en efectiu que no s'ha pogut retornar al client per avaria.</li> <li>• Per a totes aquestes funcions es dissenyarà la sortida de paper de forma que es dipositi els justificants a la trempja de recollida amb l'equip tancat i quedin penjant de la pròpia impressora quan l'equip estigui obert.</li> </ul> <p>No és exhaustiu, s'acabarà de concretar en fase d'enginyeria.</p>
RS-L1-72	Model de dades operacionals	<p>* El model de dades es definirà per part de TMB en la fase de projecte.</p>
RS-L1-73	Gestió de continguts multimèdia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els equips oferiran la possibilitat de realitzar una gestió centralitzada dels continguts multimèdia/publicitaris mostrats als usuaris, sempre que no s'alteri el flux de compra, tenint en compte: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ S'emetrà en moments de repòs, quan no hi hagi persones interactuant amb l'equip.</li> </ul> </li> </ul> <p>La publicitat es podrà generar en imatges, dels formats més estesos (jpeg, png, bmp, gif o tiff) o en vídeos en format Mpeg, MP4 i Wmv.</p> <p>En el cas que es trobin diversos elements de publicitat aquests es mostrassin en carrusel, podent-se determinar el temps entre imatges.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Les fallades de transmissió dels fitxers o la seva integritat no hauran d'afectar l'equip.</li> </ul> <p>En el cas que no hi ha publicitat es mostrarà una pantalla per defecte a definir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Permetrà el comptatge de reproduccions d'un determinat arxiu i la tramesa a centre d'aquesta informació.</li> </ul>
RS-L1-74	Reinici automàtics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip ha de permetre la programació de reinicis automàtics. La configuració de la data i hora dels reinicis es realitzarà a través del sistema central i podrà aplicar-se a nivell de línia, estació, vestíbul, posició, model i equip unitari.</li> <li>• Ha de garantir tenir precisió d'hora, minut i segon.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Disseny		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-75	Modificació data/hora de l'equip	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es podrà modificar la data i hora de l'equip per poder simular escenaris futurs/passats.</li> <li>Aquesta opció ignorarà el sincronisme horari mentre estigui activa.</li> <li>Aquesta modificació no ha de causar afectació en realitzar les trameses de registres als sistemes centrals i ha de permetre operar amb normalitat.</li> </ul>

Taula 11: Requeriments de Programari de l'equip – Disseny de Lot 1

#### 6.1.4.7 Escalabilitat

El programari de l'equip serà escalable, permetent agregar noves funcions i ampliar la seva capacitat tècnica, com memòria i emmagatzematge, segons les necessitats futures.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a l'escalabilitat:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Interfície		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-76	Escalabilitat dels equips	Els sistemes associats als equips han de poder ser fàcilment escalables tant a nivell funcional, permetent afegir noves funcions, com a nivell de capacitat (memòria, velocitat de procés, emmagatzematge, comunicacions, etc.).

Taula 12: Requeriments de Programari de l'equip – Escalabilitat de Lot 1

#### 6.1.4.8 Gestió d'efectiu

El programari de l'equip inclou una gestió integral i precisa del maneig d'efectiu, assegurant un control complet sobre l'acceptació, emmagatzematge i devolució de monedes i bitllets. El sistema permetrà operacions amb efectiu de manera segura i eficient, gestionant nivells de dipòsit, devolucions i control d'ompliment de caixes de recaptació. En cas de no poder retornar el canvi, l'equip operarà en mode "Pagament exacte" o "Bancari", garantint una experiència fluida per a l'usuari i un registre detallat de totes les transaccions.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a la gestió d'efectiu:

REQUISITS de SOFTWARE L1 – Gestió d'efectiu		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-77	Devolució de títols	L'equip haurà d'oferir la possibilitat de retornar aquelles operacions de càrrega/recàrrega que l'usuari/a hagi comprat en aquests equips que compleixin les condicions de devolució vigents. Això significa que hauran de retornar els diners del títol retornat en ell mateix sistema de pagament i realitzar el retrocés de la càrrega/recàrrega efectuada en el suport.
RS-L1-78	Mòdul monètic - Control d'ompliment de caixes de recaptació	<p>El control d'ompliment de monedes de les caixes de recaptació del sistema monètic s'ha de realitzar per SW. Es proposen dues opcions, tot i que s'acabarà definint en fase d'enginyeria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● A través de dues variables: cada moneda que entra té un pes i ha de tenir un límit kg definit.</li> <li>● Comptar nº de monedes i limitar el núm.</li> </ul>
RS-L1-79	Algoritme canvi de monedes	Algoritme de canvi de monedes que sigui configurable per paràmetre a través del sistema central de TMB, independent de versió de SW de l'equip.
RS-L1-80	Mode de funcionament pagament exacte o bancari	Quan l'equip no tingui capacitat de devolució de l'import, en futures vendes es generarà un POP-UP a la pantalla de l'equip indicant el mode d'operació "Modo exacto" o "Bancario".
RS-L1-81	Devolució d'import introduït	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'equip retornarà l'import introduït, essent aquestes les mateixes monedes introduïdes per l'usuari, en els següents casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Quan l'usuari cancel·li l'operació en curs, sempre que no s'hagi iniciat el cicle de fabricació d'un títol.</li> <li>○ Quan estant l'equip en estat "IMPORTE EXACTE", s'introdueix una moneda, bitllet o combinació de tots dos que exigeixi devolució de canvi.</li> </ul> </li> </ul> <p>Quan transcorregut un timeout des de la introducció de l'última moneda o bitllet no s'hagi arribat al preu del títol seleccionat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ En introduir un nombre més gran de monedes o bitllets que el suportat pels dipòsits intermedis.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Quan per alguna causa, fallada o avaria de l'equip, l'operació de fabricació del títol no pugui completar-se amb èxit, l'equip retornarà l'import introduït, podent ser aquestes diferents a les monedes introduïdes per l'usuari.</li> <li>● En tots els casos es registrarà i enviarà al Sistema Central les dades de la transacció efectuada.</li> <li>● La comptabilitat de l'equip mantindrà en "temps real" el coneixement exacte de les monedes i bitllets que existeixen en cada dipòsit retornador.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 – Gestió d'efectiu		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-82	Sistema de pagament en efectiu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tots els dispositius interns del moneder es gestionaran mitjançant algun protocol de monètica, per exemple, i la Unitat de control controlarà en tot moment quins dipòsits estan instal·lats al moneder, el nombre de monedes de cada tipus que contenen, i el pes de la caixa de recaptació.</li> <li>• Els nivells màxim i mínim de tots els dipòsits seran configurables.</li> <li>• L'equip no acceptarà l'ingrés d'efectiu fins que no s'hagi seleccionat un títol a expendre.</li> <li>• El moviment de les monedes i bitllets no podrà ser intervingut de forma externa, i estarà controlat durant totes les fases. En cas de fallada, la unitat de control serà informada de la posició de la decisió.</li> <li>• L'equip retornarà canvi en moneda exclusivament.</li> <li>• El canvi en monedes a lliurar a l'Usuari es calcularà mitjançant un algoritme que limiti al màxim les intervencions humanes de reposició d'efectiu.</li> <li>• Qualsevol moviment d'ingrés o extracció de monedes o bitllets generarà una transacció que serà enviada al sistema central.</li> <li>• Amb bitllets de banc es podrà pagar qualsevol títol que expengui l'equip, tot i que haurà d'estar parametrizat quins bitllets es permeten, en funció de l'import del títol sol·licitat (per impedir el pagament de títols de petit import amb bitllets d'alt valor).</li> </ul>

Taula 13: Requeriments de Programari de l'equip – Gestió d'efectiu de Lot 1

#### 6.1.4.9 Gestió de logs

El sistema de programari comptarà amb un robust mecanisme de gestió de registres, que permetrà registrar i emmagatzemar de forma precisa els estats, alarmes i funcionament dels equips i els seus perifèrics. Els registres seran configurables i enviats diàriament al sistema central de TMB en un format comprimit per optimitzar el seu emmagatzematge i transmissió. A més, s'establiran paràmetres de persistència i un sistema d'identificació unívoc per assegurar un control eficient de les dades generades pels equips.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a la gestió de logs:

REQUISITS de SOFTWARE L1 – Gestió de logs		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-83	Generació de logs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TMB definirà un model de logs tècnics on es registraran els estats, alarmes, versions i funcionament de l'equip i dels seus perifèrics.</li> <li>• Addicionalment l' adjudicatari implementarà els seus propis sistemes de log de debug amb diferents nivells de precisió. Aquests seran configurables a través de parametrització. Aquests logs seran explotables a posteriori en estat <i>offline</i>.</li> <li>• S' han de definir paràmetres de persistència d' emmagatzematge d' aquests logs.</li> <li>• A una hora determinada els logs del dia s' enviaran al sistema central de TMB.</li> <li>• De forma parametritzable es definirà l' hora d' enviament dels logs del dia als sistemes centrals de TMB.</li> <li>• Els logs han d' estar en format comprimit comercial per agilitar el seu enviament i optimitzar-hi l' emmagatzematge.</li> <li>• El nom del paquet comprimit ha de ser unívoc Ha d' identificar equip, dia i tipus de log.</li> </ul>

Taula 14: Requeriments de Programari de l'equip – Gestió de logs de Lot 1

#### 6.1.4.10 Integració

El programari de l' equip s' integrarà de manera eficient amb els sistemes centrals de TMB i altres sistemes relacionats, garantint una operativa coordinada i actualitzada. Permetrà la gestió de diverses funcionalitats clau, com la venda, recàrrega i emissió de títols, així com el suport de múltiples mètodes de pagament. Les actualitzacions de programari i configuracions es realitzaran de forma centralitzada per assegurar un funcionament òptim i coherent en tot moment.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a la integració:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Integració		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-84	Casos d' ús	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'aplicatiu es desenvoluparà en base a tots els casos d'ús definits al llarg del plec (venda, consulta, emissió, bescanvis, redempció de vouchers, atenció al client, informació a l'usuari, recaptació, manteniment, ...).</li> <li>• Per a cada cas d' ús s' especificarà en fase d' enginyeria i de forma consensuada amb TMB els seus fluxos d' ús.</li> <li>• El catàleg de títols serà: títols integrats, títols propis (TMB) i de tercers.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Integració		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-85	Emissió de Vals	L'equip podrà emetre vals de descompte per als usuaris en format físic o per e-mail.
RS-L1-86	Mitjà de pagament	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip permetrà que l'usuari pagui la tarifa a través dels següents mitjans de pagament:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Pagament en efectiu. Introduint tant monedes com bitllets.</li> </ul> </li> <li>• Pagament amb targeta bancària. Acceptarà almenys targetes VISA, MASTERCARD, 4B, Diners, American Express, JCB i UnionPay tant de crèdit com de dèbit, així com els Wallets de Samsung Pay, Google Pay, Apple Pay, etc. Disposarà per a això les següents maneres:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inserció manual de la targeta a la ranura.</li> <li>– Homologació al lector NFC de la targeta física.</li> <li>– Homologació al lector NFC de la targeta bancària virtualitzada.</li> </ul> </li> <li>• Permetrà introduir el PIN de la targeta en cas que sigui requerit mitjançant un pin-pad.</li> <li>• L'equip ha d'acceptar pagament amb mitjans alternatius, com ara WeChat, Bizum, PayPal, etc.</li> </ul>
RS-L1-87	Integració funcional CCTIU	La CCTIU s'haurà d'integrar mitjançant llibreries, perquè l'equip implementi les funcionalitats de lectura, recàrrega, emissió, ... així com els seus paquets de configuració (MTCs, ODS, etc..) definides pel projecte T-Mobilitat.

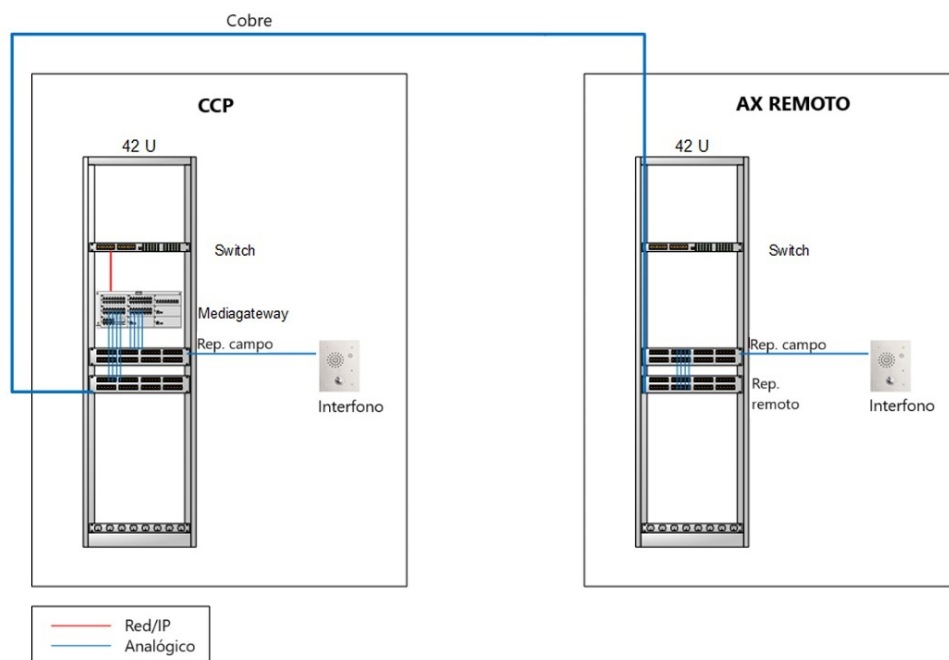
REQUISITS de SOFTWARE L1 - Integració		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-88	Intfon - Integració sistema actual i futur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema proposat s' haurà d' integrar amb el sistema d' interfonia analògic existent, assegurant la compatibilitat i funcionalitat amb aquest i amb l' arquitectura futura.</li> <li>• S' haurà de preveure el subministrament i instal.lació de les llicències d' extensió SIP a la centraleta Alcatel TMB per a la totalitat d' intèrfons IP SIP a donar d' alta.</li> <li>• S'haurà de considerar l'adquisició del nombre necessari de llicències per a aquesta integració, amb un cost unitari aproximat de 150 €/per equip, que serà un pagament únic. Aquesta xifra és només una estimació i pot variar segons les condicions finals de l' adquisició, però serveix com a referència per fer-se una idea del cost total de la integració.</li> <li>• Addicionalment, s' ha d' assegurar que el maquinari sigui compatible amb el futur sistema d' interfonia digital, la implementació del qual està començant, sense necessitat de reemplaçar els imfons proposats. És abast d'aquesta licitació, realitzar la migració de la interfonia a l'escenari final (nova arquitectura). S' adjunta esquemes d' arquitectura actual i futur.</li> </ul>

Taula 15: Requeriments de Programari de l'equip – Integració de Lot 1

A continuació, es presenta una comparació entre la connexió actual i la connexió futura dels intèrfons analògics en el sistema:

- **Connexió actual d' intèrfons analògics:** En la primera imatge es pot observar la configuració actual, on els imfons analògics estan connectats mitjançant una infraestructura tradicional que utilitza mitja gateways i repetidors de senyal per integrar els intèrfons amb el sistema central. Aquesta connexió permet la comunicació entre el lloc central (CCP) i el lloc remot (AX Remot), utilitzant tecnologia analògica.

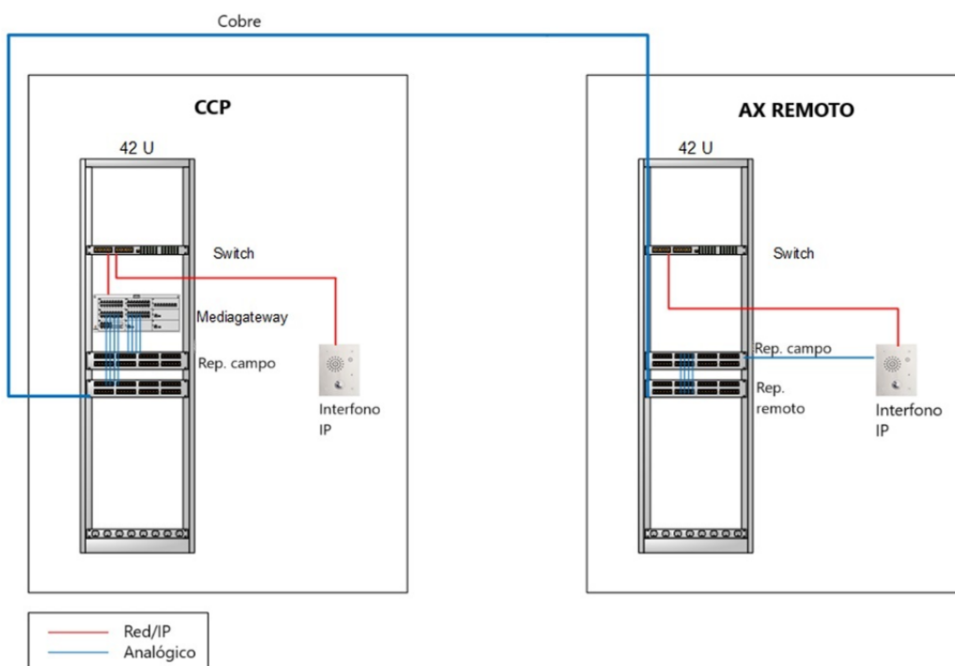




Il·lustració 5: Connexió actual interfons analògics

En la primera imatge es mostra la connexió actual dels intfons. Actualment, els intfons analògics

- **Connexió Futura d' Intèrfons:** En la segona imatge es mostra el disseny de la connexió futura, on s' implementa una modernització del sistema a través de la tecnologia IP. En aquesta nova configuració, s' introdueix una xarxa IP que millora la comunicació i eficiència entre els intèrfons i el sistema central, oferint una major capacitat d' integració i flexibilitat tecnològica per al futur.



Il·lustració 6: Connexió futur intfons

### 6.1.4.11 Interfície

L'equip comptarà amb una interfície dissenyada per oferir una experiència d'usuari clara i personalitzada. Mostrarà avisos importants relacionats amb els productes sol·licitats, com la caducitat de títols o recomanacions sobre suports recarregables. A més, la interfície s'adaptarà a les transaccions més freqüents de l'usuari, facilitant una operativa ràpida i eficient mitjançant la personalització de pantalles i opcions segons l'historial d'ús.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a la interfície:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Interfície		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-89	Avisos i informació segons servei	L' equip mostrarà avisos en funció del servei o producte demanat. Per exemple: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caducitat dels títols prop del canvi de tarifa.</li> <li>• T-usual, recorda que en la pròxima compra hauràs de presentar documentació online o presencial.</li> <li>• Suport Cartró, no el tires és recarregable.</li> </ul>
RS-L1-90	Transaccions habituals	Personalització de pantalles per a l' usuari que sempre realitza el mateix tipus de transacció, oferint les transaccions més utilitzades en llegir el suport TSC.

Taula 16: Requeriments de Programari de l'equip – Interfície de Lot 1

### 6.1.4.12 Lectura de codis de barres

L'equip comptarà amb un lector de codis de barres i QR que permetrà gestionar descomptes i promocions de manera eficient. Els usuaris podran utilitzar aquest lector per aplicar codis de forma ràpida i senzilla, millorant l' experiència d' ús.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a la lectura de codis de barres:

REQUISITS de SOFTWARE L1 – Lectura de codis de barres		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-91	Aplicació de descompte	L' equip ha de poder aplicar descomptes segons política comercial via QR, codi de barres o codis promocionals introduïts manualment.

REQUISITS de SOFTWARE L1 – Lectura de codis de barres		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-92	Redempció de vouchers	<p>L'equip ha de permetre redimir vouchers. Els mètodes d' introducció del codi de voucher són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Manual:</b> s' introdueix el codi manualment a l' equip mitjançant un teclat virtual.</li> <li>● <b>Mètode òptic:</b> a través del lector de codi de barres o QR. El mètode de redempció de vouchers es realitza a través de l' API de TMB, on s' especificarà més detall en la fase d' enginyeria.</li> </ul>

Taula 17: Requeriments de Programari de l'equip – Lectures de codis de barres de Lot 1

#### 6.1.4.13 **Manteniment**

El programari de l' equip inclou una sèrie d' eines i modes dissenyats per facilitar el manteniment i l' operació tècnica. Es disposarà d' entorns de proves separats per garantir una correcta implementació i ajust de funcions abans de la producció. El sistema comptarà amb diferents modes d' operació per al personal tècnic, supervisors i recaptadors, permetent una gestió eficient de l' equip. A més, s' implementaran proves d' autodiagnòstic i configuracions de seguretat en cas de talls d' energia, assegurant el correcte funcionament i protecció de l' equip en tot moment.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent al manteniment:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Manteniment		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-93	Mode simulador	<p>S' ha d' implementar dins del menú la funcionalitat de Simulador, que consistirà en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Serà un entorn en el qual es podrà interactuar amb l'equip (funcions d'usuari final) però sense la instància sobre el suport ni l'emissió del mateix.</li> <li>● Permetrà realitzar un procés simulat d'emissió, càrrega, recàrrega (les mateixes opcions disponibles a la pantalla de venda), vouchers, ... permetent la selecció del mitjà de pagament (efectiu i targeta bancària) simulat també, per completar el procés de compra.</li> </ul>
RS-L1-94	Actualització de configuració i paràmetres	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L' actualització de configuració i paràmetres s' ha d' incorporar en temps real sense necessitat de realitzar reinici de l' equip.</li> <li>● L' equip ha d' informar, després de l' actualització de la nova versió de configuració o paràmetres, com a versió activa.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Manteniment		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-95	Configuració de reinici	L' equip ha de ser capaç de reiniciar-se en base a la configuració definida pel sistema central de TMB en base a un calendari amb precisió de fins a hora i minut.
RS-L1-96	Entorn de proves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existirà un entorn de proves de PRE-producció i un altre de Producció, segregat al d' explotació, en els equips que TMB especifiqui i en les dependències que designi.</li> <li>• L' entorn de PRE-producció ha de ser idèntic al de Producció, que serà idèntic al de producció existent a l' explotació.</li> <li>• Els equips configurats per a l' entorn de PRE-producció permetran l' ús de suports configurats per a aquest mateix entorn, així com targetes de crèdit de proves.</li> <li>• Els equips configurats per a proves estaran connectats amb els sistemes centrals de l' entorn de proves.</li> <li>• El canvi d'entorn es realitzarà mitjançant la modificació d'un únic camp que indiqui l'entorn de treball, la qual cosa implicarà que arran del canvi, totes les URLs, configuracions, ... es modificaran automàticament per passar a treballar en el nou entorn.</li> </ul>
RS-L1-97	Equip virtual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L' adjudicatari ha de subministrar un simulador funcional i tècnic de l' equip que permeti realitzar operatives de compra i manteniment de manera que es puguin testejar totes les funcionalitats i flux de treball.</li> <li>• La tecnologia utilitzada ha de ser de tecnologia tipus web, que no requereixi d'instal·lar clients pesants.</li> <li>• Ha de permetre també situacions de treball degradat: sense comunicacions, sense mitjà de pagament, etc.</li> <li>• Ha de permetre simular el pagament mitjançant selecció de monedes, bitllets, pagament mixt i pagament amb targeta de crèdit.</li> <li>• Ha de permetre seleccionar diferents versions de SW, incloent també l' última versió dissenyada per executar la seva validació.</li> <li>• Els rebuts i tiquets que emeti la distribuïdora s' hauran de poder mostrar per pantalla per a la seva validació.</li> <li>• Es realitzaran tests online automàtics per validar el SW independentment dels perifèrics.</li> </ul>
RS-L1-98	Test d' Autodiagnòstics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L' equip disposarà de test d' Autodiagnòstic.</li> <li>• S' executarà en cada arrencada de l' equip, quan s' executi l' ordre en remot o quan se surti dels menús de manteniment, supervisió, recaptació, etc.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Manteniment		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-99	Modes de funcionament del personal operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Permetrà configurar modes per a adequada explotació de l' equip per part del Personal Operador.</li> <li>● Els diferents possibles punts de menú es podran agrupar en conjunts anomenats "perfils". Es podran crear tants perfils com necessiti TMB.</li> <li>● Almenys disposarà dels següents:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mode supervisió. En supervisió, el Personal Operador, podrà realitzar consultes i càrrega de rotllos de títols, així com les operacions que estiguin habilitades per al seu perfil en el fitxer destinat a tal esdeveniment.</li> </ul> </li> </ul> <p>Mode Recaptació. En aquesta manera, es podrà recaptar, tant la/les caixa/s de recaptació de monedes, com la de paper moneda. Podrà tenir accés a les caixes de recàrrega. Comportarà registres i justificants de les operacions.</p> <p>Mode Manteniment. Aquesta manera, està orientat, per al personal tècnic responsable dels equips. Disposarà de tots els tests necessaris, per controlar el correcte funcionament, dels diferents mòduls dels equips.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mode Administrador. En aquesta manera es podran visualitzar totes les funcions que incloguin les anteriors maneres descrites i funcions específiques que només pugui executar l' administrador.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● En funció del tipus d' usuari que s' identifiqueu amb l' equip aquesta canviarà d' una manera a l' altra.</li> <li>● L' Empresa Adjudicatària lliurarà a TMB la llista de punts de menú i TMB li retornarà la llista de perfils a crear, i els punts del menú als quals tenen accés, amb la idea que els implementi en el nou equip.</li> </ul>
RS-L1-100	Accés manual o amb TSC al menú de Personal Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'accés als menús es realitzarà mitjançant targeta TSC (Targeta de control d'accessos de TMB) més la introducció de PIN de seguretat. La lectura d' aquesta targeta es realitzarà en el lector EMV o en el lector CCTIU.</li> <li>● Aquest mètode realitzarà una trucada a l'API TMB que retornarà el rol o l'OK/KO a la petició.</li> <li>● Si es rep una autorització d' accés, es mostrarà una pantalla d' introducció de PIN.</li> <li>● Addicionalment es desenvoluparà una pantalla o mètode de backup per autenticar-se i logar-se en cas de fallada del mètode principal. Aquest es detallarà en l' etapa de desenvolupament d' enginyeria.</li> <li>● Totes les pantalles dels menús han de contemplar timeouts per sortir de la manera automàticament.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Manteniment		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-101	SAI - Resposta en situació normal	En una situació normal hi ha tensió de xarxa, la bateria estarà al 100% de la seva capacitat i l'equip no haurà de senyalitzar res.
RS-L1-102	SAI - Resposta davant tall de tensió "inicial"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip no farà res durant un temps per assegurar que no es tracta d'un micro tall de tensió.</li> <li>• En el cas que el tall continuï, el SAI entrarà en funcionament tenint en compte:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ El funcionament de l'equip de venda serà normal, sense senyalitzar res en pantalla i oferint totes les possibilitats als Usuaris.</li> <li>◦ L' equip enviarà l' alarma d' inici de SAI al sistema central.</li> </ul> </li> <li>• Si estant en aquesta situació, torna la tensió de xarxa, s'espera el temps per eliminar l'alarma, tot torna a la normalitat.</li> <li>• No serà possible extreure el bitlleter, ni desencavar les caixes de recàrrega. Tampoc serà possible obrir la porta de les caixes de recaptació.</li> </ul>
RS-L1-103	SAI - Resposta davant tall de tensió "prolongat"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la tensió de xarxa no torna, la bateria s'anirà esgotant fins a entrar a "Fora Servei":</li> <li>• Si l' equip estava en mode repòs, l' aplicació s' anirà immediatament fora de servei mostrant en pantalla el corresponent missatge.</li> <li>• Si l' equip estava enmig d' una operació de venda permetrà la finalització d' aquesta operació de la forma habitual. A la conclusió de la mateixa, s' anirà fora de servei mostrant en pantalla el corresponent missatge en els 4 idiomes.</li> <li>• L' equip enviarà l' alarma de tall de tensió prolongat al sistema central, que en el monitoratge es mostrarà juntament amb la d' inici de SAI.</li> </ul>
RS-L1-104	SAI - Resposta davant tall de tensió "molt prolongat" - Mode Operacional	En mode (Supervisió, Recaptació o Manteniment) es permet finalitzar l'operació donant prèviament un missatge avisant l'Operador.

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Manteniment		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-105	SAI - Resposta davant tall de tensió "molt prolongat"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la tensió de xarxa no torna, la bateria s' anirà esgotant i l' equip s' haurà d' apagar sense condicions, interrompent l' operació que estigui en curs.</li> <li>• L'equip enviarà l'alarma de tall de tensió molt prolongat al sistema central, que en el monitoratge es mostrarà juntament amb N1 (la N2 ja no ha d'aparèixer).</li> <li>• L'equip, abans de l'apagat, enviarà un comandament al SAI perquè aquest s'apagui als 30 segons, donant així temps a l'equip a realitzar el tancament ordenat per al seu apagat. Això es realitza perquè es pugui arrencar el PC automàticament en recuperar l' energia.</li> <li>• Segons el punt anterior, tant el SAI com l'equip quedaran apagats després del tall de corrent molt prolongat.</li> </ul>

Taula 18: Requeriments de Programari de l'equip – Manteniment de Lot 1

#### 6.1.4.14 Monitoratge

El programari de l' equip permetrà el monitoratge en temps real del seu estat i funcionament, assegurant un control remot eficient des dels llocs d' atenció a l' usuari. Entre les funcionalitats disponibles, s' inclou la captura de pantalla per supervisar i resoldre incidències de forma ràpida, garantint així una operativa contínua i confiable.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent al monitoratge:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Monitorització		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-106	Gestió Remota	La proposta de solució inclourà els sistemes necessaris per realitzar la gestió i administració remota de tots els elements de la solució proposada. L' equipament serà monitoritzable, parametrizable i gestionable, de forma remota i haurà de contemplar les integracions amb els sistemes ja existents a TMB.
RS-L1-107	Control remot d' equips	Des dels llocs d'atenció a l'Usuari es podrà realitzar un control remot dels equips (captura de pantalla) i comunicació mitjançant veu a través de l'intfon.

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Monitorització		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-108	Configuració en remot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els equips seran configurables en remot des del sistema central mitjançant la tramesa de fitxers de configuració.</li> <li>• Els equips permetran l'actualització dels aplicatius de validació i control des del sistema central. També permetrà l'actualització d'aplicatius de forma manual via USB o equivalent. Igual que en el cas de la configuració, per a les versions de l'aplicatiu també se suportarà la coexistència de dos paquets, un corrent i operatiu, i tres a l'espera de posar-se en marxa en una data/hora donades i configurades des del back-office.</li> <li>• Així mateix, per tal d'assegurar l'estabilitat del sistema davant d'actualitzacions, els equips realitzaran una còpia de back-up de tota la configuració i la versió actual dels aplicatius, de manera que tot això pugui ser restaurat si falla l'actualització de noves versions.</li> </ul>
RS-L1-109	Monitoratge en remot	Els equips publicaran en temps real qualsevol canvi d'estat, tota la informació rellevant, com a manera de funcionament, alarmes tècniques/fora de servei actius, nivells dels dipòsits de metàl·lic/estoc de targetes, etc.
RS-L1-110	Tramesa de dades al sistema central	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip atindrà el protocol de comunicacions de TMB, integrant-se, com la resta dels equips, en el sistema central de monitoratge i telecomandament.</li> <li>• A més, l'equip transmetrà les dades que genera segons el protocol de comunicacions de TMB.</li> <li>• Com a exemple, s'han d'enviar dades relatives a:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Venda de títols en qualsevol suport.</li> <li>○ Activacions de targetes anònimes.</li> <li>○ Estats comptables.</li> <li>○ Recaptacions de metàl·lic.</li> </ul> </li> </ul> Recàrregues d'elements de monètica. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alarmes i estats de l'equip.</li> <li>○ Accions aplicades.</li> <li>○ Rebuigs i fallades en venda.</li> <li>○ Parametrització i versions de programari.</li> </ul>

Taula 19: Requeriments de Programari de l'equip - Monitoratge de Lot 1

#### 6.1.4.15 **Plataforma**

L'equip operarà sobre una plataforma robusta i eficient, dissenyada per integrar-se de manera òptima amb els sistemes de TMB. La plataforma garantirà un alt rendiment, seguretat i capacitat d'actualització remota, adaptant-se a les necessitats operatives i tècniques de l'entorn.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a la plataforma:



REQUISITS de SOFTWARE L1 - Plataforma		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-111	Plataforma SO	L'equip CPU haurà d'executar la plataforma Industrial Linux de TMB basada en Debian 11 i el sistema d'actualització de TMB.
RS-L1-112	Disseny	TMB lliurarà prèvia signatura dels acords de confidencialitat ADR o NDR en les seves sigles en anglès, la seva actual plataforma Linux i el seu Sistema d'Actualització. L'adjudicatari col·laborarà amb TMB per integrar la plataforma i el Sistema d'Actualització de TMB, responsabilitzant-se de realitzar les adaptacions necessàries per adequar-la al maquinari i les funcionalitats requerides en el present plec.
RS-L1-113	Solució	L'arquitectura de la solució s'haurà d'adaptar a la plataforma de TMB per integrar-se amb el sistema d'actualització, sistemes de gestió de registres, diagnòstic i monitoratge, base de programari i altres necessaris.
RS-L1-114	Temps Arrencada	El procés d'arrencada (Plataforma + Aplicacions) serà inferior a 45 segons.
RS-L1-115	Permisos d'usuari	La solució disposarà dels permisos i usuaris estrictament necessaris per desenvolupar cadascuna de les funcions, no s'han de fer servir usuaris genèrics amb privilegis elevats, usuaris root per al llançament d'aplicacions que no siguin pròpies del sistema, o directoris genèrics amb permisos d'escriptura per a tots els usuaris.
RS-L1-116	Permisos d'aplicació	Cada aplicació/funcionalitat haurà d'anar correctament enllaçada amb els usuaris/directoris/permisos/rols necessaris per al seu funcionament.
RS-L1-117	Atacs DoS	El sistema haurà d'estar securitzat contra atacs de DoS.
RS-L1-118	Tallafocs	Haurà de tenir activat un firewall i únicament oberts els ports, interfícies i protocols habilitats, la resta ha d'estar bloquejat per prevenir intrusos.
RS-L1-119	Reinícis	L'aplicació SO + serà robusta enfront de reinícis descontrolats.
RS-L1-120	Alimentació	L'aplicació SO + serà robusta enfront de talls d'alimentació.
RS-L1-121	Fitxers de corrupció	L'arquitectura de la solució haurà de minimitzar el risc de fallada per corrupció dels sistemes de fitxers.
RS-L1-122	Actualització	L'aplicació SO + ha de tenir una arquitectura que minimitzi el risc de fallada per un problema d'actualització.
RS-L1-123	Supervisió passiva	Supervisió activa (enviant logs on): Ha de permetre l'habilitació de la supervisió global de la infraestructura en cas de necessitat.
RS-L1-124	Supervisió activa	L'equip ha de tenir mecanismes d'auto recuperació enfront de fallades detectades en supervisió: Reinici de sistemes, equips, reconfiguracions, pèrdues d'energia...

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Plataforma		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-125	Auto recuperació	L'equip ha de tenir mecanismes d'auto recuperació enfront de fallades detectades en supervisió: Reinici de sistemes, equips, reconfiguracions, pèrdues d'energia...
RS-L1-126	Rendiment	Els drivers integrats al SO han d'anar al màxim rendiment dels dispositius maquinari. En especial la targeta gràfica (acceleració 2D, 3D, render, descompressió de vídeo...) i l'acceleració maquinari de la GPU en aplicacions. El navegador WEB haurà d'aprofitar l'acceleració maquinari.
RS-L1-127	Pantalles	L'equip comptarà amb la possibilitat de definir el nombre i tipus de pantalles connectades a l'equip, configurar-les i manejar-les energèticament.
RS-L1-128	Gestió energètica	El SO tindrà integrats els drivers ACPI per a la gestió energètica.
RS-L1-129	Sensors de temperatura de la CPU	El SO tindrà integrats els drivers per a la lectura i registre de sensors de temperatura a la plataforma Linux de TMB.
RS-L1-130	Sensors d'energia	El SO tindrà integrats els drivers per a la lectura i registre de sensors d'energia a la plataforma Linux de TMB.
RS-L1-131	Configuració	L'equip CPU haurà de permetre la configuració de qualsevol aspecte de la configuració del seu maquinari, especialment quan inclou pantalles, pantalles addicionals, sensors i perifèrics connectats al bus I2C.
RS-L1-132	Monitoratge	La solució del licitant haurà de permetre a la plataforma de TMB el diagnòstic de l'estat de tots els seus perifèrics, configuracions i configuracions de l'equip des de la seva consola remota (Nagios o un altre similar).
RS-L1-133	Gestió Energètica	La solució del licitant permetrà realitzar una gestió energètica de l'equip CPU de forma automàtica i gestió eficient en base a les tasques que s'estiguin executant.
RS-L1-134	Autenticitat	S'haurà d'assegurar d'un mecanisme d'autenticitat per a l'equip en integrar-se a la xarxa usant una clau digital segura i encriptada que estarà guardada en un sistema segur basat en Linux. Aquest inclou claus de signatura pública/clau privada.
RS-L1-135	Registres	La solució del licitant disposarà de registres que permetran fer un seguiment dels esdeveniments del sistema.
RS-L1-136	Concurrència	La solució del licitant haurà de garantir la correcta gestió d'actualitzacions en cas de concurrència de diferents paquets d'actualització.
RS-L1-137	Sistema de supervisió d'aplicacions	La solució del licitant s'integrarà amb el sistema de monitoratge d'aplicacions de la plataforma de TMB basada en Systemd.
RS-L1-138	Sistema de Monitoratge i Diagnòstic	La solució del licitant s'integrarà amb el Model de Dades de TMB basat en REST/MQTT.

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Plataforma		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-139	Sistema de configuració i monitoratge	La solució del licitant disposarà d'un menú gràfic amb configuració remota per a monitoratge i diagnòstic que permeti realitzar totes les funcions d'instal·lació, configuració i manteniment.
RS-L1-140	MQTT	La solució del licitant s'integrarà amb el Broker MQTT EMQX de TMB, es publicarà tant els esdeveniments transaccionals com els de monitoratge i estat.
RS-L1-141	API basades en RESTful	Totes les APIs exposades per l'equip hauran de basar-se en el model RESTful. La solució del licitant s'integrarà amb el model de dades REST de TMB per a les comunicacions entre els diferents sistemes i equips.
RS-L1-142	Sistema de versionat	La solució del licitant s'integrarà amb el sistema per a gestió de versionats de TMB: del programari, sistema operatiu, tipus de conjunt, final, build, funcionalitat lògica, etc.
RS-L1-143	Sistema de gestió d'informació i historització	La solució proporcionada pel licitant haurà d'integrar-se amb el sistema de TMB per gestionar de manera eficient els logs, historitzar-los i empaquetar-los. Per a això, s'utilitzarà la infraestructura de processament de logs de <b>TMB</b> basada en <b>ELK</b> (Elasticsearch, Logstash, Kibana), la qual serà proporcionada per <b>TMB</b> . A més, la solució haurà de comptar amb un sistema que permeti empaquetar tots els logs, oferint opcions per a la seva descàrrega, la seva pujada al núvol o als servidors de TMB, així com el seu enviament online a través dels sistemes designats per <b>TMB</b> .
RS-L1-144	Sistema Expert	La solució del licitant s'integrarà amb el sistema Expert de TMB que generarà informes HTML de l'estat de tots els sistemes: HW, SW, APPs, sistemes, etc. A més, el sistema expert haurà de permetre el diagnòstic de fallades en els logs, abans de poder generar alarmes.
RS-L1-145	Monitoratge	La solució del licitant haurà de permetre el monitoratge ON-LINE de les comunicacions del sistema per als diferents sistemes i monitoratge amb el tècnic. TMB podrà ser monitoritzat online per mitjà dels diferents models de comunicació (REST/MQTT).
RS-L1-146	Activitat i estadístiques	Haurà de generar registres analítics tant funcionals com tècnics, que permetin fer anàlisis detallades i agregades de l'estat del servei i els indicadors tècnics.
RS-L1-147	Auto inventari	L'equip haurà de poder auto inventariar i trametre pel monitoratge o logs, els següents components: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de sèrie y Número de producte propios.</li> <li>• Etc.</li> </ul>

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Plataforma		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-148	Actualització i configuració	Han de ser actualitzables (qualsevol element Programari de l'equip) i configurables, de manera automàtica i remota. A més, haurà de ser plug&play, de manera que no es cap configuració addicional requereixi i parametritzar per part de l'equip de manteniment o usuari final el subsistema, equip o qualsevol paquet que no sigui possible automatitzar.
RS-L1-149	Desassistit	Les accions o actualitzacions que requereixen l'equip han de ser sempre remotes i desassistides, és a dir, que no requereixen intervenció humana in-situ o remota.
RS-L1-150	Permisos	La solució disposarà dels permisos i usuaris estrictament necessaris per desenvolupar cadascuna de les funcions, no s'han de fer servir usuaris genèrics amb privilegis elevats, usuaris root per al llançament d'aplicacions que no siguin les pròpies del sistema, o directoris genèrics amb permisos d'escriptura per a tots els usuaris.
RS-L1-151	Autenticitat	Es disposarà d'un mètode per garantir que el paquet d'actualització rebut prové d'una font autoritzada per actualitzar l'equip i que no ha estat alterat des del seu origen.

Taula 20: Requeriments de Programari de l'equip - Plataforma de Lot 1

#### 6.1.4.16 Traçabilitat

El programari de l'equip garantirà la traçabilitat completa de les operacions realitzades, des dels fluxos de compra fins al registre d'esdeveniments. Els fluxos de compra definits per FMB seran fàcilment modificables per adaptar-se a nous requisits. A més, s'establiran paràmetres de persistència que controlaran l'emmagatzematge i durada dels logs i fitxers d'informació, assegurant un seguiment clar i detallat de les activitats del sistema.

A continuació, es mostra la taula de requeriments programari corresponent a la traçabilitat:

REQUISITS de SOFTWARE L1 - Traçabilitat		
Id	Concepte	Descripció
RS-L1-152	Fluxos de compra	TMB definirà en la fase d'enginyeria els fluxos de compra per a l'usuari. Aquests s'han de poder modificar fàcilment per optimitzar-los i/o ajustar-los a nous requeriments.
RS-L1-153	Persistència d'informació i logs	Es crearan paràmetres tècnics que permetin definir el temps màxim de persistència de logs i de fitxers d'informació i traçabilitat.

Taula 21: Requeriments de Programari de l'equip - Traçabilitat de Lot 1

### 6.1.5 Requeriments de Hardware Lot 1

L'arquitectura de maquinari dels equips és la següent: A continuació, es descriu l'arquitectura de maquinari dels equips. Aquesta arquitectura ha estat dissenyada per optimitzar el rendiment, l'eficiència i l'escalabilitat del sistema, garantint la seva compatibilitat amb les infraestructures existents i futures. Es detallen els components principals, les seves interconnexions, i les especificacions tècniques que conformen la base tecnològica de l'equip, assegurant la seva capacitat per complir amb els requeriments establerts en aquest plec.



Il·lustració 7: Arquitectura Maquinari de l'equip

REQUISITS de MAQUINARI L1		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-01	Adaptabilitat i obsolescència	<ul style="list-style-type: none"> <li>Els mòduls de l' equip han de ser actualitzables i millorables de forma independent. Això facilita la incorporació de noves característiques, tecnologies o actualitzacions de programari sense haver de reemplaçar tot l' equip. Els mòduls es poden actualitzar individualment per mantenir l' equip actualitzat i competitiu en el mercat.</li> <li>Haurà de tenir elements adaptatius per minimitzar costos al llarg de la vida útil dels equips. Per exemple: els equips poden tenir una xapa adaptativa per facilitar l'actualització de components obsolets sense canviar el frontal.</li> </ul>
RH-L1-02	Compatibilitat entre models	Si l' equip es produeix en diferents models o versions, els mòduls han de ser compatibles entre ells. Això permet la reutilització de mòduls i facilita l' estandardització dels components, la qual cosa redueix els costos de producció i simplifica el manteniment.
RH-L1-03	Cicle de vida del maquinari	El cicle de vida de mitjana dels components haurà de ser com a mínim de 10 anys.
RH-L1-04	Priorització d' elements Estàndard	Tots els elements maquinari de l' equip hauran de ser de mercat Standard.

Taula 22: Requeriments de Maquinari de l' equip de Lot 1

### 6.1.5.1 Accessibilitat

El sistema garantirà que els equips siguin accessibles per a tots els usuaris, incloent-hi persones amb diverses capacitats i necessitats. L' equip haurà d' estar equipat amb un sistema de síntesi de veu multilingüe, interfícies accessibles i un disseny exterior que permeti una interacció ergonòmica i segura. A més, totes les solucions implementades hauran de complir amb les normatives d' accessibilitat vigents, assegurant un ús intuïtiu, funcional i accessible tant per als usuaris com per als operadors de manteniment.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a l' accessibilitat:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Accessibilitat		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-05	Disseny exterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>El disseny dels equips haurà de tenir en compte la imatge de marca. A més, haurà de tenir en compte aspectes funcionals com l'ergonomia, la usabilitat i l'accessibilitat tant per a l'usuari com per a l'operador de manteniment.</li> <li>Estarà pensat per evitar el frau.</li> <li>S'hauran de ressaltar visualment els elements de l'equip amb els quals l'usuari haurà d'interactuar en cada moment.</li> <li>L'interfoncador INFO-SOS haurà d'estar degudament senyalitzat, clarament identificat i diferenciat de la resta d'elements que conformen l'equip.</li> <li>L'equip ha d'estar dissenyat per suportar actes antivandàlics amb certificació mínima IK09 i IP53. Tots els components del frontal han de tenir els nivells de protecció indicats.</li> <li>L'equip s'ha de dissenyar per complir amb la norma d'accessibilitat d'accés al transport RD 1544/07.</li> <li>L'equip complirà amb el reial decret 209/2023, de 28 de novembre, pel qual s'aprova el Codi d'accessibilitat de Catalunya. Secció A. Productes d'ús públic del punt 14 al 17.</li> <li>Ha d'incorporar el pictograma de bucle magnètic per a persones amb discapacitat auditiva.</li> </ul>
RH-L1-06	Accessibilitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'equip complirà amb les normatives vigents d'accessibilitat: RD 1544/2007 i amb el reial decret 209/2023, de 28 de novembre, pel qual s'aprova el Codi d'accessibilitat de Catalunya. Secció A. Productes d'ús públic del punt 14 al 17.</li> <li>Disposarà d'etiquetes braille en tots els elements d'interacció.</li> <li>L'equip ha de disposar d'un sistema de guiatge per a persones amb problemes de visió.</li> <li>L'equip ha de disposar d'un altaveu, bucle inductiu, connector d'àudio tipus jack.</li> </ul>
RH-L1-07	Obertura Frontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una sola porta frontal amb obertura lateral, pivotant sobre un eix vertical lateral.</li> <li>Possibilitat obertura amb una sola mà, còmode, segur, aproximadament a 1,00 – 1,20 m.</li> <li>Sistema obertura de la porta: Norma EN 1005.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Folgança d'agarre, per a seguretat i comoditat dels dits, mínim lliure entre 3,5 i 5 cm.</li> </ul> </li> <li>Diàmetre sistema esgarrifança (tipus tubular), mínim de 30-35 mm.</li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Accessibilitat		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-08	Sintetitzador de veu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip ha d'incorporar un sistema de síntesi de veu per millorar l'accessibilitat.</li> <li>• Les especificacions tècniques que ha de complir l'equip, com a mínim, són:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Processador de veu:</b> Xip dedicat per a conversió de text a veu.</li> <li>○ <b>Altaveus:</b> Alta qualitat, integrats, resistents al vandalisme, volum ajustable.</li> <li>○ <b>Claredat i multilingüe:</b> Veu natural i clara, com a mínim, en els idiomes següents: català, espanyol, anglès i francès.</li> <li>○ <b>Personalització:</b> Ajust de to, velocitat i volum de la veu.</li> <li>○ <b>Integració:</b> Compatible amb el sistema operatiu i la interfície d'usuari.</li> <li>○ <b>Interfície d'Usuari:</b> Instruccions vocals sincronitzades amb accions en pantalla.</li> <li>○ <b>Seguretat:</b> Protecció de dades, sense emmagatzematge indegut de veu, compliment de reglament (UE) 2016/679</li> </ul> </li> </ul>

Taula 23: Requeriments de Maquinari – Accessibilitat de Lot 1

### 6.1.5.2 Accessibilitat Manteniment

Els equips estaran dissenyats perquè el manteniment es realitzi de forma senzilla i accessible. Es prioritzarà que el personal tècnic pugui dur a terme les seves tasques de manera àgil i còmoda, optimitzant el temps i esforç durant les intervencions.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a l'accessibilitat per al manteniment:



REQUISITS de MAQUINARI L1 - Accessibilitat Manteniment		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-09	Pantalla interna de manteniment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pantalla de manteniment és el dispositiu que s'utilitzarà per realitzar les tasques de manteniment i gestió interna de l'equip. Estarà a l'interior de l'equip situada de tal forma que permeti dur a terme amb comoditat les tasques del personal.</li> <li>• L'element disposarà d'unes característiques equivalents o superiors a les següents:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ LCD-TFT de gamma "industrial".</li> <li>○ Mida de 7 polzades.</li> <li>○ Lluminositat 700 cd/m<sup>2</sup>.</li> <li>○ Resolució de 1024 x 600 pixels.</li> <li>○ Angle de visió horitzontal/vertical de 160 graus.</li> <li>○ Pantalla tàtil TPCAP.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-10	Teclat de manteniment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A l'interior de l'equip hi haurà un teclat de manteniment, per poder navegar pels menús amb la porta oberta. Disposarà de les següents característiques, equivalents o superiors:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Disseny mini notebook.</li> <li>○ Nombre de tecles: 83.</li> <li>○ Ratolí integrat.</li> <li>○ Teclat tipus QWERTY que inclogui Ñ.</li> <li>○ Que sigui alàmbic.</li> </ul> </li> </ul>

Taula 24: Requeriments de Maquinari – Accessibilitat Manteniment de Lot 1

### 6.1.5.3 Alarmes

L'equip inclourà un sistema d'alarmes per assegurar la protecció contra vandalisme, manipulacions no autoritzades i emergències. Aquest sistema enviarà alertes en temps real i serà compatible amb els sistemes actuals, permetent una fàcil configuració i manteniment.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a les alarmes:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Alarmes		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-11	Alarma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar un sistema d' alarmes per garantir la seguretat i protecció contra vandalisme, manipulació no autoritzada i emergències.</li> <li>• El sistema d' alarmes ha de tenir les especificacions tècniques o similars següents:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Alarmes de vandalisme i manipulació:</b> Sensors d' impacte, moviment i obertura.</li> <li>○ <b>Alarmes d' emergència:</b> Botó accessible per a activació per part dels usuaris.</li> <li>○ <b>Components:</b> Sirena d' alta potència, llums estroboscòpics, bateria de recolzament.</li> <li>○ <b>Detecció d' esdeveniments:</b> Capacitat de detectar una àmplia gamma d' esdeveniments.</li> <li>○ <b>Connectivitat:</b> Notificacions en temps real, protocols estàndard (TCP/IP).</li> <li>○ <b>Integració:</b> Compatible amb sistemes operatius (Linux, Windows IoT) i sistemes de TMB.</li> <li>○ <b>Configuració i manteniment:</b> Fàcil configuració, manteniment i supervisió remota.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-12	Polsador d' alarma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L' equip haurà d' incloure un polsador d' alarma de fàcil accés, ubicat a l' interior de l' equip, per ser utilitzat en cas d' emergència. Aquest polsador ha d' estar integrat de manera que activi immediatament l' alarma sonora de l' equip.</li> </ul>

Taula 25: Requeriments de Maquinari – Alarmes de Lot 1

#### 6.1.5.4 Assistència Remota

El sistema d' assistència remota serà una part essencial per garantir que els usuaris puguin comunicar-se de forma eficient i segura amb el personal d' assistència en tot moment. Aquest sistema estarà dissenyat per integrar-se sense problemes amb les infraestructures existents, oferint solucions que assegurin la seva fiabilitat i accessibilitat. A més, comptarà amb capacitats avançades de monitoratge i manteniment, per garantir el seu òptim funcionament al llarg del temps.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a l' assistència remota:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Assistència Remota		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-13	Interfono- Especificacions Tècniques	<p>Incorporar un sistema d' intàfon en els equips per facilitar la comunicació entre usuaris i el personal d' assistència.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Requeriments tècnics:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>INTEROPERABILITAT:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compatibilitat SIP amb plataforma VoIP TMB, actualment Alcatel OmniPCX Enterprise R12.4.</li> <li>– Capacitat per treballar en mode standalone (sense registre en servidor, "serverless").</li> <li>– Capacitat per connectar-se a almenys dos servidors SIP diferents en cas que el principal falli.</li> </ul> </li> <li>○ <b>ÀUDIO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mètodes electrònics de millora d'intel·ligibilitat (reducció de so, supressió d'eco, control de volum adaptatiu).</li> <li>– Suport de còdecs: G711u, G711a i G722.</li> <li>– DTMF: RFC-2833, SIP INFO.</li> <li>– Comunicació de veu en mode dúplex.</li> </ul> </li> <li>○ <b>MONITORATGE:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Capacitat de monitoratge SNMP (enviament i interrogació).</li> <li>– Possibilitat de realitzar test d' estat de micròfon i altaveu.</li> </ul> </li> <li>○ <b>CONNECTIVITAT:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Suport de TCP, UDP, SIP, RTP, HTTP, HTTPS, NTP, SNMP, TFTP, DHCP, DNS.</li> <li>– Connector RJ-45. Connexió 100/1000Mb Full-Duplex.</li> <li>– Configuració per IP fixa i dinàmica (DHCP).</li> <li>– Connexió física mitjançant cablejat de coure ethernet dedicat entre l' intèrfon i la xarxa IP de TMB.</li> </ul> </li> <li>○ <b>CARACTERÍSTIQUES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Capacitat de despenjar automàticament l' anomenada rebuda i penjar-la davant la senyalització SIP de la centraleta Alcatel.</li> <li>– Capacitat de realitzar anomenada cíclica a diverses numeracions configurades.</li> <li>– Missatges pregravats.</li> <li>– Alimentació PoE (IEEE 802.3af) i local. Sortida LED per indicar estat de trucada.</li> <li>– Possibilitat de connectar 2 polsadors (info i SOS). Bucle inductiu (accessibilitat per a audiòfons).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Assistència Remota		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Configuració via web, exportació/càrrega de configuració o backup, i capacitat per a actualització de firmware remota.</li> <li>○ <b>NORMATIVES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– EN81-21 / EN81-28 (ascensors).</li> <li>– EN81-70 (bucle inductiu).</li> <li>– UNE-EN 60118-4 (especificacions tècniques per a bucles d'inducció).</li> <li>– Reial Decret Legislatiu 1/2013 i Reial Decret 1544/2007 (accessibilitat universal).</li> </ul> </li> <li>○ <b>INTEGRACIONS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Integració mitjançant protocol SIP en el sistema Alcatel OXE actual (Telefonia IP TMB) i/o sistema alternatiu SIP.</li> <li>– Integració en sistemes GINFO/GSOS actuals.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-14	Cambra d' Assistència Remota	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'equip ha de disposar de càmera d' Assistència Remota que permetrà en un futur poder realitzar videotrucades amb els usuaris, contemplant les normatives de seguretat de les dades i disposarà d' unes característiques iguals o superiors a les següents:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Una resolució mínima de 1920x1080px, amb possibilitat d'emetre amb menor resolució.</li> <li>○ Compressió de vídeo H.264 i MJPEG.</li> <li>○ Capacitat d'integrar-se amb altres xarxes, sistemes i components.</li> <li>○ Angle de captura de fins a 150o.</li> <li>○ LED d'avís conforme la càmera està activa.</li> </ul> </li> </ul>

Taula 26: Requeriments de Maquinari – Assistència Remota de Lot 1

### 6.1.5.5 Xassís

El xassís de l'equip estarà dissenyat per garantir la seguretat, durabilitat i funcionalitat en l'entorn de les estacions de FMB. La seva estructura serà robusta, resistent al vandalisme i preparada per complir amb els requisits de seguretat física i electrònica. A més, el disseny permetrà un manteniment fàcil i accessible, i serà adaptable a les futures necessitats tecnològiques, mantenint una estètica que s'ajusti a les normatives establertes.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al xassís:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Xassís		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-15	Composició	<p>L'equip estarà compost per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Envolupant estructural:</b> Ha de tenir un disseny tipus "caixa forta" per garantir la seguretat dels elements interns amb panys i frontisses de seguretat integrades, antipalanca.</li> <li>● <b>Disseny segur:</b> Sense vores afilades per prevenir lesions.</li> <li>● <b>Components antivandàlics: Materials</b> i disseny resistents al vandalisme.</li> <li>● <b>Els vidres i policarbonats:</b> Portaran protecció antirayadures.</li> <li>● <b>Frontal:</b> Ha de disposar d' un únic frontal que integri els components externs. Aquest s' ha de poder modificar segons l' evolució tecnològica, integrant els elements utilitzant contraxapes adaptades i pern del frontal.</li> <li>● <b>Pintura:</b> La pintura ha de ser mat, antigrafiti i antivandalisme. Amb possibilitat d' utilitzar pintura amb nanotecnologia.</li> <li>● <b>Etiquetes:</b> S'han de preveure fenedures per a la col·locació d'etiquetes gràfiques, etiquetes braille i etiqueta per a número de sèrie de l'equip. TMB definirà en una fase posterior el contingut. El subministrament serà responsabilitat de l' adjudicatari. Estaran prohibides les etiquetes de paper, hauran de ser metàl·liques, PVC o similar.</li> <li>● <b>Porta segura:</b> Disseny resistent a manipulacions no autoritzades.</li> <li>● <b>Pany principal:</b> Sistema de tancament elèctric amb opció d' obertura manual auxiliar.</li> <li>● <b>Claus:</b> Ha de ser exclusivament amaestrament de TMB. Les claus específiques han d' estar serigrafiades amb el número d' equip. Els elements que necessitin tenir accés amb clau i no siguin de tipus sensible o crític (a definir amb l'adjudicatari), han de tenir el mateix tipus de clau. Els elements de tipus sensible o crític tindran cadascú la seva clau única. Per comprar o subministrar aquest tipus de claus es requereix autorització específica per part de TMB.</li> </ul>
RH-L1-16	Dimensions	<p>L'equip no podrà excedir de les dimensions següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2.200 mm d' alt x 1100 mm d' ample x 600 mm de fons.</li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Xassís		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-17	Base de l'equip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serà robusta, adaptada al pes de l'equip i permetrà el seu transport amb traspalé. Els buits destinats a aquest fi hauran de quedar ocults una vegada realitzada la instal·lació mitjançant un sòcol que mantindrà.</li> <li>• Disposarà de buits que quedaran ocults després de la instal·lació per al pas de cablejat, com a mínim n'hi ha d'haver un de superior i un altre d'inferior.</li> <li>• Ha de disposar d'un sòcol que es compongui d'una placa extraïble situada a la part inferior que evita l'accés al cablejat de l'equip i als buits destinats al traspalé.</li> <li>• Ha d'estar integrat en el disseny i poder desatornillar-se des d'una part no accessible als usuaris.</li> <li>• La base ha d'estar preparada per ancorar-la al sòl i sistemes per garantir que quedi anivellada en funció dels diferents sòls.</li> <li>• Disposarà de doble entrada: una per a comunicacions i una altra per a cablejat elèctric.</li> </ul>
RH-L1-18	Trendol de recollida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La tre treva de recollida serà el receptacle en el qual l'usuari podrà recollir els títols de transports, rebuts de compra o factures i el canvi en monedes. Disposarà de les següents característiques o superiors: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trelva de recepció única.</li> <li>○ Construcció en material antioxidant.</li> <li>○ Doble tapa transparent que impedirà l'accés a les sortides de monedes o títols de transport.</li> <li>○ Il·luminació LED activada per programari que s'activarà en el moment de devolució/expedició.</li> <li>○ Tub de desguàs per evacuar líquids.</li> <li>○ El disseny ha de ser sense arestes tallants per facilitar l'accés i garantir la seguretat en interactuar amb l'element.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-19	Seguretat a Nivell Electrònic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sistema d'alarma independent:</b> Detecta intents de manipulació i genera alarmes, funcionant fins i tot durant talls d'energia.</li> <li>• <b>Sensors:</b> Detecció d'obertura de portes i presència de dipòsits d'efectiu.</li> <li>• <b>Sistema d'identificació d'usuaris:</b> Sistema d'identificació d'usuaris mitjançant codis, targetes sense contacte i claus que permetin l'accés a l'equip a persones autoritzades.</li> <li>• <b>Accessos restringits:</b> Sistema de jerarquia que permet l'accés restringit segons el nivell d'acreditació de l'usuari assolit.</li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Xassís		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-20	Requisits d'entorn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Els equips estaran preparats per treballar a l'interior de les estacions sense que això produeixi una minva en el seu funcionament tant a curt com a llarg termini. Per tant, hauran de complir els requisits següents: El funcionament de l'equip serà totalment correcte per a una temperatura ambient compresa entre 0 °C i 40 °C i una humitat relativa superior al 80% a 40 °C. Els components han de tenir un rang de temperatura compresa entre 0 °C i 70 °C. <ul style="list-style-type: none"> <li>Les superfícies seran resistents als agents de neteja estàndard.</li> <li>Totes les connexions seran a prova de vibracions i de corrosió.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-21	Il·luminació LED interior	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dins dels armaris hi haurà il·luminació de tipus LED per facilitar les tasques de manteniment.</li> <li>La il·luminació mínima ha de ser de 200 lux.</li> </ul>
RH-L1-22	Color i acabat dels equips	El color i acabat dels equips es definirà amb TMB durant la fase de disseny. En qualsevol cas, el procés de pintat contemplarà tractaments anticorrosió i antigraffiti.
RH-L1-23	Electricitat estàtica	S'oferiran solucions a la problemàtica de l'electricitat estàtica.
RH-L1-24	Indicadors	L'equip ha de tenir indicadors visuals i lumínics (leds o similars) i acústics (altaveu) que permetin als usuaris, amb independència de la seva condició física, poder realitzar totes les operacions.
RH-L1-25	Protector de Policarbonat	S' haurà de proveir d' un protector de policarbonat que se situarà davant l' antena del frontal. Ha d' incloure la serigrafia de la T-mobilitat que es proporcionarà en la fase de disseny.
RH-L1-26	Sistema fixació suports NFC	L' equip ha de disposar a la zona on s' integri la CCTIU, un sistema de fixació que permeti dipositar el suport NFC mentre el client interactua amb l' equip. Depenent del seu disseny, haurà de portar la serigrafia de la T-mobilitat.
RH-L1-27	Pes de l' equip	El pes de l'equip no pot ser superior a 800 kg/m2 per garantir la seguretat del terra de l'estació.
RH-L1-28	Obertura equip	L'equip disposarà de dos panys mecànics (mateixa clau de seguretat) per a l'obertura de l'equip, aplica per a tots dos models.
RH-L1-29	Espai per emmagatzemar caixa de recaptació de bitllets	La caixa de recaptació de bitllets s' ha de poder deixar guardada dins l' espai on es troben les caixes de recaptació de monedes.

Taula 27: Requeriments de Hardware – Xassís de Lot 1

### 6.1.5.6 Comunicacions

El sistema de comunicacions dels equips estarà dissenyat per assegurar una connexió eficient i fiable amb la xarxa de l'estació. Les comunicacions permetran la integració fluida entre els diferents dispositius de l'equip i garantiran un intercanvi de dades segur i continu.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a les comunicacions:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Comunicacions		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-30	Switch	<ul style="list-style-type: none"> <li>El switch de l'equip disposarà d'unes característiques iguals o superiors a les següents:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Ports 10/100/1000 RJ-45.</li> </ul> </li> <li>Suporta autonegociació de velocitat i modes half-duplex i full-duplex.</li> <li>Suporta múltiples VLANs i QoS.</li> <li>Gestionable via web i SNMP.</li> </ul>
RH-L1-31	Connexió de xarxa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Els equips es connectaran a xarxa a través de connexions Ethernet cablejades.</li> <li>L'equip ha de disposar de dos punts de xarxa que farà frontera entre la xarxa interna de l'equip i la xarxa de l'estació o comunicacions:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Un punt de xarxa per a la interfonia.</li> <li>Un punt de xarxa per a la connexió de l'equip a l'exterior.</li> </ul> </li> </ul> <p>A continuació, es mostra una imatge il·lustrativa sobre l'esquema requerit:</p> <p>Il·lustració 8: Esquema connexió de xarxa</p>
RH-L1-32	Targetes de xarxa	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Unitat de Control haurà d'incorporar 2 targetes de xarxa per gestionar la xarxa interna del propi equip i la xarxa d'estació.</li> <li>Les característiques mínimes d'aquests elements seran:                             <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ethernet 1:</b> Amb velocitats de dades per port de 10/100/1000 Mbit/s, Wake-on-LAN (WoL), Link de canvi d'estat, Suport PXE i visualització de direcció MAC del BIOS.</li> </ul> </li> </ul>



REQUISITS de MAQUINARI L1 - Comunicacions		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Ethernet 2:</b> Amb velocitats de dades per port de 10/100/1000/2500 Mbit/s, Wake-on-LAN (WoL), Link de canvi d'estat, Suport PXE i visualització de direcció MAC del BIOS.</li> </ul>

Taula 28: Requeriments de Maquinari – Comunicacions de Lot 1

### 6.1.5.7 Impressores

Els equips estaran equipats amb impressores d'alta qualitat per a l'emissió de rebuts i factures simplificades. El sistema d'impressió serà eficient, fiable i adaptable, assegurant un funcionament continu i senzill, tant per als usuaris com per a les tasques de manteniment. A més, es garantirà una fàcil reposició del paper i opcions de connectivitat adequades per a la integració amb altres sistemes.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a les impressores:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Impressores		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-33	Impressora de rebuts i factures simplificades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La impressora de paper de l' equip serà un element comercial fàcilment reemplaçable i disposarà d' unes característiques iguals o superiors a les següents: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Tipus d' impressora</i>: Impressió tèrmica.</li> <li>○ <i>Resolució</i>: 203x203 DPI / 8 punts/mm.</li> <li>○ <i>Velocitat mínima</i> 200 mm/s.</li> <li>○ <i>Vida útil del capçal</i>: mínim 100 milions de polsos.</li> <li>○ <i>Ample del paper</i>: de 50 a 82,5 mm.</li> <li>○ <i>Gruix del paper</i>: de 60 a 110 µm.</li> <li>○ <i>Diàmetre del rotllo</i>: fins a 200 mm.</li> <li>○ <i>Tall</i>: complet i parcial.</li> <li>○ <i>Sensors</i> de fi de rotllo i rotllo acabant-se.</li> </ul> </li> <li>• Funcions d'impressió: impressió en totes les adreces, negreta, revers, subratllat, 3 fonts integrades i 2 fonts TrueType, codis de barres 1D i 2D (QR, DataMatrix, Aztec). <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modes de presentació: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tall total: el tiquet o el rebut cau a la trelva o al caixetí.</li> <li>– Presentació: el rebut es queda a la broqueta de la impressora, per a la seva recollida manual.</li> <li>– Comunicació: USB, RS232.</li> <li>– Capacitat de verificació automàtica per al diagnòstic d' avaries o ajustos per a una reparació autònoma de la impressora.</li> <li>– Capacitat de detecció de la proximitat de la finalització del paper amb suficient antelació.</li> <li>– La mida i la resolució dels caràcters ha de ser configurable.</li> <li>– Impossibilitat d' accés a l' electrònica o mecànica de l' equip en la reposició del rotllo de paper.</li> <li>– Vida útil del tallador: mínim 1 milions de talls.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-34	Compatibilitat del Paper	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ample del Paper</i>: Adaptable a diferents amplituds de paper.</li> <li>• <i>Gruix del Paper</i>: Compatible amb diversos gruixos de paper.</li> <li>• <i>Diàmetre del Rotlle</i>: Capacitat per a grans rotllos de paper.</li> </ul>
RH-L1-35	Funcionalitat d' Impressió	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adreces d' Impressió: Capacitat d' imprimir en múltiples direccions.</li> <li>• Estils de Text: Suport per a negreta, revers, subratllat, itàlica i diferents fonts.</li> <li>• Codis de Barres: Impressió de codis de barres 1D i 2D.</li> </ul>
RH-L1-36	Funcions i Sensors	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tall del Paper: Opcions de tall total i parcial.</li> <li>• Sensors: Detecció de fi de rotllo i paper per acabar-se.</li> </ul>
RH-L1-37	Mode de presentació	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tall Total: El tiquet cau automàticament.</li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Impressores		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentació Manual: El tiquet queda disponible per a recollida manual.</li> </ul>
RH-L1-38	Comunicació	Interfícies: Connectivitat USB i RS232.
RH-L1-39	Seguretat i Accessibilitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuració de Caràcters: Mida i resolució ajustables.</li> <li>Seguretat: Protecció contra accés no autoritzat als components interns durant la reposició de paper.</li> </ul>

Taula 29: Requeriments de Maquinari – Impressores de Lot 1

### 6.1.5.8 Lector QR

L'equip comptarà amb un lector de codis de barres i QR integrat, dissenyat per garantir una lectura ràpida i precisa en diverses condicions. El lector estarà ubicat de manera accessible per als usuaris, permetent la captura eficient de codis impresos o des de pantalles de dispositius mòbils, complint amb les normatives internacionals aplicables.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al lector QR:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Lector QR		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-40	Mecànica i accessibilitat del lector de barres/QR	Lector integrat, sense parts mòbils i il·luminació per LED, ubicat en zona fàcilment identificable i accessible per a l'usuari.
RH-L1-41	Normatives lector de barres/QR	Anul·lat.
RH-L1-42	Lector òptic 1D	<b>Lector òptic 1D:</b> Codebar, Codi 11, Codi 128, Codi 2 de 5, Codi 39, Codi 93, EAN/JAN, IATA Codi 2 de 5, Intercalat 2 de 5, Matriu 2 de 5, UPC-A/E/EAN .
RH-L1-43	Lector òptic 2D	<b>Lector òptic 2D:</b> Codeblock A i F, PDF417, MicroPDF417, Aztec Code, Data Matrix, MaxiCode, QR Code, Dot Code.

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Lector QR		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-44	Velocitat de lectura del lector de barres/QR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitat i rapidesa de lectura en condicions ambientals típiques d' exteriors. Paràmetres i valors de referència: Sensibilitat a la llum ambient: De 0 a 100.000 lux o nits / candeles / cd/m2.</li> <li>Característiques mínimes del sensor: 640 (H) x 480 (V), escala de grisos.</li> <li>Facilitat i rapidesa de lectura permetent amplis rangs de posició del codi davant el lector per part dels Usuaris, quant a camp de visió, inclinació del codi, i distància del codi al lector (s'ha de poder llegir a distància 0). Paràmetres i valors de referència:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Fondària de camp (rang mínim, en dependència d'altres factors com simbologia, amplada mínima d'elements, etc): 0 – 250 mm.</li> <li>Angle d'inclinació del codi: 360o (Roll), Pitch: 40o (Pitch), 40 ° (Skew).</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-45	Suports possibles del codi (lector de barres/QR)	Capacitat de lectura de codis impresos en suport paper o mostrats a la pantalla d' un smartphone.
RH-L1-46	Camp de visió del lector de barres/QR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Camp de visió del lector: 40 ° (H) / 30 ° (V). Capacitat de lectura de codis variables quant a mida / resolució, o contrast d'impressió. Paràmetres i valors de referència dels codis:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrast mínim d' impressió: 20%.</li> <li>Amplada mínima d'elements: 0.1 mm (1D), 0.254 mm (2D).</li> </ul> </li> </ul>

Taula 30: Requeriments de Maquinari – Lector QR de Lot 1

### 6.1.5.9 Lector/gravador contactless

L'equip estarà equipat amb un sistema de lector i gravador sense contacte que permetrà la interacció amb suports NFC, tant físics com virtuals. Aquest sistema serà capaç de gestionar l' emissió, consulta i càrrega de títols sense contacte, assegurant una experiència ràpida i eficient per als usuaris.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al lector/gravador contactless:

REQUISITS de HARDWARE L1 - Lector/gravador contactless		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-47	Antena Externa	<ul style="list-style-type: none"> <li>L' antena externa s' encarregarà d' interactuar amb els suports NFC físics i virtuals.</li> </ul>
RH-L1-48	Antena Interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les antenes internes estaran ubicades al processador de títols, que s'encarregaria de l'emissió de títols sense contacte de cartró i/o PVC.</li> </ul>
RH-L1-49	mòdul ccTIU	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'emissió i les consultes/càrregues de títols es realitzarà des de la ccTIU. Una ccTIU pot governar una única antena o varies. Si només governa una antena, s'hauran de subministrar tantes ccTIUs com requereixi l'equip.</li> </ul>
RH-L1-50	Sòcols SAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com a mínim el lector ha d' incorporar 4 sòcols per a SAM.</li> </ul>

Taula 31: Requeriments de Maquinari – Lector/gravador contactless de Lot 1

Es recomana encaridament que, en seleccionar un lector, s'asseguri que el dispositiu compleixi amb les normes ISO/IEC 14443 (per a la comunicació amb dispositius NFC), EMV L1 (per a compatibilitat amb sistemes de pagament sense contacte), així com amb els estàndards NFC i Mifare. A més, el lector ha de complir amb les normes ISO/IEC 7816-1, 7816-2, 7816-3 i 7816-4 per garantir la comunicació adequada amb els mòduls de seguretat (SAM) instal·lats en els sòcols corresponents.

L'elecció d'un lector que no compleixi amb aquests requisits pot generar incompatibilitats tècniques i retardar el procés d'homologació, per la qual cosa es recomana verificar el compliment d'aquestes especificacions des de l'etapa de selecció del Lector/gravador contactless.

#### 6.1.5.10 Leds d'il·luminació

L'equip comptarà amb il·luminació LED exterior dissenyada per reduir els reflexos a la pantalla causats per les lluminàries de l'entorn. Aquesta il·luminació garantirà una millor visibilitat i experiència d'ús per als usuaris en diferents condicions de llum.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent als leds d' enllumenat:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Leds d'il·luminació		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-51	Il·luminació LED exterior	L'equip disposarà d'il·luminació led exterior per mitigar l'efecte de reflexos a la pantalla de l'equip per les lluminàries del vestíbul.

Taula 32: Requeriments de Maquinari – Leds d'il·luminació de Lot 1

### 6.1.5.11 Pantalla Tàctil

L'equip estarà equipat amb una pantalla tàctil que permetrà als usuaris navegar de forma intuïtiva per les diferents opcions de compra. La pantalla oferirà alta lluminositat, resolució i sensibilitat tàctil, assegurant una experiència d'usuari òptima en diverses condicions de llum i ambient.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a la pantalla tàctil:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Pantalla Tàctil		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-52	Pantalla d'usuari	La pantalla d'usuari és el dispositiu que s'utilitzarà per mostrar l'operativa de venda a l'Usuari, de manera que aquest podrà navegar per les diferents opcions fins a concretar la seva selecció.
RH-L1-53	Tipus	Tipus: TFT-LCD capacitiva Industrial.
RH-L1-54	Mida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mida mínima en DAC 21".</li> <li>Mida mínima en DAB 19".</li> </ul>
RH-L1-55	Brillantor	Brillantor mínima: 700 cd/m <sup>2</sup> .
RH-L1-56	Lluminositat	Pantalla d'alta lluminositat amb sensor d'enllumenat que ajusta la brillantor en funció de les condicions de llum ambientals.
RH-L1-57	Contrast	Contrast mínim: 1200: 1.
RH-L1-58	Resolució	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolució mínima en DAC: 1920x1080.</li> <li>Resolució mínima a DAB: 1280x1024.</li> </ul>
RH-L1-59	Color	Color: 16,2M colors.
RH-L1-60	Angle de visió	Angle de visió horitzontal i vertical: > 170°.
RH-L1-61	Llum de fons	Llum de fons: LED.
RH-L1-62	Sensor Multitàctil	Sensor multitàctil: de tecnologia capacitiva projectada. Permetrà col·locar un vidre de seguretat davant del sensor, que anirà fixat a la porta de forma estanca.

Taula 33: Requeriments de Maquinari – Pantalla Tàctil de Lot 1

### 6.1.5.12 Processador de Títols

El processador de títols estarà dissenyat per assegurar l'emissió eficient de suports en format PVC i cartró, minimitzant embussos i garantint una alta confiabilitat en el lliurament dels títols als usuaris. A més, comptarà amb sistemes de detecció i gestió d'errors, optimitzant l'experiència de l'usuari i el manteniment.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al processador de títols:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Processador de Títols		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-63	Lliurament del suport	El disseny del tren del processador ha d' estar dissenyat per evitar embús de les bobines i suports tallats, maximitzant el percentatge de lliurament a la trempja de recollida.
RH-L1-64	Tipologia de suport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip tindrà la possibilitat d'emetre suports en format PVC TSC i/o cartró TSC (bobina).</li> <li>• Es lliurará el document d'especificacions dels suports de PVC TSC i/o cartró TSC en fase d'enginyeria.</li> </ul>
RH-L1-65	Temps de processament	El temps de processament per a l' emissió d' un suport de cartró, considerat aquest temps des que finalitza el pagament o rep autorització de compra fins que finalitza l' operació amb l' emissió del títol, devolució del canvi i emissió del rebut de compra, serà inferior a 15 segons.
RH-L1-66	Impressió tèrmica del suport de cartró	<p>L' emissió de suports de cartró disposarà d' una impressió tèrmica amb característiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es podran imprimir suports amb codi de barres (codis 1D/2D-QR).</li> <li>• Velocitat de transport de suports mínima de: 350 - 600 mm/s.</li> <li>• Una velocitat mínima de 50-100 mm/s.</li> <li>• Resolució del capçal d' impressió tèrmica mínima de: 8 punts/ mm.</li> <li>• Màx. ample d' impressió: 48 mm.</li> <li>• Fiabilitat mínima: MCBF: &gt;200.000 tiquets.</li> </ul>
RH-L1-67	Reordenació de suports de cartró d' un sol ús	<p>El conjunt de suports de cartró emesos i amb fallada haurà de ser destruït i rebutjat en un compartiment de "rebuig".</p> <p>Cada suport rebutjat serà informat al sistema central.</p>
RH-L1-68	Tall dels suports de Cartró	<p>El tall dels suports de cartró haurà de ser precís evitant imperfeccions.</p> <p>Hauran de ser altament fiable: més de 2.000.000 de talls.</p>
RH-L1-69	Detecció d' errors d' emissió	L' equip haurà de disposar d' un sistema de detecció d' errors en l' emissió de suports.
RH-L1-70	Fiabilitat processador de títols	<p>El processador de títols haurà de garantir la fiabilitat dels suports emesos. Haurà de posseir sensors com a mínim:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detector de muesca negra en 4 posicions.</li> <li>• Detector gap translúcido/marca de forat.</li> <li>• Sensor de presència del bitllet.</li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Processador de Títols		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• MTBF: &gt; 20000 h.</li> <li>• MCBF: &gt; 200.000 bitllets.</li> </ul>
RH-L1-71	Emissor de suports PVC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els equips amb emissor de suports de PVC s' hauran d' equipar amb els següents components:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mòdul emissor motoritzat.</li> </ul> </li> <li>Antena lector/gravador integrada per a TSCs que permeti llegir/gravar.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cartutx extraïble on s' emmagatzemen les targetes sense gravar.</li> <li>○ Caixetí per emmagatzemar almenys fins a 20 targetes defectuoses.</li> <li>○ 2 sortides. Una a la tre trella de recollida per a les targetes vàlides i una altra a un caixetí per a les targetes defectuoses.</li> </ul> </li> <li>• Disposarà d' unes característiques iguals o superiors a les següents:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Característiques de les targetes suportades:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dimensions: 54.0 x 85.6 mm.</li> <li>– Gruix: 0.7 - 1 mm.</li> <li>– Capacitat del cartutx de mínim 400 targetes de 0.85mm de gruix.</li> <li>– Compliran la norma ISO/IEC 7810 format ID-1.</li> </ul> </li> <li>○ Cartutx amb pany d' obertura i amb bloqueig d' extracció. No permetrà accedir a les targetes, ni treure-les del seu allotjament sense les claus adequades.</li> <li>○ L'emissor serà capaç de controlar la quantitat de targetes que queden dins del cartutx, per la qual cosa permetrà establir alarmes que seran enviades al sistema central de "nivell baix", "buit", etc.</li> <li>○ El caixetí de targetes defectuoses opcionalment pot incloure un sensor per controlar la quantitat de targetes que hi ha dins, per la qual cosa permetrà establir alarmes que seran enviades al sistema central de "ple", "nivell alt", etc.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-72	Embús	El nivell d' embussos haurà de ser el mínim possible i el tren de processador serà accessible per a la intervenció de la seva extracció.
RH-L1-73	Quantitat de bobines i stacks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equip amb pagament efectiu i targeta bancària: equiparà d' almenys 2 bobines cartró TSC i d' almenys 1 stacks de suports PVC.</li> </ul>



REQUISITS de MAQUINARI L1 - Processador de Títols		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equip amb pagament només targeta bancària:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Equiparà d'almenys 1 bobines cartró TSC si la proposta del licitador és de menor grandària que l'altre model.</li> <li>○ En cas de ser de la mateixa mida, equiparà almenys 2 bobines cartró TSC.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-74	Volum suports cartró	El volum mínim que admetrà la bobina de suport cartró TSC serà de 1000 unitats.
RH-L1-75	Sistema Antiestàtic	El tren de procés de fabricació de títols ha de constar amb elements antiestàtics, així com qualsevol canalització fins a la safata de recollida.

Taula 34: Requeriments de Maquinari – Processador de Títols de Lot 1

#### 6.1.5.13 Recaptacions

El sistema de recaptació estarà dissenyat per garantir la seguretat i control en la gestió de l'efectiu i altres mitjans de pagament recollits per l'equip. L'accés als compartiments de recaptació serà restringit a personal autoritzat i s'implementaran mecanismes de control que assegurin la correcta comptabilització i protecció dels fons.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a les recaptacions:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Recaptacions		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-76	Zero comptable de l'equip	S'ha de contemplar el zero comptable que implica el buidatge complet de l'equip a nivell comptable. Aquesta recaptació s'ha de poder ubicar en un compartiment segur dins l'equip, com per exemple dins del compartiment de caixes de recaptació.

Taula 35: Requeriments de Maquinari – Recaptacions de Lot 1

#### 6.1.5.14 Seguretat

L'equip comptarà amb sistemes avançats de seguretat que garantiran un accés restringit als components crítics, com la cadena monètica, mitjançant claus exclusives. A més, s'implementaran mesures per assegurar la confiabilitat i disponibilitat de l'equip, incloent sistemes de recolzament, monitoratge en temps real i encriptació de dades, complint amb les normatives de seguretat vigents.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a la seguretat:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Seguretat		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-77	Accés restringit a la cadena monètica	Ha d' estar restringit l' accés mitjançant clau a la cadena monètica.
RH-L1-78	Disponibilitat de l' equip	Anul·lat.
RH-L1-79	Claus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les claus d'obertura i les seves caixes de monedes/bitllets són amaestraments exclusius de TMB.</li> <li>• La clau mestra per a la caixa de recàrrega de monedes ha de ser la mateixa per a tots els imports.</li> <li>• Totes les claus mestres han de portar dos tipus de serigrafia: D' una banda el tipus de clau. <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ D' altra banda el número de sèrie correlatiu.</li> </ul> </li> <li>• La clau mestra d' accés a la distribuïdora ha de ser la mateixa per a les distribuïdores mixtes i la de crèdit.</li> </ul> <p>Es defineixen les claus necessàries per a l' equip en una taula en l' apartat 11.1.</p>

Taula 36: Requeriments de Maquinari – Seguretat de Lot 1

### 6.1.5.15 **Sensors i Actuadors**

L'equip comptarà amb un sistema de sensors i actuadors dissenyats per garantir el control eficient de la temperatura i l'accessibilitat per a persones amb discapacitat visual. Aquests components asseguraran el correcte funcionament de l' equip en diverses condicions ambientals i facilitaran el seu ús per part de tots els usuaris.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent als sensors i actuadors:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sensors i Actuadors		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-80	Sistema de control de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L' equip disposarà d' un sistema de ventilació actiu controlat per termòstats. El sistema de control de temperatura està format per almenys els següents components: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Termòstats que activaran els ventiladors quan la temperatura arriba a la configurada. Temperatura ajustable: de -20o C a + 60° C.</li> <li>◦ Ha d' incloure ventiladors d' entrada i de sortida d' aire per garantir la correcta ventilació.</li> </ul> </li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sensors i Actuadors		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-81	Localització per a persones amb discapacitat visual	L' equip disposarà d' un sistema de localització homologat per l' ONCE, que permetrà a l' usuari que disposi d' un comandament a distància per localitzar l' equip a través de senyals acústics emesos per aquesta.

Taula 37: Requeriments de Maquinari – Sensors i Actuadors de Lot 1

### 6.1.5.16 Sistema d' Alimentació

El sistema d'alimentació de l'equip estarà dissenyat per garantir l'estabilitat i protecció davant sobretensions, curtcircuits i fallades elèctriques. A més, comptarà amb mecanismes de suport que asseguraran el correcte funcionament en cas de fluctuacions o interrupcions de la xarxa elèctrica, permetent un apagat ordenat i segur quan sigui necessari.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al sistema d' alimentació:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistemes d'Alimentació		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-82	Sistema d' alimentació	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L' equip ha d' estar protegit contra sobretensions, curtcircuits i fuites de corrent.</li> <li>● Ha de disposar d' un sistema de filtratge i estabilització de tensió.</li> <li>● Ha d' incorporar un diferencial i magnetotèrmic general, així com diferents fases per blocs de components.</li> <li>● Les proteccions internes de l' equip han de ser bipolars.</li> </ul>
RH-L1-83	Disponibilitat i continuïtat operativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema SAI permetrà:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Augmentar la disponibilitat de l' equip.</li> <li>○ Aïllar la font d'alimentació del PC de l'equip de les oscil·lacions (i dels pics) de la tensió de xarxa evitant, entre d'altres, l'apagat de l'equip davant de micro talls de tensió i les acereries de components.</li> <li>○ Assegurar l' apagat controlat de l' equip tancant ordenadament tots els processos.</li> </ul> </li> <li>● Garantir la finalització amb èxit de les operacions en curs, en la mesura que sigui possible.</li> </ul>
RH-L1-84	Endoll	Endoll auxiliar 220V per a manteniment, per proporcionar una font d' alimentació accessible per a eines i equips de diagnòstic, facilitant les tasques de reparació i manteniment.

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistemes d'Alimentació		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-85	SAI AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SAI AC: El SAI aïllarà el conjunt de les fluctuacions i microtallaments a la xarxa elèctrica. Davant d' una fallada d' aquesta que sigui prolongada, permetrà un apagat ordenat del PC un cop finalitzada l' operació en curs. Constarà de les següents característiques o superiors: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tensió nominal: 230 V AC, 50/60 Hz.</li> <li>○ Capacitat: Suficient per alimentar l' equip durant un mínim de 8 minuts de temps.</li> <li>○ Tipus interactiu.</li> <li>○ Comunicacions port sèrie per a connexió amb el PC i Ethernet per a gestió via SNMP.</li> <li>○ Fonts d'alimentació AC/DC: convertiran la tensió AC provinent del SAI en les tensions DC necessàries per alimentar tots els dispositius interns.</li> <li>○ El SAI es connectarà al PC de l'equip mitjançant un cable sèrie (cable USB).</li> <li>○ El PC de l' equip es connectarà a la xarxa Ethernet a través del switch interior de l' equip.</li> <li>○ El SAI es connectarà a la xarxa Ethernet a través del switch.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-86	Consum equips	La potència màxima demandada pels equips en el seu conjunt no ha de superar el 30% de la potència dels equips actuals (1 Kva).

Taula 38: Requeriments de Maquinari – Sistema d'Alimentació de Lot 1

### 6.1.5.17 Sistema d' Àudio

L' equip estarà equipat amb un sistema d' àudio que proporcionarà senyals sonors de confirmació i assistència a l' usuari durant l' operació. A més, comptarà amb micròfons avançats amb reducció de soroll i altaveus d'alta qualitat, assegurant una experiència d'interacció clara i efectiva, fins i tot en entorns sorollosos.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al sistema d' àudio:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema d'Àudio		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-87	Sistema d' àudio a l' usuari	El sistema d' àudio permetrà a l' usuari obtenir sons de confirmació de pulsació, de confirmació de la selecció i d' ajuda a l' usuari. Tots els sons i ajuts auditius provindran de la sortida d' àudio de la Unitat de Control.

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema d'Àudio		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-88	Micròfons	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Micròfons amb reducció de soroll ambient.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La unitat de control inclourà un sistema de micròfons avançats per reduir el soroll ambiental, permetent una interacció per veu clara i efectiva. Les característiques mínimes requerides per a aquest sistema són:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Tipus de Micròfon:</b> Estèreo o similar amb capacitats d'enfocament direccional.</li> <li>– <b>Latència:</b> Baixa latència per assegurar respostes ràpides.</li> <li>– <b>Sistema de Cancel·lació de Soroll:</b> Integrat per millorar la claredat de la veu.</li> <li>– <b>Sensibilitat i Guany:</b> Adequades per captar la veu en un entorn sorollós.</li> <li>– <b>Freqüència de Resposta i Mostreig:</b> Suficient per assegurar una qualitat de so adequada.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-89	Amplificador i altaveus	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Amplificador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Potència: El conjunt amplificador/altaveu haurà de tenir una capacitat sonora d'almenys 72dB a 1 FMB de distància i una freqüència d'1KHz.</li> </ul> </li> <li>● <b>Altaveus:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Quantitat: Almenys un altaveu per garantir el requisit de potència.</li> </ul> </li> </ul>
RH-L1-90	Bucle Inductiu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bucle inductivo T:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Funció:</b> Proporcionar comunicació a persones amb audiòfons en mode inductiu.</li> <li>○ <b>Abast mínim:</b> 1m</li> <li>○ Funciona simultàniament als altaveus.</li> <li>○ S' haurà d' indicar la disponibilitat de la tecnologia mitjançant la iconografia corresponent.</li> </ul> </li> </ul>

Taula 39: Requeriments de Maquinari –Sistema d'Àudio de Lot 1

### 6.1.5.18 Sistema de pagament bancari

L'equip comptarà amb un sistema de pagament bancari complet que inclou un lector de targetes amb contacte, un mòdul pin-pad i un lector per a targetes sense contacte financer. Aquest sistema garantirà transaccions segures i ràpides, complint amb les normatives de certificació i accessibilitat vigents, i oferirà suport per a diverses formes de pagament electrònic.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al sistema de pagament bancari:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema de pagament bancari		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-91	Sistema pagament bancari	El sistema de pagament bancari en el seu conjunt estarà compost per un lector mixt d' inserció manual, un mòdul pin-pad, i un lector per a targetes sense contacte financeres.
RH-L1-92	Lector d' Inserció	Lector d' inserció manual. El lector d' inserció manual tindrà les següents característiques o superiors: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Llegirà targetes magnètiques (3 pistes, ISO7811).</li> <li>● Llegirà targetes xip amb contacte (ISO7816).</li> <li>● Certificat PCI PTS 6.X.</li> </ul>
RH-L1-93	Certificat EMV	Certificat EMV nivells 1 i 2.
RH-L1-94	Shutter	Shutter integrat per evitar la introducció d' objectes estranys.
RH-L1-95	Sòcols	Com a mínim l' equip ha d' incorporar 2 sòcols per a SAM.
RH-L1-96	Comunicacions Kit EMV	Les comunicacions del KIT EMV seran via Ethernet, USB i RS232. A més, haurà de comptar amb ports addicionals per controlar el PIN-Pad i el lector sense contacte.
RH-L1-97	Pin-Pad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pin-pad. El pin-pad tindrà les següents característiques o superiors:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pantalla: 2.5" display gràfic retroil·luminat (128 x 64).</li> <li>○ Teclat: 10 tecles numèriques, 4 tecles de funció i 2 tecles de navegació. Símbols en relleu i marcats en color per complir amb les normatives d' accessibilitat.</li> <li>○ Certificat PCI PTS 6.X.</li> </ul> </li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema de pagament bancari		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-98	Lector per a Targetes Financeres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lector per a targetes sense contacte financeres. El lector per a targetes sense contacte financeres disposarà de les següents característiques o superiors:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interfície sense contacte:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– ISO 14443A/B.</li> <li>– Mifare: Clàssic, Desfire.</li> <li>– ISO18092 (NFC).</li> <li>– ISO 15693.</li> <li>– JIS X 6319-4 (Felica).</li> </ul> </li> <li>○ Aplicacions de pagament homologades:                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>– passi de pagament (MasterCard).</li> <li>– Paveuve (Visa).</li> <li>– expresspay (American Express).</li> <li>– Descobrir.</li> <li>– JCB.</li> <li>– Unionpay.</li> </ul> </li> <li>○ Conversió dinàmica de moneda DCC.</li> </ul> </li> </ul> <p>Mode de funcionament transparent (pass-through) per a targetes no financeres.</p>

Taula 40: Requeriments de Maquinari – Sistema de pagament bancari de Lot 1

### 6.1.5.19 Sistema de pagament amb monedes

El sistema de pagament amb monedes s' encarregarà d' acceptar les monedes vàlides i emmagatzemar-les. Les monedes vàlides s' emmagatzemaran en el reciclador o en la caixa de recaptació. El sistema podrà reciclar almenys 4 denominacions per donar canvi. Les monedes admeses i reciclades seran configurables. Les monedes no acceptades seran retornades a l' usuari.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al sistema de pagament amb monedes:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema de pagament amb monedes		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-99	Mòdul monètic - Caixa de Recàrrega	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cada caixa de recàrrega és exclusiva segons el tipus de moneda. S' ha de contemplar 4 tipus de caixa: de 5 cèntims, 20 cèntims, 50 cèntims i 2 euros.</li> <li>● La ubicació de les caixes de recàrrega ha de ser sempre la mateixa.</li> <li>● S' ha de contemplar l' espai per incorporar com a mínim 1 caixa de recàrrega per a cada tipus de moneda de 5 cèntims, 20 cèntims, 50 cèntims i 2 euros.</li> <li>● Subministrament de monedes vàlides als Hoppers quan aquests es trobin a un nivell de càrrega predeterminada.</li> <li>● Caixa amb pany i extraïble.</li> <li>● Carcassa de material d' alta qualitat resistent als impactes, ha de complir un nivell de protecció contra impactes com a mínim d' IK09.</li> <li>● Ha d' incloure una ansa per a retirada i transport.</li> <li>● Capacitat mínima segons tipus de moneda:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De 0,05 € de 700 monedes.</li> <li>○ De 0,20 € de 550 monedes.</li> <li>○ De 0,50 € de 450 monedes.</li> <li>○ De 2,00 € de 400 monedes.</li> </ul> </li> <li>● Cada caixa de recàrrega inclou un comptador fiable de monedes per saber amb exactitud la quantitat de monedes emeses. Aquest valor ha de pujar com a registre als sistemes centrals de TMB.</li> <li>● Velocitat de canvi: d' almenys 4 monedes per segon.</li> <li>● Disposar d' identificació electrònica que estigui protegida davant de cops. També han d' estar serigrafiades amb el tipus de moneda, amb el número de sèrie, amb codi QR i incloure el logo de TMB.</li> <li>● Bloqueig electromecànic: només es permetrà l' extracció quan s' autoritzi des de la unitat de control.</li> <li>● Detecció d' extracció i col·locació amb sensor de presència.</li> <li>● La clau d'obertura ha de ser única per a totes les diferents caixes de recàrrega (diferenciada de la caixa de recaptació). Aquesta clau ha d' estar serigrafiada amb el codi que especificarà TMB.</li> </ul>



REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema de pagament amb monedes		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-100	Mòdul monètic - Caixa de Recaptació	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caixa amb pany i extraïble.</li> <li>• Capacitat mínima de de 2400 monedes (en total).</li> <li>• S' ha de contemplar l' espai per incorporar 1 o 2 caixes de recaptació.</li> <li>• Carcassa de material d' alta qualitat resistent als impactes, ha de complir un nivell de protecció contra impactes com a mínim d' IK09.</li> <li>• Ha d' incloure almenys una ansa per a retirada i transport. En cas de caixes de capacitat de més de 1200 monedes ha de portar més d'una ansa per transportar-la entre més d'una persona.</li> <li>• Es tancarà automàticament quan s' extregui.</li> <li>• Bloqueig electromecànic: només es permetrà l' extracció quan s' autoritzi des de la unitat de control.</li> <li>• Detecció d' extracció i col·locació amb sensor de presència.</li> <li>• Disposar d' identificació electrònica que estigui protegida davant de cops. També han d' estar serigrafiades amb el número de sèrie, amb codi QR i incloure el logo de TMB.</li> <li>• La clau d'obertura ha de ser única per a totes les diferents caixes de recaptació (diferenciada de la caixa de recàrrega). Aquesta clau ha d' estar serigrafiada amb el codi que especificarà TMB.</li> </ul>
RH-L1-101	Mòdul monètic – Hopper/Reciclador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les monedes emmagatzemades es fan servir per donar canvi. Les monedes no reciclables s'envien a la caixa de recaptació.</li> <li>• Podrà gestionar com a mínim 4 denominacions de monedes.</li> <li>• Actualitzacions remotes per a conjunts de monedes i firmware. Monedes reciclades configurables.</li> <li>• Capacitat mínima de monedes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un Hopper/reciclador per cada tipus de moneda:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De 0,05 € de 1650 monedes.</li> <li>○ De 0,20 € de 1200 monedes.</li> <li>○ De 0,50 € de 950 monedes.</li> <li>○ De 2,00 € de 850 monedes.</li> </ul> </li> <li>• Hopper/reciclador únic                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 500 per denominació de monedes.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Alta velocitat de pagament: mínim de 4 monedes per segon.</li> <li>• Fiabilitat: màxim 1 moneda errònia per cada 1.000.000 monedes introduïdes.</li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema de pagament amb monedes		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-102	Mòdul monètic - Acceptació i classificació	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptarà almenys 16 tipus de moneda incloent monedes bimetàl·liques i multi-capa. Entre les quals han d' estar de 5, 10, 20 i 50 cèntims d' euro, i d' 1 i 2 euros.</li> <li>• El sistema d' acceptació de monedes estarà preparat per admetre noves monedes que sorgeixin de futures modificacions de la Política Monetària que s' apliqui a l' Estat espanyol.</li> <li>• Velocitat d' acceptació: almenys 2 monedes per segon.</li> <li>• Alta seguretat d' acceptació mitjançant tecnologia de reconeixement avançada, mitjançant sensors magnètics, òptics i de so. El sistema haurà de tenir una fiabilitat d' almenys el 98% d' acceptació de monedes vàlides i un 99% de rebuig de monedes fraudulentas.</li> <li>• Ranura d' introducció de monedes amb obturador.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Boquilla metàl·lica a prova de vandalisme.</li> <li>○ L' obturador només romandrà obert mentre es permet la introducció de monedes.</li> </ul> </li> <li>• Protecció front a frau: anti-pesca i anti-retorn.</li> <li>• Sistema de desembussament automàtic.</li> <li>• Actualitzacions remotes per a conjunts de monedes i firmware. Monedes acceptades configurables.</li> <li>• Consulta d' informació: A través del sistema central de TMB ha de ser possible consultar l' estat de paràmetres de cada mòdul de monedes, el número de sèrie del mòdul de monedes, el número de sèrie de les caixes de recaptació i el número de sèrie de les caixes de recàrrega que conté.</li> <li>• Haurà d' estar dissenyat per impedir, en qualsevol cas, que les monedes puguin sortir de la cadena monetica per rebots orificis o altres causes.</li> <li>• Emmagatzematge temporal amb capacitat d'almenys 28 monedes, per entregar el mateix efectiu als usuaris en cas de cancel·lació de l'operació. Si l' operació finalitza correctament, les monedes seguiran el flux establert.</li> <li>• El sistema de pagament amb monedes haurà de ser modular i podrà instal·lar-se o retirar-se de l'equip segons les necessitats de TMB sense que això impedeixi el correcte acompliment de la resta de funcions de l'equip.</li> </ul>

Taula 41: Requeriments de Maquinari – Sistema de pagament amb monedes de Lot 1

### 6.1.5.20 **Sistema de pagament amb bitllets**

El sistema de pagament amb bitllets serà el dispositiu encarregat d' acceptar bitllets de banc vàlids i emmagatzemar-los a la caixa de recaptació. Els bitllets admesos seran configurables. Els bitllets no admesos seran retornats a l' Usuari.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent al sistema de pagament amb bitllets:

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema de pagament amb bitllets		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-103	Mòdul bitlleter - General	<p>Les característiques del mòdul principal han de ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptarà fins a 55 tipus de bitllet en les 4 direccions. Haurà d'admetre bitllets de 5, 10, 20 i 50 euros.</li> <li>• Alta velocitat d'acceptació: &lt; 2 segons per bitllet.</li> <li>• Alta seguretat d'acceptació, mitjançant sensors de mida, transparència i espectre de color (a banda i banda del bitllet, autoajustable).</li> <li>• Taxa d'acceptació: 98% d'acceptació de bitllets vàlids i un 99,99% de rebuig de bitllets fraudulents</li> <li>• Mida dels bitllets: 60-83 mm. ample i 120-182 mm. llarg.</li> <li>• Teleprogramable: actualitzacions remotes per a paràmetres de bitllets i firmware del mòdul. Bitllets acceptats i retornables configurables.</li> <li>• Consulta d'informació: A través del sistema central de TMB ha de ser possible consultar l'estat de paràmetres de cada mòdul de bitllets, el número de sèrie del mòdul de bitllets i el número de sèrie de les caixes de recaptació que conté.</li> <li>• Escrow d'emmagatzematge temporal: 15 bitllets. En cas de cancel·lació de l'operació retorna els mateixos bitllets introduïts.</li> <li>• Configurable el lliurament dels bitllets en faixos o de forma unitària.</li> <li>• Broquets metàl·lics antivandàliques.</li> <li>• Tot i que inicialment no s'ha de subministrar una caixa de reciclat, s'ha de preveure un espai per inserir-la dins l'equip.</li> <li>• El sistema de pagament amb bitllets haurà de ser modular i podrà instal·lar-se o retirar-se de l'equip segons les necessitats de TMB sense que això impedeixi el correcte compliment de la resta de funcions de l'equip.</li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 - Sistema de pagament amb bitllets		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-104	Mòdul bitlleter - Caixes de recaptació	Caixa de recaptació ha de ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistents: complir un nivell de protecció contra impactes com a mínim d' IK08.</li> <li>• Capacitat: d' almenys 1000 bitllets.</li> <li>• Extraïbles mitjançant clau: disposar de dos panys de seguretat: una per a la seva extracció i una altra per a la seva obertura.</li> <li>• Disposar d' identificació electrònica que estigui protegida davant de cops. També han d' estar serigrafiades amb el número de sèrie, amb codi QR i incloure el logo de TMB.</li> <li>• Detecció d' extracció i col·locació amb sensor de presència.</li> <li>• Ha d' incloure una assaja per a retirada i transport.</li> </ul>

Taula 42: Requeriments de Maquinari – Sistema de pagament amb bitllets de Lot 1

### 6.1.5.21 Unitat de Control

La unitat de control serà el nucli del sistema, encarregada de gestionar i coordinar totes les funcions de l' equip. Haurà de comptar amb una capacitat de processament, memòria i emmagatzematge suficients per garantir un rendiment òptim i complir amb els temps d' arrencada i inicialització establerts. A més, disposarà d' entrades, sortides i ports de connexió adequats per assegurar la integració i el funcionament eficient de tots els perifèrics.

A continuació, es mostra la taula de requeriments maquinari corresponent a la unitat de control:

REQUISITS de MAQUINARI L1 – Unitat de control		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-105	Arquitectura	Ha de ser un producte comercial amb les mínimes personalitzacions requerides per complir els requisits tècnics que l' equip no compleix en la seva versió original, però no ha de ser un producte 100% personalitzat.
RH-L1-106	Disseny	El disseny de l'equip ha de ser industrial en tot el seu conjunt: El processador ha de ser un model de rang industrial, així com tots els seus components/perifèrics (RAM, targeta gràfica, targetes d'expansió, mòduls de comunicacions, disc SSD, fixacions, dissipadors, etc.), disseny del xassís que l'allotgi i acabat intern.

REQUISITS de MAQUINARI L1 – Unitat de control		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-107	Capacitat de procés i emmagatzematge	<p>La Unitat de Control haurà de disposar de capacitat de procés, de memòria i emmagatzematge suficients per garantir les necessitats requerides.</p> <p>Les característiques mínimes d'aquests elements seran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Processador de 13a generació o superior en el cas d' Intel, o de la sèrie Ryzen 9000 en el cas d' AMD.</li> <li>● Memòria RAM de tipus RAM DDR5. 16 GB o superior i amb possibilitat de ser ampliable.</li> <li>● Mitjà d'emmagatzematge SSD PCIe 5.0. 1 TB o superior i amb possibilitat de ser ampliable.</li> </ul>
RH-L1-108	Temperatura	Temperatura d' Operació de la CPU industrial mínim 0º a 70º reals. Es demanarà documentació de certificació en laboratori i les condicions de la prova.
RH-L1-109	Alimentació	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'equip arrencarà en ser energitzat.</li> <li>● L'equip haurà de suportar talls abruptes en l'alimentació, de manera que no es vegi afectat i pugui arrencar normalment en tornar a ser energitzat.</li> <li>● El connector d'alimentació ha de ser industrial amb fixació robusta i ferma. No s'admeten connexions de tipus JACK o similars.</li> <li>● Ha de disposar d'un botó d'encesa/apagat.</li> </ul>
RH-L1-110	Proteccions	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contra sobreintensitat.</li> <li>● Contra sobrevoltatge.</li> <li>● Contra sobretemperatura.</li> <li>● Protecció de polaritat.</li> </ul>
RH-L1-111	Qualitat	En l' oferta s' indicarà la marca i model de l' equipament i dispositius que integren la CPU industrial. TMB es reserva el dret de rebutjar aquells components del sistema les marques dels quals no ofereixin suficients garanties i no aportin documentació relativa a les certificacions i especificacions requerides.
RH-L1-112	Ports de Connexió	<p>Les especificacions mínimes requerides per a la unitat de control en ports de connexió són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Ports Sèrie:</b> Ports necessaris per a les connexions dels perifèrics, més un d' addicional com a mínim</li> <li>● <b>Ports USB:</b> Ports necessaris per a les connexions dels perifèrics, més un d' addicional com a mínim</li> <li>● <b>Connexions Ethernet:</b> Ports necessaris per a les connexions dels perifèrics, més un d' addicional com a mínim.</li> </ul>

REQUISITS de MAQUINARI L1 – Unitat de control		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-113	Entrada i Sortides Digitals	<p>Les especificacions mínimes requerides per a la unitat de control en entrada i sortides digitals són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Entrades/Sortides Digitals:</b> Capacitat necessària per a les connexions definides, més un d'addicional com a mínim.</li> </ul>
RH-L1-114	Cablejat	El cablejat ha de complir totes les certificacions i ha de complir les especificacions de l' equip, així com tenir totes les proteccions necessàries quant a blindatge, interferències, EMI, EMC, atenuació, robustesa connectors...
RH-L1-115	Sortida de Vídeo i Àudio	<p>Les especificacions mínimes requerides per a la unitat de control en sortida de vídeo i àudio són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Vídeo:</b> Compatibilitat amb diferents tipus de sortides de vídeo.</li> <li>● <b>Àudio:</b> Sortides d' àudio adequades per a notificacions i confirmacions.</li> </ul>
RH-L1-116	Sensors	L' equip disposarà de sensor de temperatura i consum.
RH-L1-117	LED	L'equip ha de tenir LED de diferent color, que permetin saber quan està apagat, quan està energitzat i quan està encès.
RH-L1-118	Vigilant	Ha de tenir un dispositiu de vigilància maquinari que permeti detectar fallades.
RH-L1-119	Fiabilitat	El slot del mitjà d' emmagatzematge, slots d' expansió, slots de perifèrics, dissipadors, cablejat intern, connectors, etc. han de tenir un sistema de subjecció ferma, robust i durador davant les vibracions, xocs i manipulacions i resistir l' exposició a fonts de calor persistent.
RH-L1-120	Xassís	L' equip ha de ser amb xassís, per facilitar-ne el manteniment i substitució en camp. No s' admeten solucions en placa o targeta. El xassís, la disposició de l' equip i perifèrics ha de facilitar la dissipació de calor i la circulació d' aire.
RH-L1-121	Pila	L' equip disposarà d' una pila per guardar la informació horària i configuració de BIOS.
RH-L1-122	Actualitzable	<ul style="list-style-type: none"> <li>● L'equip permetrà actualitzar la BIOS, MCU, GAL i qualsevol altre firmware intern que disposi, mitjançant programari de forma desatesa i remota des de Linux. El fabricant haurà de donar suport i proporcionar les eines necessàries.</li> <li>● Tots els elements i dispositius de l' equip que contenen Firmware han de ser personalitzables per part dels fabricants.</li> </ul>
RH-L1-123	Conductors	Tots els elements i perifèrics de l' equip han de disposar de drivers i integrar-se 100% amb la plataforma Linux de TMB basada en Debian 11.

REQUISITS de MAQUINARI L1 – Unitat de control		
Id	Concepte	Descripció
RH-L1-124	BIOS	Es definirà amb l' integrador i fabricant de l' equip una configuració base de BIOS adaptada a les necessitats de TMB i els equips es lliuraran amb aquesta configuració base, que a més serà la configuració per defecte, per a que, fins i tot amb la pila gastada, l' equip arrenqui amb aquests valors.
RH-L1-125	Temps d' arrencada i inicialització de l' equip	El temps d' arrencada i inicialització de l' equip ha de ser inferior a 2 minuts. En cas d' actualització pot trigar fins a 2 minuts addicionals de mitjana.
RH-L1-126	Manteniment Preventiu	Els equips han d' estar lliures de manteniments preventius. S' entén per lliure de manteniment preventiu, qualsevol acció periòdica amb freqüència inferior a 5 anys. Per exemple, la pila interna no requerirà una substitució inferior a 5 anys.

Taula 43: Requeriments de Maquinari – Unitat de control de Lot 1

### 6.1.6 Requeriments d' Integració L1

A continuació, es recullen els requeriments d' integració dels equips de camp.

REQUISITS d' INTEGRACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
RIN-L1-01	Integració amb sistemes d' enviament de programari	Els equips hauran de poder rebre dels Sistemes d' informació, les versions de programari.
RIN-L1-02	Integració monitoratge tecnològic TMB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equip ha de permetre la integració amb les plataformes de monitoratge tecnològic de TMB (NNM, Kafka, Splunk, Centreon, etc.).</li> <li>• També ha de publicar mètriques que permetin el seguiment del servei.</li> </ul>
RIN-L1-03	Integració amb passarel·la de pagament	<p>En el moment de redacció d'aquest plec TMB està en fase de licitació d'una nova passarel·la de pagament, per tant, no pot oferir detall de tecnologia ni la solució que TMB acabarà oferint. Els requisits a complir respecte a la passarel·la de pagament són:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L' equip s' haurà d' integrar amb la passarel·la de pagament.</li> <li>• Els dispositius EMV que hauran d' integrar-se en els equips hauran de ser aquells homologats i certificats per la passarel·la de pagament.</li> </ul>

REQUISITS d' INTEGRACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas que la passarel·la de pagament ofereixi diferents terminals homologats s'haurà d'escollir el que tingui més cicle de vida.</li> <li>• Durant la fase d' aclariment de dubtes previ a la presentació d' ofertes, si TMB disposa de detall sobre la passarel·la adjudicada, facilitarà aquesta informació en cas que algun adjudicatari la demani.</li> </ul>
RIN-L1-04	Integració de dades operacionals	<p>Els equips hauran de poder rebre i/o enviar dels Sistemes d'Informació, les següents dades operacionals:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vendes</li> <li>• Recaptació.</li> <li>• Càrregues i recàrregues.</li> <li>• Gestió d' efectiu.</li> <li>• Altres.</li> </ul>
RIN-L1-05	Protocol d' intercanvi d' informació	El protocol de comunicacions que s' utilitzarà serà el que defineixi TMB en fase d' enginyeria.
RIN-L1-06	Integració amb sistemes centrals T-mobilitat preexistent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La T-Mobilitat es troba implementada en tots els equips de venda de títols de transport de la xarxa de Metro de TMB amb un SIC propi existent, el nou disseny implementat per l' adjudicatari en aquest projecte haurà d' integrar-se totalment a l' esmentat SIC.</li> <li>• Per a això, el nou disseny a implementar haurà d'integrar tota la informació de T-mobilitat, tant la informació que "puja" (registres de transaccions, etc.) com la informació que "baixa" (dades mestres, paràmetres de configuració, llistes d'accions, comandaments, etc.)</li> </ul>
RIN-L1-07	Integració amb sistemes centrals de TMB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els equips s' adaptaran a la interfície de missatgeria per a la sincronització de dades amb els sistemes centrals de TMB.</li> <li>• Els desenvolupaments que es necessitin fer en el sistema central queden fora de l' abast d' aquest plec, si bé s' haurà de proporcionar una aplicació amb la qual es puguin fer proves de laboratori per verificar la funcionalitat i que inclogui una API per a la integració al sistema central.</li> </ul>



REQUISITS d' INTEGRACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
RIN-L1-08	Esdeveniments on-line	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els esdeveniments tant funcionals (vendes, recàrregues, etc.) com tècnics (alarmes, canvis d'estat, etc.) de l'equip es publicaran de forma on-line alhora que es registraran de forma local.</li> <li>• Els fitxers tant tècnics com funcionals gravats localment es publicaran als sistemes d' informació per a la seva posterior explotació.</li> <li>• S' han d' implementar mecanismes per garantir la fiabilitat i la qualitat de la informació.</li> </ul>

Taula 44: Requeriments d' Integració de l' equip de Lot 1

### 6.1.7 Requeriments d'Instal·lació L1

A continuació, es recullen els requeriments d'instal·lació dels equips de camp.

REQUISITS d'INSTAL·LACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
RI-L1-01	Connexió a corrent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Els equips funcionaran a partir d' un corrent bifàsic de 230V <math>\pm 10\%</math> sense neutre. La freqüència de xarxa serà de 50 c/s <math>\pm 2\%</math>.</li> <li>• L' alimentació elèctrica s' agafarà del quadre elèctric habilitat a aquest efecte. El subministrament i instal·lació de les proteccions adequades, així com de l'estesa i connexió del cable d'alimentació, en cas que sigui necessari adequar-lo als nous equips, serà responsabilitat de l'ADJUDICATARI. En cas d' haver de modificar les proteccions, aquestes seran de tipus bipolar.</li> </ul>
RI-L1-02	Certificació de cablejat de xarxa	<p>Les instal·lacions de comunicacions es realitzaran en base a la documentació annexada al plec:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Annex 2 – Plec Normatiu d'Instal·lacions de Comunicacions en Cambres Tècniques de TMB.</li> <li>• Annex 3 - 1_2 Cablejat estructurat per a connectivitat IP 2018.</li> <li>• Annex 4 – Plec de documentació a lliurar per als instal·ladors.</li> </ul>
RI-L1-03	Instal·lació correcta dels dispositius	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es realitzarà la instal·lació de cada dispositiu segons les indicacions del fabricant i tenint en compte les especificacions dels equips a instal·lar (connexions, consums, tensions, longituds màximes de cablejat admeses, tipus de cables, proteccions, màxim angle que poden ser doblats els cables coaxials i d'Ethernet, evitar bucles de terra, etc.).</li> </ul>

REQUISITS d'INSTAL·LACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
		<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable de xarxa existent s'intentarà aprofitar en cas que no sigui possible perquè hagi patit desperfectes durant la desinstal·lació dels antics equips, serà responsabilitat de l'ADJUDICATARI la seva instal·lació. Per a tots els casos es requerirà informe de certificació.</li> </ul>
RI-L1-04	Disposició d'elements	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per a la instal·lació dels nous equips s'haurà de realitzar un replanteig a les estacions.</li> <li>Serà d'abast revisar el cablejat, tant de comunicacions com connexió, dels equips per veure quin pot ser reaprofitat o s'ha de contemplar nova tirada o actualització.</li> </ul>
RI-L1-05	Fixacions i ancoratges	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tots els equips inclouran les seves corresponents fixacions i ancoratge.</li> <li>Es preveuran en el dimensionament dels ancoratges i fixacions situacions probables de vandalisme o dany no intencionat.</li> </ul>
RI-L1-06	Anivellament d'equip	Durant la instal·lació de l'equip s'ha d'assegurar que aquest quedi perfectament anivellat, per evitar problemes amb el bloc de monedes, així com amb les frontissa de la porta i altres problemes que puguin sorgir de la falta d'anivellament. Per tant, l'equip s'ha d'anivellar ja sigui amb mecanismes propis o mitjançant obra civil.
RI-L1-07	Integració Kit T-mobilitat	Cal proporcionar el HW relacionat amb la senyalètica i serigrafia, utilitzada a nivell transversal, per a la utilització en el frontal del nou equip.
RI-L1-08	Instal·lació localitzador invidents	Els localitzadors d'invidents recuperats, definits al requisit RD-L3-18, s'hauran d'instal·lar a la DAC i a la DAB.

Taula 45: Requeriments d'Instal·lació de l'equip de Lot 1

### 6.1.8 Requeriments d'Implantació L1

Aquest apartat descriu els passos i condicions necessàries per a la correcta implantació dels elements inclosos en el Lot 1. S'estableixen els criteris i procediments que s'han de seguir per assegurar que la integració es realitzi de manera eficient i conforme als objectius del projecte.

REQUISITS d' IMPLANTACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
RIM-L1-01	Acceptació	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Condicions prèvies per l' acceptació:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Subministrament, instal·lació, configuració i posada en marxa de tots els equips i sistemes.</li> <li>○ Lliurament de tota la documentació tècnica corresponent als sistemes a rebre. No s' efectuarà l' acceptació sense la documentació que permeti validar la correcta instal·lació, configuració i correcte funcionament del sistema a provar.</li> <li>○ Verificació prèvia per part de l' adjudicatari, del correcte funcionament del sistema. El check-list del resultat de les proves es lliurarà a TMB.</li> </ul> </li> <li>● Complerts els requisits anteriors, es procedirà a efectuar l' acceptació. Amb independència de les proves efectuades, es repetiran les proves definides en el Protocol de proves d' acceptació.</li> </ul>
RIM-L1-02	Validació	<p>El procés de validació estarà especificat en el pla d' acceptació. Contemplarà almenys les següents fases de validació per a maquinari i programari per separat:</p> <p><b>Per al maquinari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Prototip</i>: Validació inicial del disseny i funcionalitat del maquinari mitjançant un prototip funcional o no.</li> <li>● <i>Preserie</i>: o <i>FAT</i>: Producció d' una petita sèrie del maquinari per validar la manufacturabilitat i el rendiment en condicions més properes a les reals.</li> <li>● <i>Proves SAT (Site Acceptance Test)</i>: Avaluació del maquinari en el seu entorn operatiu final per verificar que compleix amb les especificacions acordades.</li> <li>● <i>Pilot en línia</i>: Implementació i prova del maquinari en una línia de producció o entorn real per assegurar el seu acompliment i estabilitat.</li> <li>● <i>Conformitat final</i>: Revisió i aprovació final del maquinari, confirmant que compleix amb tots els requisits tècnics i de funcionalitat.</li> </ul> <p><b>Per a Programari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Prototip</i>: Validació inicial del disseny i funcionalitat del programari mitjançant una versió preliminar o prototip funcional.</li> <li>● <i>Proves FAT</i>: Avaluació del programari, en l' entorn prèviament acordat, per verificar el seu funcionament, integració i compatibilitat amb el maquinari i altres sistemes. Es realitzarà per part de l' adjudicatari.</li> <li>● <i>Proves SAT (Site Acceptance Test)</i>: Avaluació del programari en el seu entorn operatiu final per verificar el</li> </ul>

REQUISITS d' IMPLANTACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
		seu funcionament, integració i compatibilitat amb el maquinari i altres sistemes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Pilot en línia</i>: Implementació i prova del programari en un entorn real o de producció per assegurar el seu correcte acompliment, estabilitat i usabilitat.</li> <li>• <i>Conformitat final</i>: Revisió i aprovació final del programari, confirmant que compleix amb tots els requisits funcionals, de seguretat i rendiment.</li> </ul>

Taula 46: Requeriments d' Implantació de l' equip de Lot 1

### 6.1.9 Requeriments de Manteniment L1

Els requisits llistats en l' apartat següent són particulars del lot 1. S' haurà de tenir a més en consideració els requisits que apliquin descrits a l' apartat de **Horari**, ubicació i recursos necessaris.

La direcció de projecte prestarà els serveis en horari nocturn i diürn. Aquesta disposició que es comenta a continuació és aplicable a la totalitat dels lots.

- Els treballs de replanteigs, seguiments d'obra, instal·lacions, posada en servei, formacions, es realitzaran indistintament en horari diürn i nocturn. Per a cada cas i moment es concretarà l' horari.
- Les reunions de treball amb TMB es realitzaran en horari diürn de 09h a 14h.
- Les vacances del personal de l' equip s' hauran de notificar a TMB i, en cas de ser necessari, hauran de disposar d' un altre recurs.
- En període vacacional el projecte no es pot paraitzar i s' han d' assignar les vacances perquè es continuï produint.

L' equip de treball assignat al projecte treballarà tant de forma presencial com remota en dependències de TMB quan així es requereixi. Al llarg del projecte, es determinarà la modalitat de treball en funció de les tasques, moment i necessitats requerides pel projecte. En qualsevol cas, el licitador ha de garantir que disposarà dels mitjans tecnològics i organitzatius per a la realització dels treballs tant de forma presencial com remota. TMB no tindrà l' obligació, ni facilitarà a les seves dependències, àrees de treball permanents habilitades per a tot l' equip de treball durant la vida del projecte. Sí que ho farà de forma puntual quan es requereixi que un recurs exerceixi el treball presencialment.

TMB disposa de centres de treball per tota l' àrea metropolitana, per la qual cosa qualsevol ubicació de TMB serà potencialment un centre de treball al qual el licitador tindrà l' obligació de desplaçar-se si així és requerit assumint els costos de desplaçament.

Al respecte dels mitjans tecnològics, el licitador tindrà l'obligació de facilitar a l'equip de treball l'equipament necessari (ordinador portàtil, connexió a Internet sense fil i telèfon mòbil).

Manteniment.

REQUISITS DE MANTENIMENT L1		
Id	Concepte	Descripció
RM-L1-01	Gestió del manteniment	TMB es responsabilitzarà de la gestió, supervisió, coordinació i control dels diferents nivells de manteniment dels nous sistemes.
RM-L1-02	Accions Telecomandament de manteniment	<p>Totes les funcionalitats de l' equip que no requereixin d' una actuació física hauran de poder realitzar-se en remot des del sistema central.</p> <p>L' equip s' integrarà amb el telecomandament de TMB. El llistat d' accions a realitzar es definirà en la fase de disseny. A més, s' haurà de permetre la visualització de la pantalla i comptar amb l' opció de deshabilitar la pantalla del client quan es realitzin operacions de manteniment en remot.</p>
RM-L1-03	Tasques MSVV	<p>Les tasques de MSVV seran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilitat de la gestió interna de manteniment i interlocució amb el mantenidor extern de tercer nivell.</li> <li>• Dipositari i gestor de l' estoc de manteniment del sistema.</li> <li>• Disposarà de la capacitat de poder realitzar un percentatge del manteniment de segon i tercer nivell per adquirir coneixements del sistema. TMB no tindrà cap obligació d' assumir aquest manteniment si no ho considera oportú.</li> <li>• Podrà realitzar la verificació dels equips avariats i reparats com a procés del control de qualitat del sistema i de les reparacions.</li> </ul> <p>Disposarà també de les dades necessàries per verificar les ràtios de funcionament del sistema (qualitat del manteniment, fiabilitat, disponibilitat, MTBF,...).</p>
RM-L1-04	Autodiagnòstic - Mode Agent Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L' equip en arrencar i en finalitzar un mode de manteniment executarà un cicle de diagnòstics desatesos de forma automàtica a tots els seus dispositius. Si després de finalitzar aquests diagnòstics no existís cap condició que ho impedeixi, l' equip es posarà en mode venda. Aquest test automàtic no ha de superar el temps de 60 segons.</li> <li>• Des del menú de manteniment es podran executar els tests unitaris a cada dispositiu i addicionalment existirà l' opció de test autodiagnòstic que necessitin de la interacció de l' agent.</li> </ul>

REQUISITS DE MANTENIMENT L1		
Id	Concepte	Descripció
RM-L1-05	Etiquetatge	Etiquetatge i control en SAP de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Els components disposaran d' un doble etiquetatge               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La identificació del propi fabricant de l' equip.</li> <li>○ La identificació mitjançant etiqueta TMB.</li> </ul> </li> <li>• Els cabes disposaran d' un etiquetatge en ambdós extrems.</li> <li>• La definició de l'etiqueta TMB es farà en fase de disseny (característiques físiques i la informació).</li> <li>• S' haurà de lliurar una llista que relacioni l' etiqueta del fabricant amb l' etiqueta de TMB, de tots els equips que estiguin en producció inclosos els d' estoc.</li> </ul>
RM-L1-06	Eines estàndard	Les reparacions s' hauran de poder realitzar amb eines estàndard sense necessitat d' equips especialitzats. Això permet als tècnics utilitzar eines comunes, facilitant la intervenció i reduint la necessitat d' adquirir i mantenir eines costoses o específiques, la qual cosa al seu torn simplifica la logística i l' entrenament del personal.
RM-L1-07	Proves de mantenibilitat	Es requereix realitzar proves de mantenibilitat per assegurar que els procediments i temps de reparació compleixen amb els estàndards establerts. Aquestes proves hauran de simular escenaris de fallada i avaluar la capacitat dels tècnics per realitzar les reparacions de manera eficient. Les proves ajudaran a identificar possibles millores en els procediments i en el disseny de l' equip.
RM-L1-08	Dipòsit i custòdia de claus	L' adjudicatari definirà els procediments de lliurament, custòdia, dipòsit i distribució de les claus d' accés als equips i els mòduls SAM.

Taula 47: Requeriments de Manteniment de l' equip de Lot 1

### 6.1.10 Requeriments de Documentació L1

En aquest apartat s' especifiquen els documents necessaris que hauran de ser proporcionats per l' adjudicatari. La documentació requerida és fonamental per assegurar que els equips compleixen amb les especificacions tècniques, normatives i de seguretat exigides. A més, aquesta documentació servirà com a suport durant la instal·lació, operació, manteniment i auditoria dels equips, garantint així la seva correcta implementació i ús al llarg del seu cicle de vida.

REQUISITS de DOCUMENTACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
	Documentació	Documentació a generar per l' adjudicatari. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projecte constructiu.</li> <li>2. Pla de conformitat.</li> <li>3. Pla d' acceptació.</li> </ol>

REQUISITS de DOCUMENTACIÓ L1		
Id	Concepte	Descripció
		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pla d' implantació.</li> <li>5. Pla qualitat.</li> <li>6. Pla de proves (protocols FAT, SAT, checklist de posada en servei, ...).</li> <li>7. Pla de manteniment (correctiu, preventiu i predictiu).</li> <li>8. Pla de transició a manteniment i operació tecnològica.</li> <li>9. Documentació de lliurament de servei.</li> <li>10. Procediment d' operació tecnològica.</li> <li>11. Pla d'operació tecnològica (indicadors KPIs, seguiment, ...).</li> <li>12. Pla de formació i material didàctic per a la impartició de cursos.</li> <li>13. Pla de seguretat.</li> <li>14. Documentació "as-built".</li> <li>15. Plànols 3D, esquemes i datasheets.</li> <li>16. Certificacions (totes les indicades al llarg del plec).</li> <li>17. Plantilla d' anàlisi de risc bàsic de ciberseguretat.</li> <li>18. Manual d'instruccions d'ús (*).</li> <li>19. Expedient tècnic de l'equip (*).</li> <li>20. Informe sobre replanteig.</li> <li>21. Documentació sobre el codi font i l' entorn de compilació.</li> <li>22. Vídeos de tipus "píndola" per a resolució d'incidències.</li> <li>23. Documentació de la seguretat de la informació.</li> </ol> <p>Tota la documentació serà validada per TMB.</p> <p>S' haurà de revisar i actualitzar regularment els manuals tècnics per reflectir qualsevol millora o actualització realitzada en els equips. Això inclou la incorporació de nous procediments de manteniment, actualitzacions de programari, canvis en les pràctiques de seguretat, i qualsevol altra informació rellevant. Els manuals hauran de ser accessibles per a tot el personal de manteniment i estar actualitzats per assegurar que les millors pràctiques se segueixin en tot moment.</p> <p>(* ) El contingut mínim que han de tenir aquests documents es detalla a continuació.</p>

Taula 48: Requeriments de Documentació de l' equip de Lot 1

**CONTINGUT DEL MANUAL D' INSTRUCCIONS D' ÚS:**

- El manual estarà disponible com a mínim en castellà.
- El seu contingut serà coherent amb l' expedient tècnic de l' equip i haurà de cobrir l' ús previst de l' equip i també tenir en compte el seu mal ús raonablement previsible.
- Contingut del manual d' instruccions:

- La raó social i direcció del fabricant.
- Designació de l'equip.
- Declaració CE de conformitat.
- Descripció general de l'equip.
- Plànols, diagrames, descripcions i explicacions necessàries per al seu ús, manteniment i reparació, així com per comprovar el seu correcte funcionament.
- Descripció de l'ús previst.
- Advertències relatives a les maneres en què no s'ha d'utilitzar l'equip que previsiblement, per experiència, poden presentar-se. (mal ús previsible).
- Instruccions de muntatge, instal·lació, connexió, posada en servei i utilització, etc. (en cas necessari les instruccions relatives a la formació dels treballadors).
- Informació sobre els riscos residuals que hi hagi malgrat les mesures de disseny inherentment segur, de les mesures de protecció i de les mesures preventives complementàries adoptades.
- Instruccions sobre les mesures preventives o de protecció que ha d'adoptar l'usuari, incloent-hi, quan sigui necessari, els EPI's a proporcionar.
- Les característiques bàsiques dels accessoris, eines, etc., que puguin acoblar-se. Requisits de
- Estabilitat durant la seva utilització, transport, muntatge, desmuntatge, situació de fora de servei, assaig o situació d'avariable previsible.
- Instruccions perquè les operacions de transport, manutenció i emmagatzematge puguin realitzar-se amb total seguretat.
- El mode operatiu a seguir en cas d'accident o d'avariable.
- La descripció de les operacions de reglatge i de manteniment que hagin de ser realitzades per l'usuari, així com les mesures de manteniment preventiu que s'han de complir.
- Instruccions dissenyades per permetre que el reglatge i el manteniment es realitzin amb total seguretat, incloses les mesures preventives a adoptar durant aquest tipus d'operacions.
- Les característiques de les peces de recanvi que s'han d'utilitzar.
- Indicacions sobre l'emissió de soroll o radiacions (en cas necessari).

#### **EXPEDIENT TÈCNIC DE L' EQUIP:**

El contingut de l'expedient tècnic ha d'incloure:

- Una descripció general, incloent plànols, esquemes, etc., acompanyats de les eventuales notes de càlcul, resultats d'assaigs, certificats, etc., que permetin verificar la conformitat de l'equip amb els requisits essencials de seguretat i salut aplicats.
- La documentació relativa a l'avaluació de riscos, que mostri el procediment seguit, incloent:"
  - Una llista dels requisits essencials de salut i seguretat que s'han aplicat i complert.



- La descripció de les mesures preventives aplicades per eliminar els perills identificats o reduir els riscos.
- Si s' escau, la indicació dels riscos residuals.
- Les normes i altres especificacions tècniques utilitzades.
- Qualsevol informe tècnic que reflecteixi els resultats dels assaigs realitzats pel fabricant, per un organisme elegit per aquest.
- Un exemplar del manual d'instruccions (ús, manteniment, muntatge, etc.).
- Una còpia de la declaració CE de conformitat.

### **CONTINGUT DE LA DOCUMENTACIÓ DE LA SEGURETAT DE LA INFORMACIÓ**

- Anàlisi de risc preliminar.
- Inventari d' actius.
- Arquitectura de seguretat.
- Integració del servei en el sistema de TMB de la Gestió d'identitats digitals i/o Sistema de Gestió d'identitats amb sistema 2FA.
- Propòsit de la comunicació (Funcionalitats, protocols...).
- Matriu de comunicacions.
- Flux de dades (origen, destinació, nodes...).
- Descripció de contramesures compensatòries.
- Pla per gestionar la seguretat de la cadena de subministrament.
- Gestió de vulnerabilitats i pegats.
- Resultats d'una auditoria de pentesting una vegada implantat el servei:
  - Per a la gestió de vulnerabilitats i pegats, haurà de donar visibilitat dels seus SLAs (Acords de Nivell de Servei) per a publicar els pegats i comprometre's a generar les versions lliurades en el projecte.
  - En general tota la informació requerida en compliment a la normativa vigent en l'àmbit de la ciberseguretat i/o del Sistema de Gestió de Seguretat de la Informació (SGSI) corresponent.

#### **6.1.11 Requeriments Mediambientals L1**

Pel que fa a Medi Ambient, la reutilització, la preparació per a la reutilització i el reciclatge seran norma, de manera que:

- Els residus urbans generats per l'adjudicatari en les instal·lacions de TMB es prepararan per al reciclatge realitzant la segregació (dipòsit per separat) d'acord amb la seua naturalesa de paper, plàstic i resta en les papereres de residus urbans amb bosses de colors (blau-paper, groc-envasos i negre-resta) per al seu posterior dipòsit en el seu corresponent contenidor municipal.
- Els equips i components procedents de la substitució es reutilitzaran com a recurs sempre que sigui possible, tant els equips com qualsevol dels seus components. Previsiblement hi

haurà part de l' equip que es conservin íntegrament i una altra part que es desitgen com a residu.

- Pel que fa als materials procedents de les seves activitats que no puguin reutilitzar-se i es trobin al final de la seva vida útil, l' adjudicatari realitzarà la gestió d' aquests d' acord amb la reglamentació de residus d' aplicació i aportant els corresponents documents justificatius.

A continuació, es recullen els requeriments Medi Ambientals.

REQUISITS MEDIAMBIENTALS L1		
Id	Concepte	Descripció
RMA-L1-01	Instruccions eficiència energètica	Es facilitarà una guia amb instruccions sobre com maximitzar l'eficiència ambiental de l'equip (eficiència energètica i altres consums/residus).
RMA-L1-02	Garantia per a la reparació o restitució	S' oferiran com a mínim 3 anys de garantia comptats a partir del lliurament del producte. La garantia haurà de cobrir la reparació o substitució, i inclourà un acord de servei amb l' opció de recollida i devolució o de reparació in situ.
RMA-L1-03	Substàncies perilloses	L'equip no tindrà contingut en substàncies classificades com carcinògenes, perjudicials pel sistema reproductiu, mutagèniques, tòxiques, al·lèrgiques, o perilloses pel medi ambient, d'acord amb el Reglament 1272/2008 (CLP) i/o posteriors modificacions. Els equips que s'ofereixin hauran de complir amb els requeriments de restricció de substàncies perilloses d'acord amb la Directiva RoHS 2011/65/EU i modificacions posteriors (RoHS compliance), amb els requeriments de la Directiva 2012/19/UE sobre residus d'aparells elèctrics (RAEE) així com amb la resta de les normatives de la UE en matèria de medi ambient.
RMA-L1-04	Retirada d' embalatge no primari	En el cas que TMB ho consideri necessari el proveïdor es farà responsable de la retirada de l' embalatge no primari del producte lliurat, i garantirà la bona gestió.
RMA-L1-05	Etiqueta ambiental de vehicles	Els vehicles que donin servei de transport hauran de tenir adjudicada l' etiqueta ambiental tipus C com a mínim.
RMA-L1-06	Embalatges	Els embalatges no primaris (*) dels productes estaran fabricats al 100% a partir de materials reciclats.  (*) Embalatge addicional al del propi material per a la distribució final del producte.

Taula 49: Requeriments Mediambientals de l' equip de Lot 1

### 6.1.12 Requeriments de Seguretat i Normatius L1

En aquest apartat es detallen els requeriments de seguretat i les normatives aplicables que els equips han de complir per garantir un funcionament segur i conforme a les regulacions vigents. És important destacar que aquest plec de condicions tècniques no s' adhereix a una normativa

exclusiva ni exonera el fabricant de complir amb altres normatives obligatòries que, encara que no s' esmentin explícitament en aquest document, siguin aplicables conforme a la legislació vigent.

## **NORMATIVA DE REFERÈNCIA**

- **Legislació i normativa vigent:**
  - Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals
  - RD 485/1997 sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball
  - RD 486/1997 disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball Real
  - Decret 487/1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dors lumbar, per als treballadors
  - RD 1215/1997 disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball
  - RD 614/2001 disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric
  - RD 1644/2008 Normes per a la comercialització i posada en servei d'equips.
- **Normes de referència:**
  - **Norma UNE-EN 1005.** Seguretat dels equips. Comportament físic de l' ésser humà.
    - *Norma UNE-EN 1005-1.* Seguretat dels equips. Comportament físic de l' ésser humà. Part 1: Termes i definicions.
    - *Norma UNE-EN 1005-2.* Seguretat dels equips. Comportament físic de l' ésser humà. Part 2: Maneig d' equips i de les seves parts components.
    - *Norma UNE-EN 1005-3.* Seguretat dels equips. Comportament físic de l' ésser humà. Part 3: Límits de força recomanats per a la utilització d' equips.
    - *Norma UNE-EN 1005-4.* Seguretat dels equips. Comportament físic de l' ésser humà. Part 4: Avaluació de les postures i moviments de treball en relació amb els equips.
  - NFX35-106. Límits d'esforç recomanats per al treball i manipulació en el treball (Annex 5 - Asesoramiento\_M\_24\_Mejoras\_Distribuidora).
- **Normativa interna de TMB:**
  - P1097 - Detecció i avaluació de riscos ergonòmics per esforç físic.
  - NOR0006 -Norma de Salut i Seguretat enfront de la manipulació manual de càrregues.
- **A nivell general:**
  - Directives elèctriques de baixa tensió, segons reglament en vigor.
  - GDPR, nou reglament de protecció de dades.
  - Normativa sobre Salut Laboral.
- **En relació amb l' accessibilitat:**
  - RD 1544/2007, en relació amb l'accessibilitat de l'equip.

- Decret 126/2001 de 10 de juliol: normes tècniques sobre condicions d'accessibilitat en el transport.
- Decret 68/2000: normes tècniques sobre condicions d'accessibilitat en els entorns urbans, espais, edificacions i sistemes d'informació i comunicació.
- Llei 20/1997: promoció d'accessibilitat i les seves normes tècniques de desenvolupament.
- **En relació amb les funcions que impliquen interactuar amb targetes intel·ligents sense contacte, l'equip haurà de complir:**
  - ISO 7816.
  - ISO 14443 A/B.
  - ISO/IEC 18092 (NFCIP-1).
  - ISO/IEC 21481 (NFCIP-2).
- **A l'hora de dissenyar les pantalles, icones i símbols, es tindran en compte les següents normes:**
  - RD 1544/2007.
  - ISO/CD 9186.
  - ISO 3461.
  - ISO 7001.
  - ISO 9241.
  - ISO 13407.
- **En relació amb els pagaments amb targeta bancària:**
  - ISO/IEC 7813: targetes per a transaccions bancàries
  - ISO 8583-1: especificacions en els missatges d'intercanvi
- **En relació amb els missatges de veu l'equip haurà de complir:**
  - RFC 3261 (Protocol SIP).
- **Bucle inductiu:**
  - IEC 62489-1: 2010.
  - IEC 60118-4 loop.
- **Qualitat del programari:**
  - **IEC 61508** - Seguretat funcional de sistemes elèctrics/electrònics programables. UNE-EN 61508 (Idèntica).
  - **IEC 62061** - Seguretat funcional dels sistemes de control per a maquinària. UNE-EN 62061 (Idèntica).

## 6.2 Requeriments Tècnics del Lot 2

El present apartat estableix els lineaments i requisits que l'Ajuntament haurà de complir per dur a terme la desinstal·lació dels equips instal·lats als vestíbuls de les estacions de TMB. Aquesta

activitat serà realitzada amb l'objectiu de garantir la retirada adequada i segura dels equips, minimitzant qualsevol impacte en les operacions de l'FMB i assegurant la integritat de les instal·lacions. L' Adjudicatari serà responsable d' executar aquestes tasques amb estricta apego a les normes de seguretat, qualitat i medi ambient, així com en els terminis i condicions especificades en aquest plec.

Bàsicament, existeixen tres tipologies de DAs, a continuació, s' exposen les característiques físiques:

- DMx:
  - Dimensions: 1110 mm ample x 1845 mm alt x 727 mm fons.
  - Pes: aproximadament 800 kg.



Il·lustració 9: DM

- Dlx:
  - Dimensions: 650 mm ample x 1680 mm alt x 740 mm fons.
  - Pes: aproximadament 650 kg.



Il·lustració 10: DI

● DBx:

- Dimensions: 475 mm ample x 1776 mm alt x 463,5 mm fons.
- Pes: aproximadament 250 kg.



Il·lustració 11: DBx

### 6.2.1 Requeriments Generals L2

Aquest apartat estableix les condicions i especificacions bàsiques que han de complir els elements inclosos en el Lot 2. Es detallen els criteris necessaris per assegurar que tots els components responguin a les necessitats i expectatives del projecte.

REQUISITS GENERALS L2		
Id	Concepte	Descripció
RD-L3-01	Compliment Normatiu RAEE	L'adjudicatari haurà de garantir el compliment de la Llei 22/2011 i del Reial Decret 110/2015 sobre la correcta gestió de residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).
RD-L3-02	Pla de Gestió de Residus	L'adjudicatari haurà de desenvolupar un Pla de Gestió de Residus específic, que inclogui la identificació de residus, procediments de maneig, transport i eliminació dels equips.
RD-L3-03	Compliment de Normativa Local i Nacional	L'adjudicatari haurà de complir amb la normativa local (Agència de Residus de Catalunya) i nacional (Reial Decret 180/2015) en tot el procés de gestió de residus i reciclatge.
RD-L3-04	Continuïtat Operativa	La desinstal·lació d'un equip no ha d'afectar la resta d'equips del vestíbul.
RD-L3-05	Franja horària d'actuacions	Les actuacions a les estacions associades, és a dir la desinstal·lació d'equips, el sanejament de cablejat i la retirada en la ubicació de destinació es realitzaran en horari de fora de servei de metro (nocturn, talls de línia o reformes de vestíbul).
RD-L3-06	Devolució de mòduls retirats	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un cop retirats els mòduls dels equips desinstal·lats, es lliuraran a TMB en les ubicacions que es determinin.</li> <li>• El lliurament dels equips retirats es lliuraran quinzenalment o mensualment (a definir en fase de disseny), per tant, l'ADJUDICATARI haurà de disposar d'un magatzem provisional per a l'apilament del material retirat.</li> </ul>

REQUISITS GENERALS L2		
Id	Concepte	Descripció
RD-L3-07	Desinstal·lació d'equips	<ul style="list-style-type: none"> <li>S'haurà de desinstal·lar els equips actuals incloent, en alguns casos, sanejament de cablejat (Energia i comunicacions) si fos necessari.</li> <li>L' ADJUDICATARI haurà de preveure les possibles reparacions de desperfectes estètics produïts per la desinstal·lació. Mantenint l' estètica del vestíbul.</li> <li>Caldrà restablir les rajoles que es malmeten o aquells que puguin quedar malmesos durant el procés de desinstal·lació. S' utilitzarà el mateix tipus de rajola o el més semblant possible.</li> <li>La restauració d'elements estètics aplicarà també a canaletes, rodapeus, embellidors, ...</li> <li>Haurà de netejar la zona de tots els residus que puguin quedar al vestíbul derivats dels treballs de desinstal·lació.</li> <li>La desinstal·lació i buidatge de l'equip actual es realitzarà seguint un procediment que es facilitarà a l'ADJUDICATARI i que requereix dos dies d'intervenció.</li> </ul>
RD-L3-08	Política de Zero Residus	Es promourà la política de "zero residus" mitjançant la reutilització de components o la correcta classificació i reciclatge de tots els materials aprofitables.
RD-L3-09	Control de Qualitat en la Gestió de Residus	S' ha d' establir un sistema de control de qualitat que assegurí que cada fase del procés de gestió de residus compleix amb els requisits del plec i la normativa.
RD-L3-10	Formació del personal	L' adjudicatari haurà de formar el seu personal en les normatives RAEE i de protecció de dades, garantint el compliment en cada etapa del procés.
RD-L3-11	Gestió d' Incidències	S' haurà de comptar amb un pla de gestió d' incidències que especifiqui les accions correctives davant qualsevol fallada en la gestió de residus o la destrucció de dades.
RD-L3-12	Documentació Periòdica de Compliment	L' adjudicatari haurà de trametre documentació periòdicament que certifiqui el compliment dels procediments establerts en el plec i les normatives aplicables.
RD-L3-13	Responsabilitat per Incompliment	En cas d' incompliment en la gestió de residus o la protecció de dades, l' adjudicatari serà responsable de les sancions que se' n derivin, segons el que estipula el contracte.
RD-L3-14	Informe de Gestió de Residus	L' adjudicatari haurà de presentar un informe periòdic detallat que descrigui totes les activitats realitzades en relació amb la retirada, transport i reciclatge dels equips.



REQUISITS GENERALS L2		
Id	Concepte	Descripció
RD-L3-15	Responsabilitat sobre Impacte Ambiental	L'adjudicatari haurà de garantir que totes les operacions de retirada, transport i tractament dels equips minimitzin el seu impacte ambiental.

Taula 50: Requeriments Generals de Lot 2

### 6.2.2 Requeriments de Desinstal·lació L2

Aquest apartat descriu els passos i condicions que s' han de complir per dur a terme la desinstal·lació dels elements del Lot 2. Es detallen les accions necessàries per garantir que la retirada dels equips es realitzi de forma eficient i seguint les directrius establertes.

REQUISITS de DESINSTAL·LACIÓ L2																										
Id	Concepte	Descripció																								
RD-L3-16	Instal·lacions	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'adjudicatari haurà de deixar el lloc de l'equip desinstal·lat preparat per poder dur a terme després una correcta instal·lació del futur equip.</li> <li>El cablejat d' estació retirat s' haurà de deixar recollit en coca, canaleta o similar i mai a l' abast dels usuaris de la xarxa de FMB.</li> <li>El cablejat elèctric haurà de quedar sense tensió.</li> </ul>																								
RD-L3-17	Logística de desinstal·lació	<ul style="list-style-type: none"> <li>Queda a càrrec de l' adjudicatari tot el referent a la logística de desinstal·lació.</li> <li>Per a la retirada dels equips dels vestíbuls, no es podran utilitzar els ascensors d' estació. Per a això, s' hauran d' utilitzar traspals, maquinària salva escales, o similar.</li> </ul>																								
RD-L3-18	Recuperació de mòduls	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durant la fase de desinstal·lació dels equips s'hauran de recuperar i traslladar els elements de la següent taula a manteniment ubicat a Can Boixeres. La tramesa d' aquests components s' ha de realitzar setmanalment. Això implica la implementació de procediments per desmuntar, avaluar i reparar aquests mòduls, assegurant que es maximitzi l' ús dels components i es minimitzi el rebuig.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="730 1617 1428 1984"> <thead> <tr> <th>Materials a recuperar</th> <th>DMx</th> <th>DIx</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pantalla tàctil</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Pantalla TFT</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Impressora tèrmica del processador de títols</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Unitat de Control (PC)</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>KIT EMV Verifone (Lector + PIN PAD)</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Impressora de rebuts amb controladora</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Lector de paper moneda</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Materials a recuperar	DMx	DIx	Pantalla tàctil	X	X	Pantalla TFT	X	X	Impressora tèrmica del processador de títols	X	X	Unitat de Control (PC)	X	X	KIT EMV Verifone (Lector + PIN PAD)	X	X	Impressora de rebuts amb controladora	X	X	Lector de paper moneda	X	
Materials a recuperar	DMx	DIx																								
Pantalla tàctil	X	X																								
Pantalla TFT	X	X																								
Impressora tèrmica del processador de títols	X	X																								
Unitat de Control (PC)	X	X																								
KIT EMV Verifone (Lector + PIN PAD)	X	X																								
Impressora de rebuts amb controladora	X	X																								
Lector de paper moneda	X																									

REQUISITS de DESINSTAL·LACIÓ L2					
Id	Concepte	Descripció			
		RACK Monètica complet (amb targetes AMON+, IO i CPUM; i font d'alimentació)	X		
		Central d'Alarma	X		
		SAI amb cablejat de comunicacions	X		
		Interfon	X		
		Localitzador invidents	X		
		Material de T-mobilitat. Aquest material no és nostre, TMB realitza la funció de "custodia".	X		X
		Caixes de recaptació de monedes	X		
		Caixes de recaptació de bitllets	X		
		Caixa de recàrrega de monedes	X		
RD-L3-19	Supervisió de Procés d' Eliminació de Dades	Els procediments d' eliminació de dades hauran d' estar supervisats per personal qualificat per garantir la total seguretat del procés.			
RD-L3-20	Penalització per fuga de dades	Qualsevol fuga de dades derivada d' una mala gestió serà considerada com una violació greu i serà penalitzada conforme a la normativa vigent i les condicions del contracte.			
RD-L3-21	Compliment amb el RGPD i la LOPD-GDD	Tot el procés de gestió de dades ha de complir amb el Reglament General de Protecció de Dades (RGPD) i la Llei Orgànica 3/2018, incloent la correcta eliminació de qualsevol informació personal.			
RD-L3-22	Protecció de Dades en Discos Duros	S' ha de garantir que tots els discos durs i altres dispositius d' emmagatzematge siguin extrets de manera segura abans de reciclar els equips, per prevenir qualsevol risc de fuga de dades.			
RD-L3-23	Traçabilitat d' Equips i Residus	S' ha d' implementar un sistema de traçabilitat per seguir cada equip retirat, des del moment del seu desmantellament fins a la seva arribada a centres de reciclatge o eliminació.			
RD-L3-24	Identificació d' Equips per a Reciclatge	L' adjudicatari haurà de realitzar un inventari detallat de tots els equips a retirar, incloent número de sèrie, tipus de dispositiu i ubicació, abans del seu retir.			

Taula 51: Requeriments de Desinstal·lació de Lot 2

### 6.2.3 Requeriments de Reciclatge L2

En aquest apartat s' especifiquen els procediments i criteris que s' han de seguir per al reciclatge dels components del Lot 2. Es detallen les accions necessàries per assegurar que el procés de

reciclatge es realitzi d'acord amb les normatives ambientals vigents i en forma responsable, garantint una adequada gestió dels residus generats.

REQUISITS de RECICLATGE L2		
Id	Concepte	Descripció
RR-L2-01	Certificació de Reordenació de Dades	S'haurà de proporcionar un informe detallat que certifiqui la correcta destrucció dels discos durs, incloent informació sobre el mètode utilitzat i els discos destruïts (número de sèrie, marca, model).
RR-L2-02	Reordenació Física de Dispositius	En cas d'optar per la destrucció física, això s'ha de fer en instal·lacions certificades per evitar qualsevol possible recuperació de les dades.
RR-L2-03	Procediments de Reordenació de Dades	Les dades emmagatzemades han de ser eliminades utilitzant mètodes segurs com l'esborrat segur per programari (segons CCN-STIC 424) o la destrucció física dels dispositius d'emmagatzematge.
RR-L2-04	Certificació del Procés de Reciclatge	L'adjudicatari haurà de lliurar certificats emesos pels centres de tractament autoritzats que acreditin el correcte reciclatge o eliminació de cada equip, incloent quantitats i tipus de residu gestionat.
RR-L2-05	Classificació de Residus	Els equips hauran de ser classificats en diferents categories de residus (perillosos, no perillosos, reutilitzables, no reutilitzables) per a la seva correcta gestió segons la normativa.
RR-L2-06	Gestió de residus	L'equip serà gestionat com a residu. Es portarà a punts de gestió de residus a Barcelona seguint les normatives mediambientals vigents. L'adjudicatari es farà càrrec de tots els costos i gestions associades al procés.
RR-L2-07	Responsabilitat del reciclat	És de total responsabilitat de l'adjudicatari el reciclat total dels equips desinstal·lats.
RR-L2-08	Gestió de residus	L'equip serà gestionat com a residu. Es portarà a punts de gestió de residus a Barcelona seguint les normatives mediambientals vigents. L'adjudicatari es farà càrrec de tots els costos i gestions associades al procés.

Taula 52: Requeriments de Reciclatge de Lot 2

#### 6.2.4 Requeriments de Documentació L2

En aquest apartat s'especifiquen els documents necessaris que hauran de ser proporcionats per l'adjudicatari. La documentació requerida és fonamental per assegurar que la desinstal·lació dels equips es realitzi conforme a les especificacions tècniques, normatives i de seguretat exigides. A més, aquesta documentació servirà com a suport durant el procés de desinstal·lació, transport, disposició final i auditoria dels equips retirats, garantint així el compliment dels procediments adequats i la correcta gestió del final de vida útil dels equips.

REQUISITS de DOCUMENTACIÓ L2		
Id	Concepte	Descripció
RD-L2-01	Documentació	<p>Documentació a generar per l' adjudicatari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Checklist de passos per procedir a la desinstal·lació d'equips.</li> <li>• Informes de seguiment de desinstal·lació.</li> <li>• Certificats de destrucció de mitjà d'emmagatzematge.</li> <li>• Certificat de reciclatge dels equips.</li> <li>• Llistat d'estoc d'elements retirats.</li> <li>• Planificació de desinstal·lació.</li> </ul>

Taula 53: Requeriments de Documentació de l' equip de Lot 2

## 6.3 Requeriments del Lot 3

### 6.3.1 Abast dels serveis

A continuació, es descriuen els serveis que s'han d'oferir.

LLISTAT DE SERVEIS		
Id	Concepte	Descripció
RDP-L3-01	Direcció de projecte	<p><b>1. Planificació del projecte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir objectius i abast del projecte.</li> <li>Desenvolupar el pla de gestió del projecte.</li> <li>Realitzar anàlisis de viabilitat.</li> <li>Establir-ne i fer-ne seguiment.</li> </ul> <p><b>2. Gestió de recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar els recursos disponibles (humans, materials, financers).</li> <li>Assignar tasques a l'equip del projecte.</li> <li>Supervisar l'equip.</li> </ul> <p><b>3. Seguiment, supervisió i control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoritzar l'execució del projecte (temps, costos, qualitat, riscos).</li> <li>Realitzar seguiment d'indicadors clau.</li> <li>Adaptar el cronograma i pressupost segons sigui necessari.</li> <li>Assegurar que es compleixin els terminis i pressupostos.</li> <li>Preparació de tota la documentació de seguiment (actes, acords, informes de seguiment, ...).</li> <li>Comprovar que tots els processos compleixin amb les lleis, normes tècniques i reglaments aplicables.</li> <li>Assegurar el compliment de les normatives de seguretat a l'obra.</li> <li>Assegurar que els equips retirats es reciclen segons normativa. S'haurà de lliurar els certificats per equip que així ho acreditin.</li> <li>Revisar i lliurar els certificats tècnics que apliquin com per exemple les certificacions de comunicacions.</li> <li>Coordinar eficientment els equips de treball involucrats en l'obra.</li> <li>Realitzar la coordinació en matèria de prevenció de riscos laborals (PRL).</li> <li>Resoldre problemàtiques i contingències que sorgeixin durant l'execució de l'obra.</li> <li>Dirigir i avaluar els aspectes tècnics, estètics i mediambientals durant l'obra.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Supervisar constantment el progrés en el lloc de les instal·lacions. Inclou els replanteigs previs a la pròpia obra.</li> <li>● Controlar que es compleixin els estàndards de qualitat.</li> <li>● Garantir la seguretat dels propis treballadors, així com de tercers en el lloc dels treballs.</li> <li>● Assegurar l'ordre, la neteja i la delimitació i senyalització dels treballs.</li> <li>● Executar els protocols de proves i posada en servei dels equips de venda.</li> <li>● Realitzar els informes de posada en servei dels equips de venda.</li> </ul> <p><b>4. Proves:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realització de proves en dependències (laboratori i xarxa de Metro) de TMB per a totes les fases del projecte (validació HW, proves SAT de totes les funcionalitats, ...)</li> <li>● Documentació del resultat de les proves i redacció d' informe executiu del resultat de les mateixes.</li> <li>● Documentar i actualitzar tots els casos de prova en l'eina QA Azure DevOps amb la qual TMB treballa actualment.</li> </ul> <p><b>5. Gestió de riscos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar i analitzar possibles riscos.</li> <li>● Desenvolupar plans de mitigació de riscos.</li> <li>● Gestionar problemes que sorgeixin durant el projecte.</li> </ul> <p><b>6. Comunicació:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desenvolupar un pla de comunicació.</li> <li>● Actuar com a interlocutor entre les diferents parts interessades.</li> <li>● Mantenir informats els stakeholders sobre el progrés.</li> </ul> <p><b>7. Assegurament de la qualitat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Supervisar la qualitat en l'execució del projecte, així com la qualitat de la documentació generada pels altres lots.</li> <li>● Assegurar que es compleixin els estàndards de qualitat requerits.</li> <li>● Fer visites d'obra, així com al lloc d'acoblament o fabricació de les màquines de venda.</li> </ul> <p><b>8. Lideratge:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guiar i motivar l'equip del projecte.</li> <li>● Prendre decisions clau.</li> <li>● Resoldre conflictes.</li> </ul> <p><b>9. Gestió documental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Assegurar la qualitat de tota la pròpia documentació generada, així com la dels lots 1 i 2.</li> </ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar i proposar a TMB l' acceptació de la documentació basada en el contingut dels documents. En cas de no se superi, assegurar que el creador del document faci les correccions oportunes. La validació final de tota la documentació serà sempre responsabilitat de TMB.</li> <li>Administrar, gestionar i mantenir el repositori documental que TMB indiqui.</li> <li>Assegurar que es generi tota la documentació demanada en el plec.</li> </ul> <p><b>10. Gestió financera:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el pressupost del projecte.</li> <li>Assegurar que les despeses es mantinguin dins del planificat.</li> </ul> <p><b>11. Tancament del projecte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Assegurar el lliurament satisfactori del projecte.</li> <li>Avaluar els resultats i l' compliment general.</li> <li>Documentar les lliçons apreses.</li> </ul>
RDP-L3-02	Consideracions generals	<ul style="list-style-type: none"> <li>L' adjudicatari d' aquest lot ha de preveure els recursos tècnics, materials i humans necessaris per executar la direcció de projecte i obra de tots els lots que consten en el present plec. Cal destacar que certes tasques es faran en horari diürn i nocturn, segons disponibilitat del servei.</li> <li>Aquests serveis es proporcionaran fins a la instal·lació de l'últim equip, així com fins al compliment dels KPIs d'acceptació dels equips definits per al lot 1 i lot 2.</li> </ul>

Taula 54: Requeriments Direcció de Projecte Lot 3

TMB validarà i supervisarà tota l' estratègia de projecte, per la qual cosa davant qualsevol discrepància entre la direcció de projecte d' aquest lot i TMB, prevaldrà l' opinió d' aquest últim.

A continuació, s'amplia el detall d'alguns dels serveis sol·licitats.

### 6.3.2 Requeriments de Documentació del Lot 3

REQUISITS de DOCUMENTACIÓ L3		
Id	Concepte	Descripció
RD-L3-01	Documentació	Documentació mínima a generar per l' Adjudicatari. <ul style="list-style-type: none"> <li>Tota la documentació relacionada amb la gestió, control i seguiment del projecte (planificació, informes de progrés, actes, etc.).</li> <li>Coordinació documentació PRL i mantenibilitat de l' eina Achilles.</li> <li>Resum executiu de les proves SAT.</li> </ul>

Taula 55: Requeriments de Documentació de l' equip de Lot 3

### **6.3.3 Planificació del projecte**

Consisteix a gestionar la planificació global del projecte, establint la planificació de l'enginyeria, fabricació, instal·lacions, desinstal·lacions, formacions, traspàs, ... També caldrà identificar les dependències amb altres projectes que no sent abast d'aquesta licitació, tindran impacte en aquest projecte, com són els de passarel·la de pagament, T-mobilitat o redisseny d'arquitectura dels sistemes de ticketing entre d'altres. Per tant, no es tracta de gestionar aquests altres projectes, però sí d' estar al corrent i fer-ne seguiment per identificar l' impacte en aquest projecte i identificar possibles riscos.

Adicionalment, s' hauran de planificar i definir els Sprints de desenvolupament que formen part del bloc d' enginyeria.

### **6.3.4 Gestió de recursos**

Consisteix principalment a gestionar tots els recursos humans del projecte (lots 1, 2 i 3) per garantir la consecució del projecte en els terminis definits. Caldrà gestionar la manca de recursos si es dona el cas, noves incorporacions, baixes temporals o definitives, vacances, ... Correspondrà a la direcció del projecte identificar també si l' equip assignat al projecte té el perfil adequat per realitzar les tasques i proposar canvis en cas que s' identifiquin perfils no adequats per al treball assignat.

### **6.3.5 Seguiment i control**

Consisteix a monitoritzar l'avanç del projecte, desviacions temporals, desviacions econòmiques, riscos, ... i proposar canvis per revertir la situació.

També caldrà monitoritzar els KPIs tècnics des de la fase pilot del projecte, així com proposar l' execució de les penalitzacions previstes en la licitació en cas d' incompliment dels compromisos o retards en el projecte.

El seguiment i control implicarà l'assistència remota o presencial de la PMO a les reunions i per suposat, la generació documental relativa a tots aquests processos (diagrama de Gantt o similar, actes, informes de seguiment, notes d'avanç, comunicacions, ...).

Així mateix, és especialment important que es posi a disposició del projecte un equip de treball dedicat a les visites d'obra (replanteigs, instal·lacions, desinstal·lacions) per a la seva supervisió i documentació. També s' haurà de responsabilitzar que la documentació PRL estigui validada pel servei de prevenció de TMB per autoritzar l' inici de les obres, així com la presència dels participants del projecte en dependències de TMB. També s' hauran de responsabilitzar de l' execució dels plans de proves i de posada en servei, amb el posterior report de resultats.

### **6.3.6 Proves**

Consisteix a realitzar les proves SAT (en dependències de TMB) ja sigui al laboratori o a qualsevol punt de la xarxa, concretament passant el protocol de proves definit pel lot 1. Així mateix, caldrà documentar-ne el resultat, i generar els informes resum o informes executius amb el resultat. També, i de forma puntual, TMB podrà sol·licitar que s'assisteixi en qualitat d'observador, a les dependències del fabricant dels equips durant la fase de les seves proves (FAT).



També forma part de l'abast de les proves, documentar, actualitzar i modelar tots els casos de prova en l'eina QA que utilitza TMB.

### **6.3.7 Gestió de riscos**

Consisteix en la creació, identificació, manteniment i supervisió d'una matriu de riscos durant tota la vida del projecte. En base a aquests riscos s'hauran de proposar accions mitigadores i gestionar problemes, que, no tenint categoria de risc, es produeixen en totes les fases del projecte.

### **6.3.8 Comunicació**

Consisteix en la creació d'un pla de comunicació efectiu amb l'objectiu de coordinar tots els lots, així com a TMB quan intervingui en certes fases i tasques del projecte. És especialment important recalcar la coordinació dels lots per a la sincronització dels treballs.

Així mateix, cobra especial importància el pla de comunicació d'avanç del projecte cap a l'equip de treball i comitè de supervisió de TMB. S'hauran de generar periòdicament notes d'avanç per a la seva difusió amb diferents nivells de detall si aplica (en funció del destinatari).

### **6.3.9 Assegurament de la qualitat**

Per dur a terme el projecte i aconseguir un producte i documentació satisfactòria, cobra vital importància establir alts nivells de qualitat en tots els àmbits del projecte. Caldrà, per tant, establir-se aquests nivells i garantir que es compleixin. Aquests controls, s'hauran d'establir per al codi, la documentació, les instal·lacions, els equips ... Per la qual cosa hauran de dedicar-se tècnics especialistes en aquestes àrees per monitoritzar-se. També forma part d'aquest àmbit, supervisar els processos d'acoblament i/o fabricació dels equips a les dependències de l'Adjudicatari del lot 1.

### **6.3.10 Lideratge**

Formarà part de les responsabilitats de la direcció del projecte, tenir les habilitats socials, professionals i experiència contrastada per liderar el projecte creant un ambient de treball òptim, així com guiar, orientar i motivar l'equip de treball per aconseguir la major productivitat possible.

### **6.3.11 Gestió documental**

Consisteix a revisar la qualitat documental, així com el contingut, coherència, profunditat de detall, ... de la documentació generada pels lots 1 i 2. També, s'haurà de fer seguiment del grau d'avanç de la generació de tota la documentació abast del projecte. Per tant, seran necessaris tècnics amb coneixements en ticketing per a aquestes anàlisis. Un cop superat el filtre de la PMO, es proposarà a TMB la seva validació.

Forma part d'aquestes tasques, mantenir el repositori documental correctament estructurat i actualitzat.

Adicionalment, s'haurà de generar com a mínim la documentació següent.

Tota la documentació relacionada amb la gestió, control i seguiment del projecte (planificació, informes de progrés, actes, etc.).

Coordinació documentació PRL i mantenibilitat de l'eina Achilles.

Resum executiu de les proves SAT.

### **6.3.12 Gestió financera**

Consisteix a autoritzar la presentació de factures dels lots 1 i 2 a TMB, per a la seva autorització final. Només es farà l'autorització si s'ha verificat i demostrat a TMB que s'ha complert la fita associada a la factura. Formarà part d'aquestes gestions, monitoritzar tot el pla de pagaments mensual i anual, així com la presentació dels informes corresponents per al seu seguiment.

### **6.3.13 Tancament del projecte**

Consisteix a proposar el tancament del projecte un cop implementades totes les fites de projecte, amb un informe de tancament en el qual constaran els KPIs, resultats, deute tècnic (si es dona el cas) i lliçons apreses.

### **6.3.14 Metodologia**

Per a la realització de les tasques descrites anteriorment, s'exigirà una metodologia de gestió de projecte mixta basada en PMI/PMBOK i Agile.

- Per a la gestió integral del projecte, s'utilitzarà la metodologia PMBOK.
- Per al desenvolupament de les funcionalitats, s'utilitzarà una metodologia de tipus Agile (Sprints).
  - Es definiran lliuraments parcials que aniran alliberant per part del lot 1 per a la seva validació per part de TMB juntament amb el lot 3. Aquestes versions no es pujaran a producció.
  - Es definirà un lliurament o Sprint - Pilot, que haurà de contenir una versió mínima que contingui les funcionalitats bàsiques que permeti el desplegament massiu.
  - Es definiran sprints addicionals fins a completar la resta de les funcionalitats.
- Serà responsabilitat del lot 3, la supervisió dels processos d'integració contínua relatius al SW.
- La definició dels Sprints es realitzarà sobre la plataforma Redmine de TMB i seran administrats pel Scrum Master definit per part del licitador.
- La gestió del codi font, es farà mitjançant l'eina GIT proporcionada per TMB.

TMB definirà l'abast de tots els Sprints.

En qualsevol cas, la gestió del projecte no estarà desacoblada, sinó que s'aplicarà la metodologia més adequada per a cada part del projecte.

- Després de l'acceptació del pilot, les tasques de pre-instal·lació i desplegament de l'espai hauran de realitzar en paral·lel. Per tant, hi haurà equips avançant al màxim les desinstal·lacions i instal·lacions. Es podrà treballar en diferents estacions i línies paral·lelament, sempre de forma consensuada amb TMB. Això implicarà aportar els recursos humans i tècnics necessaris per fer el seguiment i supervisió de totes aquestes tasques que

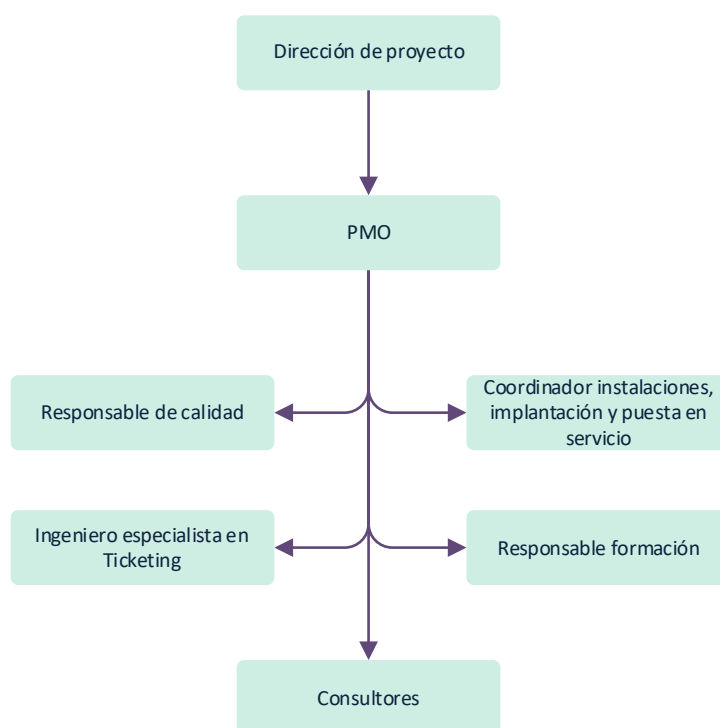
es realitzaran en paral·lel. Serà obligatori, tenir recursos presencials constantment en tots els punts sobre els quals es faci una actuació en camp, aportats pel lot 3.

### 6.3.15 Organigrama i equip de treball

L'equip de treball haurà de tenir coneixements i experiència en ticketing per donar resposta als requisits i abasts especificats en el present plec.

En la fase de presentació d'ofertes, l'Adjudicatari haurà de desenvolupar els perfils i nombre de recursos humans que hauran de formar part de l'equip de projecte. L'equip de treball es representarà en un organigrama. L'Adjudicatari haurà d'explicitar amb detall al personal que, sota la seva dependència, durà a terme els diferents treballs en el projecte.

La proposta d'organigrama haurà de comptar com a mínim amb els següents perfils.



Il·lustració 12: Organigrama Lot 3.

Consideracions:

- No s'indiquen la quantitat de recursos que seran necessaris, simplement els rols obligatoris que TMB demana.
- L'Adjudicatari, haurà d'indicar el nombre exacte de recursos que considera que hauran de participar en el projecte.
- L'Adjudicatari pot ampliar el nombre de rols o figures clau, que consideri necessaris o aportin valor afegit per a l'execució del projecte, respecte a la proposta de TMB.
- En la proposta caldrà indicar el percentatge de dedicació que preveu serà necessari per a cada rol i ho haurà d'indicar de forma anualitzada en base a la planificació que consta en el plec.

- Els rols exigits per TMB no poden ser realitzats per les mateixes persones. Hi ha d'haver un únic responsable per rol.

L' Adjudicatari haurà de garantir la continuïtat de l' equip durant tot el període d' execució del projecte, així com el traspàs del coneixement en cas de rotació de l' equip de treball. TMB es reserva el dret de demanar a l' adjudicatari la substitució de qualsevol membre de l' equip.

En cas de substitució d' algun membre de l' equip, independentment del motiu, s' exigirà:

- Un període de traspàs del coneixement i formació, a càrrec de l' adjudicatari, per al nou membre.
- Un període de convivència, d' un mínim de dues setmanes, entre la persona que causa baixa i la que s' incorpora.

Qualsevol canvi en l' equip de treball, haurà de ser informat a TMB amb la major antelació possible.

TMB, nomenarà una direcció de projecte que serà l' interlocutor amb el director de projecte del licitador.

TMB també nomenarà un Comitè de direcció de projectes, en el qual hi haurà representants de les unitats afectades pel Servei.

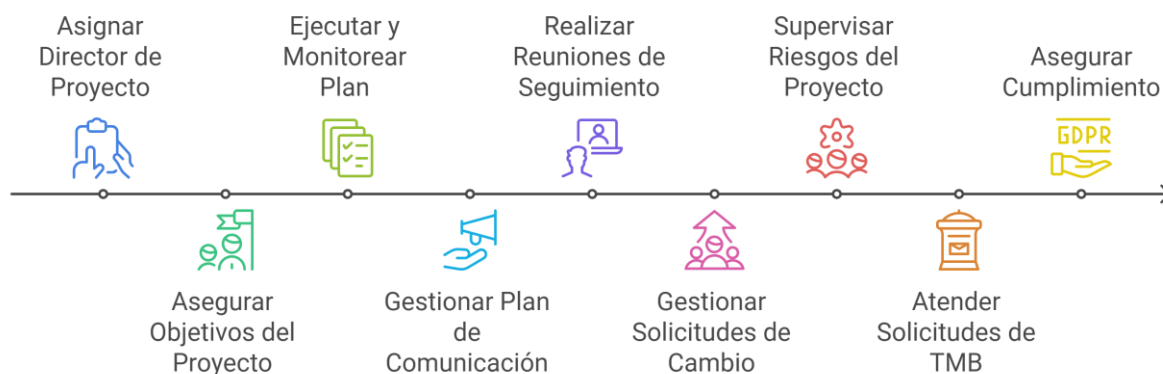
Aquest Comitè de Direcció vetllarà perquè l' enfocament dels serveis i sistemes subministrats es correspongui amb l' abast i els objectius previstos.

Aquest Comitè de Direcció també podrà ser requerit en procediments administratius relacionats amb l' acceptació del projecte o l' aplicació de les sancions previstes en l' àmbit del present Contracte de subministrament i serveis.

A continuació, es descriuen algunes de les responsabilitats i obligacions que hauran d' assumir els diferents perfils:

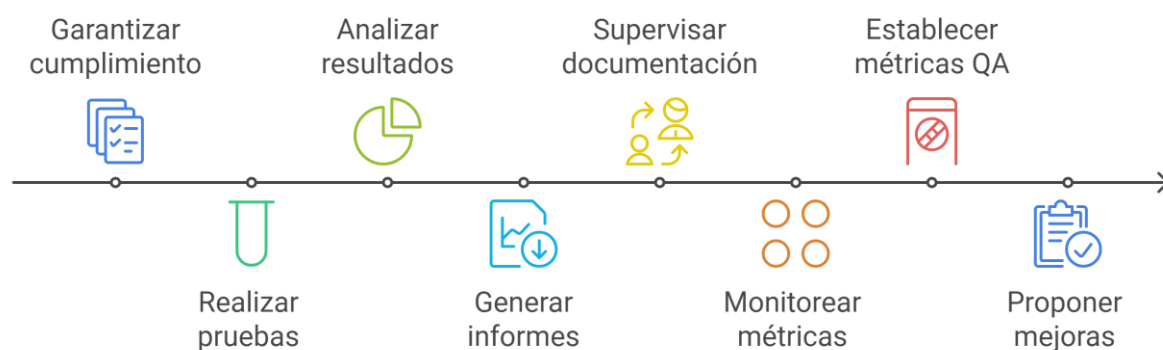
- Direcció de projecte.
  - La directora/r assignat al projecte, haurà de tenir un perfil tecnològic i experiència en projectes de característiques similars a les descrites al llarg del plec.
  - Haurà de vetllar per la consecució dels objectius del projecte, segons planificació.
  - Haurà d'executar i realitzar el seguiment del projecte i del pla de treball (tasques, terminis, recursos, etc.), generant la corresponent documentació: actes, planificació, informes, plans, etc.
  - Haurà de gestionar i executar el pla de comunicació del projecte. En particular, periòdicament, haurà de comunicar al cap de projecte de TMB l' estat dels projectes, amb la periodicitat que TMB estableixi en cada moment, incloent-hi un breu informe de seguiment i l' actualització de la planificació prevista.
  - Haurà de realitzar reunions de seguiment de projecte amb la periodicitat que TMB estableixi en cada moment.
  - Haurà de gestionar i valorar les peticions de canvi en el projecte juntament amb TMB.
  - Haurà de gestionar i supervisar els riscos del projecte.

- Haurà de gestionar i valorar els riscos del projecte i executar les actuacions previstes.
- Haurà d' atendre puntualment les peticions que rebí de l' interlocutor designat per TMB.
- Haurà de realitzar el seguiment del compliment de tots els requeriments d' aquest plec tècnic amb la periodicitat que TMB estableixi en cada moment.



● Responsable de qualitat.

- Haurà de garantir que l'equip en la seva totalitat (HW i SW) compleixi amb els estàndards establerts. Això implica supervisar i executar proves exhaustives, analitzar resultats i proposar millores. Haurà de generar informes detallats sobre el rendiment i la qualitat del sistema.
- Haurà de supervisar la qualitat documental que es genera per tots els lots, també forma part de les seves responsabilitats.
- Haurà de monitoritzar les mètriques i KPIs definits al llarg del plec. També establir mètriques per mesurar la qualitat i supervisar-ne el compliment.



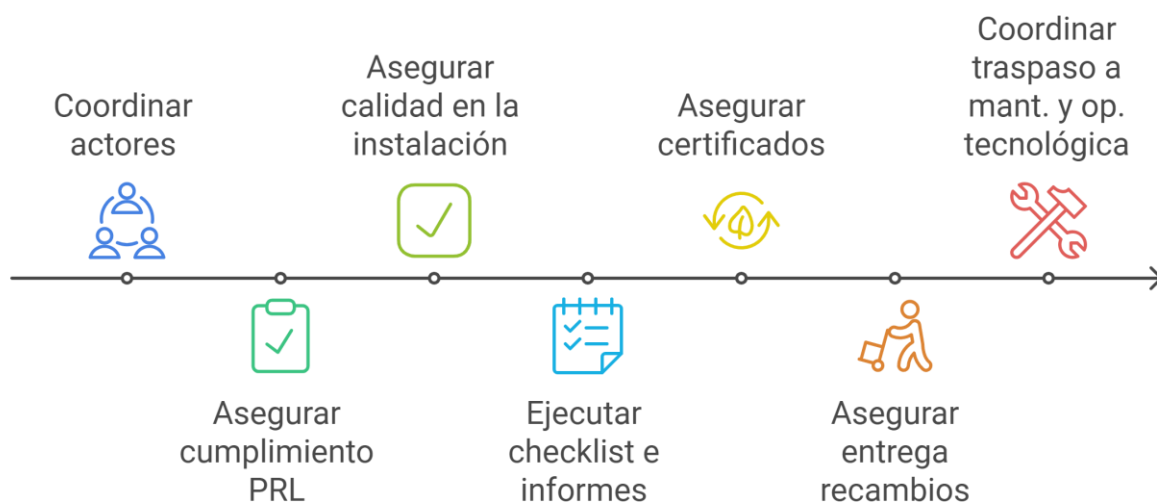
● Enginyer especialista en tícketing.

- Haurà de supervisar que el contingut de tota la documentació tècnica generada pels lots 1 i 2 està alineat amb els requisits demanats en aquest plec.
- Haurà de proposar canvis i millores als lots generadors de la documentació. Finalment, haurà de proposar a TMB la seva validació.
- Haurà d' actuar com a consultor especialista per a TMB quan així es precisi.

- Haurà d'assistir a les proves



- Coordinador d'instal·lacions, implantació i posada en servei.
  - Haurà de coordinar tots els actors (adjudicatari i personal de TMB) involucrats en les instal·lacions i desinstal·lacions dels equips.
  - Haurà de vetllar pel compliment de la normativa PRL en tot moment.
  - Haurà d'assegurar la qualitat a les instal·lacions.
  - Haurà de realitzar els checklist de posada en servei i generar els informes corresponents.
  - Haurà de vetllar perquè es lliurin tots els certificats relatius a les comunicacions i el reciclat i destrucció dels equips a desinstal·lar.
  - Haurà d'assegurar que els recanvis a recuperar dels equips, es lliurin en temps i forma al departament de manteniment de TMB.
  - Haurà d'assumir també, la coordinació amb el departament de manteniment i operació tecnològica de TMB per al seu traspàs.



- Responsable de formació.
  - Haurà d'analitzar i detectar les necessitats formatives dels diferents col·lectius i transmetre aquesta informació perquè es generi el material formatiu amb aquests condicionants.

- Dissenyar el programa formatiu adaptat a les necessitats detectades, definint els objectius i el contingut per als diferents col·lectius.
- Coordinar la logística de les sessions formatives.
- Supervisar la seva execució assegurant que es compleixin els estàndards de qualitat establerts.
- Monitoritzar ay avaluar l'efectivitat de les formacions mitjançant formularis.



## 6.4 Condicions d'execució del servei

A continuació, s'especifiquen les condicions d'execució del projecte:

### 6.4.1 Fases de prestació del servei

Per a la prestació dels serveis, es defineixen les fases següents:

- **Preparació:** És el període comprès entre l'entrada en vigor del contracte i l'inici dels treballs de producció de tots els lots. Aquesta fase, tindrà una durada màxima d'un mes. Durant aquest període, s'ha de definir el model de relació amb el responsable dels lots 1 i 2, el detall dels abast i la planificació. També hauran de quedar habilitades les eines de gestió de projecte que s'hagin proposat utilitzar en l'oferta. D'aquesta fase n'ha de sortir l'acta de constitució de projecte i/o document Kick-off.  
La confecció d'aquesta fase es realitzarà sota les premisses que indiqui TMB.
- **Desenvolupament:** És el període de producció de tots els lots en els quals es realitzen les tasques abast de la licitació per a l'execució i consecució del projecte. En aquesta fase cal fer el seguiment de tots els desenvolupaments, la generació i validació documental, les implantacions i posada en servei de les solucions, les formacions i el traspàs a manteniment i operacions tecnològiques.
- **Finalització:** Període en el qual es realitza el tancament oficial del projecte amb la corresponent acta, així com l'informe de conclusions, pendents i deute tècnic (si aplica) i lliçons apreses.

### 6.4.2 Horari, ubicació i recursos necessaris.

La direcció de projecte prestarà els serveis en horari nocturn i diürn. Aquesta disposició que es comenta a continuació és aplicable a la totalitat dels lots.

- Els treballs de replanteigs, seguiments d'obra, instal·lacions, posada en servei, formacions, es realitzaran indistintament en horari diürn i nocturn. Per a cada cas i moment es concretarà l' horari.
- Les reunions de treball amb TMB es realitzaran en horari diürn de 09h a 14h.
- Les vacances del personal de l' equip s' hauran de notificar a TMB i, en cas de ser necessari, hauran de disposar d' un altre recurs.
- En període vacacional el projecte no es pot paraitzar i s' han d' assignar les vacances perquè es continui produint.

L' equip de treball assignat al projecte treballarà tant de forma presencial com remota en dependències de TMB quan així es requereixi. Al llarg del projecte, es determinarà la modalitat de treball en funció de les tasques, moment i necessitats requerides pel projecte. En qualsevol cas, el licitador ha de garantir que disposarà dels mitjans tecnològics i organitzatius per a la realització dels treballs tant de forma presencial com remota. TMB no tindrà l' obligació, ni facilitarà a les seves dependències, àrees de treball permanents habilitades per a tot l' equip de treball durant la vida del projecte. Sí que ho farà de forma puntual quan es requereixi que un recurs exerceixi el treball presencialment.

TMB disposa de centres de treball per tota l' àrea metropolitana, per la qual cosa qualsevol ubicació de TMB serà potencialment un centre de treball al qual el licitador tindrà l' obligació de desplaçar-se si així és requerit assumint els costos de desplaçament.

Al respecte dels mitjans tecnològics, el licitador tindrà l'obligació de facilitar a l'equip de treball l'equipament necessari (ordinador portàtil, connexió a Internet sense fil i telèfon mòbil).

## 7 Manteniment

El servei de manteniment per als equips a la xarxa de FMB serà una peça clau per assolir el compliment dels nivells de fiabilitat, disponibilitat, operativitat, rendiment, temps de resolució d'incidències i de seguretat dels equips instal·lats al llarg de totes les fases del projecte. Aquest servei ha d' assegurar que els equips funcionin de manera òptima durant tot el seu cicle de vida, amb un enfocament a minimitzar els temps d' inactivitat i maximitzar l' eficiència operativa. El manteniment abastarà tant intervencions preventives com correctives, i estarà subjecte a una sèrie de criteris i mètriques de rendiment que determinaran l' avanç en cada fase del projecte. La correcta implementació d' aquest servei contribuirà a una experiència satisfactòria per als usuaris finals i garantirà el compliment dels alts estàndards de qualitat que exigeix FMB.

Les condicions de manteniment que s' expressen a continuació seran d' aplicabilitat a cadascuna de les empreses que resultin adjudicatàries d' algun dels lots, essent cadascuna d' elles responsable del manteniment dels equips subministrats dins de l' abast corresponent al lot que els ha estat adjudicat.



## Fases del projecte

El servei de manteniment s'estructurarà en funció de les diferents fases del projecte, que inclouen el **prototip, pilot, pre-sèrie, sèrie i extensió**. Cadascuna d'aquestes fases requerirà un servei de manteniment, enfocats a assegurar la transició fluida entre etapes mitjançant el compliment d'indicadors clau de rendiment (**KPI**) establerts.

**Nota:** *L'adjudicatari ha de ser present (grup de treball) a la ciutat de Barcelona, com a mínim durant les següents fases d'implantació dels equips.*

*Durant les fases, és imperatiu que l'adjudicatari mantingui un grup de treball dedicat a la ciutat de Barcelona. Aquesta presència local és crucial per assegurar que la instal·lació i posada en marxa dels nous equips es realitzin de manera eficient i amb la major qualitat. La proximitat física de l'equip de l'adjudicatari permetrà una resposta ràpida i efectiva a qualsevol incidència que pugui sorgir durant aquesta fase crítica, facilitant la comunicació i coordinació amb FMB. A més, l'equip en el terreny podrà proporcionar formació pràctica al personal de FMB, garantir la correcta integració dels sistemes, i realitzar ajustaments i optimitzacions en temps real, assegurant així l'èxit de la implantació i la satisfacció dels usuaris finals.*

Les fases del projecte es troben a l'apartat Lots del projecte del Pla d'Implantació, i el relatiu a Manteniment es detalla a continuació:

- **PROTOTIP:** En termes del prototip, aquesta serà la primera fase en què s'implementaran 2 equips, un de cada model, utilitzats com a base per examinar la viabilitat tècnica i funcional del sistema. En aquesta fase, el manteniment se centrarà a assegurar-se que els equips siguin estables, confiables per a l'operació i que s'ajusten a les correccions necessàries per evitar àrees problemàtiques. En aquesta fase, les bases per a les següents fases s'establiran clarament.
- **PILOT:** Aquesta fase variarà d'1 a 20 equips, per a tots dos models, amb una durada estimada de **TRES (3) mesos naturals**. No obstant això, aquesta fase estarà subjecta als **KPIs** acordats en el cas de tots els equips. Si no compleix amb els objectius de rendiment, el període d'avaluació de **TRES (3) mesos naturals** es reiniciarà. Permeti avaluar la capacitat del sistema ja que el sistema pilot s'acoblarà a una escala més gran amb condicions més reals.
- **PRE-SÈRIE:** En aquesta fase es desplegaran entre 20 i 85 equips, amb una durada prevista també de **TRES (3) mesos naturals**, sempre que els **KPIs** siguin assolits. Igual que en la fase pilot, si no es compleixen els objectius, el termini de **TRES (3) mesos naturals** es reiniciarà.
- **SÈRIE:** **En el segon any d'execució**, es procedirà amb la instal·lació d'equips, la quantitat exacta dels quals es definirà conforme avança la planificació detallada d'aquesta fase. Això permetrà consolidar la fase de sèrie del projecte. En aquest punt, el manteniment ha d'estar completament optimitzat, garantint la confiabilitat i disponibilitat del sistema de forma contínua. Així mateix, s'assegurarà que els equips operin dins dels paràmetres establerts, complint estrictament amb els **KPIs**. L'èxit d'aquesta fase serà clau per a la consolidació del projecte a gran escala.
- **EXTENSIÓ:** **En el tercer any d'execució**, es contempla la instal·lació d'equips addicionals, la quantitat dels quals serà determinada més endavant en funció de les necessitats del sistema i els objectius del projecte. Aquesta fase implicarà la continuació de les tasques de

manteniment, amb especial atenció al control de qualitat i rendiment del sistema a llarg termini. L' extensió completarà el desplegament total dels equips, i en aquesta etapa el sistema haurà d' estar completament optimitzat en termes de manteniment i operativitat.

## 7.1 Definicions

La interpretació de les definicions dels termes tècnics inclosos en aquest contracte està recollit en la Norma UNE-EN 13306 "Terminologia del manteniment", de febrer de 2002.

- **Incidència:** Tota anomalia que es produeix en les instal·lacions o equips i pot afectar el normal funcionament dels mateixos.
- **Avaria:** Estat d' un element caracteritzat per la incapacitat de realitzar la seva funció específica.
- **Alta d' incidència:** Notificació telefònica o informàtica de la resolució d' una incidència prèviament donada de baixa pendent de la seva reparació per part del mantenidor.
- **Avaria repetitiva:** Es defineix com l' avaria del mateix símptoma que es produeix en el mateix element del sistema més d' una vegada en un determinat període de temps. Es considerarà en aquest contracte un període de temps dels 15 últims dies.
- **Baixa d' incidència:** Notificació d' una avaria o una altra anomalia que es produeix en els elements o equips, ja sigui mitjançant comunicació telefònica o informàtica.
- **Pla de Manteniment:** Conjunt estructurat de tasques que comprèn les activitats, procediments, recursos i la durada necessària per executar-hi el manteniment.
- **Pilot Homologat de Seguretat:** Pilot d' Obra designat per l' ADJUDICATARI, degudament Homologat per FMB, la missió de la qual consisteix a efectuar la vigilància i control de l' aplicació de les Normes de Seguretat en els treballs que efectui l' ADJUDICATARI i les subcontractes associades.
- **Pin d' aturada:** Camp representat per un caràcter en els avisos d' incidència de SAP que indica que l' equip es troba fora de servei per l' avaria, o bé que es troba en servei, però amb una avaria parcial.
- **Mitjana de transaccions o cicles entre fallades (MCBF):** Mitjana del nombre de cicles o transaccions entre avaries consecutives sobre un mateix element.
- **Temps mitjà de reparació (MTTR):** Temps mitjà necessari per reparar un element.
- **Temps de Resposta (TRES):** És el temps que transcorre entre el moment en què la incidència és notificada al mantenidor i el moment que fa acte de presència a la instal·lació o element avariats.
- **Temps de Reparació (TREP):** És el temps de manteniment correctiu actiu durant el qual la reparació s'executa sobre la instal·lació o element avariats.
- **Temps de Resolució (TR):** És la suma del temps de Resposta més el temps de Reparació.

## 7.2 Modalitats de manteniment

Per a cadascuna de les fases esmentades anteriorment, el servei de manteniment sol·licitat serà "Inicialment" d'un "**Manteniment Integral**" que s'estendrà per un període de 2 anys per equip. Aquest període començarà a comptar individualment des del moment en què s' instal·li cada

equip i es verifiquin 3 mesos d' operativitat, sempre que els **KPIs** establerts hagin estat complerts. El manteniment integral inclou tots els aspectes relacionats amb l' operativitat dels equips, des de la resolució d' incidències tècniques fins al manteniment preventiu periòdic. L'objectiu és maximitzar la vida útil dels equips i assegurar que el seu rendiment es mantingui constant al llarg del temps.

És important destacar que qualsevol sobrecost en el manteniment que es derivi de l' incompliment dels **KPIs** serà assumit per de l' ADJUDICATARI, garantint així que TMB no incorrerà en despeses addicionals inesperades. Això reforça la responsabilitat de l'ADJUDICATARI a assegurar que els equips compleixen amb els requisits de rendiment establerts des de la seva instal·lació.

TMB, en qualsevol moment i sota el seu propi criteri, tindrà l' opció d' anar assumint el manteniment dels equips. Permetent a TMB gestionar internament el manteniment d'aquests, alliberant el mantenidor del "**Manteniment Integral**". No obstant això, el mantenidor haurà d'estar preparat per col·laborar en aquesta transició de manera efectiva, assegurant que TMB pugui dur a terme el manteniment sense complicacions. Aquesta transició, prendrà la modalitat per a l'ADJUDICATARI com a "**Manteniment en taller**", passant aquests equips seleccionats a aquesta modalitat.

La facturació del manteniment s' ajustarà de forma **mensual**, calculant en el nombre d' equips que el mantenidor disposa en la modalitat Integral o en taller. Aquest esquema flexible assegura que tant TMB com el mantenidor puguin gestionar el manteniment de manera eficient i adaptada a les necessitats operatives del sistema en cada moment.

Percentatge mínim que es garantirà durant la fase de projecte al mantenidor extern en concepte de manteniment integral és el 75% dels equips.

A continuació, es definiran cadascuna de les tasques relacionades a les dues modalitats de manteniment esmentades anteriorment.

## **7.2.1 Modalitat de Manteniment Integral**

### **7.2.1.1 Abast**

La modalitat de manteniment és "**Manteniment Integral**", i és responsabilitat del mantenidor, i per tant de l'ADJUDICATARI, definir l'estratègia de manteniment i la realització de la totalitat les tasques necessàries aportant els mitjans tècnics i humans necessaris per a la consecució dels següents objectius durant la vigència del contracte:

- Conservació dels equips i instal·lacions objecte del contracte en perfecte estat de funcionament i en les mateixes condicions de seguretat i tècniques d'origen. Les especificacions tècniques del manteniment i verificació s' efectuaran segons les normes de conservació facilitades pel fabricant.
- Realització de les operacions de manteniment preventiu periòdic programat de forma regular, amb periodicitat semestral, d' acord amb les instruccions del fabricant i les operacions i periodicitats descrites en aquest plec.
- Realització de les operacions de mitigació obsolescència definides pel fabricant.

- Aprovisionament i disposició de l' estoc de materials i recanvis suficients per efectuar la reposició dels elements que per ús, desgast, degradació, trencament o avaria siguin necessaris.
- Garantir el funcionament dels equips dins dels límits de nivell de servei i objectius de qualitat especificats en el **apartat 7.2.1.4** d' aquest document, garantint el compliment dels nivells de fiabilitat, disponibilitat i temps de resolució d' incidències.
- Assumpció de responsabilitats legals derivades i inherents a l' activitat de manteniment.
- Utilització de les eines i instruments adequats necessaris per al seu manteniment segons normatives vigents, en bon estat i al dia de les revisions pertinents.
- Realització del control de l' execució de seguretat en el manteniment.
- Formació i capacitació del personal de manteniment necessari per realitzar aquestes tasques.
- Vigilància de l' obsolescència dels components i equips que conformen les Distribuïdores Automàtiques. L'adjudicatari alertarà TMB en cas que detecti obsolescència en qualsevol part del sistema indicant quin equip és l'afectat, l'origen de l'obsolescència, estudi de l'impacte en el sistema i proposta de mitigació.
- Garantir els requisits de seguretat i salut associats al servei de manteniment per al personal usuari, operació i manteniment.
- Evitar, en la realització d' aquestes tasques de manteniment, qualsevol impacte sobre el medi ambient.
- La totalitat de la mà d' obra i materials que necessiti l' adjudicatari per a la realització d' aquestes tasques, sense limitació de classe ni valor, queden inclosos en el preu d' aquest contracte.

### **7.2.1.2 Obligacions de l' adjudicatari**

L' abast del manteniment d' aquesta modalitat són les distribuïdores automàtiques classificades amb modalitat de manteniment integral. Inclou tot el conjunt de l'aparell/elements dels equips (Unitat Central de Procés, subsistemes de pagament, processador de tiquets, central d'alarma, interfon, instal·lació interior, connexió a l'escomesa elèctrica i latiguillos de comunicacions de veu i dades. Inclou també el programari, sistema operatiu i aplicacions corporatives de FMB.

### **7.2.1.3 Activitats de manteniment incloses**

Les activitats incloses en el contracte de manteniment integral són:

- Manteniment Correctiu.
- Manteniment Preventiu Planificat.
- Manteniment Preventiu segons condició.
- Manteniment proactiu.
- Manteniment evolutiu.
- Manteniment del programari.
- Materials, fungibles, peces i equips de recanvis i reparacions d' equips avariats.
- Activitats logístiques i auxiliars.
- Cobertura d' esdeveniments especials.

- Gestió de manteniment.
- Acompanyament en les visites d'inspecció i control de qualitat.
- Resolució d'avaries per causes alienes. Les següents despeses de reparació dels equips avariats per causes o per danys aliens al propi sistema estan incloses en l'import del manteniment correctiu del contracte:
  - Danys provocats per sobretensions o perturbacions del subministrament elèctric. Les Distribuidores Automàtiques disposen de les proteccions contra sobre tensions, i de l'adequada regulació dels components electrònics davant d'una falla de subministrament. El manteniment d'aquests components és responsabilitat de l'ADJUDICATARI.
  - Danys provocats per humitat, quan aquests es produeixin dins dels límits de protecció IP de l'equip.

### 7.2.1.3.1 Manteniment correctiu

El manteniment contractat inclou el manteniment correctiu, entès tal com el defineix la norma EN 50126 com el manteniment realitzat després del reconeixement d'un defecte dirigit a posar la instal·lació o aparell en un estat que permeti recuperar la funció requerida. Inclou totes les operacions necessàries per a la resolució d'avaries i incidències, per tal de restablir el servei i les funcionalitats que presten els equips, un cop aquest ha estat interromput o disminuït. Comprèn la reposició del sistema avariats, l'ajust o canvi de qualsevol equip, material, peça, fungible o element que no funcioni en el conjunt de l'aparell i la seva posterior reparació o reposició del mateix. Inclou la substitució de tots i qualsevol dels seus components ja sigui per final de la seva vida útil, o per la pèrdua de les seves característiques d'utilització independentment de les condicions ambientals i d'utilització.

Queden incloses totes les eines, vehicles, mitjans tècnics i costos de desplaçament i de mà d'obra per efectuar les reparacions que siguin necessàries per mantenir els equips en les mateixes condicions tècniques i de seguretat d'origen, ja sigui detectada la seva necessitat pel propi ADJUDICATARI o de les avaries informades per TMB.

Aquest servei de manteniment constarà de dos nivells que cobriran la reposició del servei de l'equip avariats, assumint el possible canvi dels elements danyats, així com la realització d'informes detallant el diagnòstic i les actuacions realitzades.

Així mateix, s'ha d'incloure l'elaboració del comunicat de treball i resums i informes corresponents.

Posteriorment, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent al manteniment correctiu:

REQUERIMENTS MANTENIMENT - CORRECTIU		
Id	Concepte	Descripció
RM-01	Resposta ràpida	S' haurà d' establir protocols de resposta ràpida per a totes les incidències reportades, assegurant que els tècnics de manteniment arribin al lloc afectat en el menor temps possible. Utilitzaran un sistema de notificació eficient que

REQUERIMENTS MANTENIMENT - CORRECTIU		
Id	Concepte	Descripció
		permeti alertar el personal adequat immediatament després d' identificar una incidència, minimitzant el temps d' inactivitat dels equips i mantenint l' operativitat del servei.
RM-02	Reemplaçament de peces defectuoses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S' identificarà ràpidament les peces defectuoses i es procedirà amb la seva substitució utilitzant recanvis originals o aprovats.</li> <li>• S' assegurarà que el procés de reemplaçament sigui eficient, minimitzant el temps d' inactivitat. Les peces retirades hauran de ser enviades per a la seva anàlisi i reparació, si és possible, per mantenir un estoc adequat de components reparables.</li> <li>• S' haurà de tenir un control del flux dels recanvis a través del número de sèrie.</li> </ul>
RM-03	Anàlisi de causes de fallades	L' adjudicatari haurà de realitzar una anàlisi exhaustiva de les causes de cada fallada reportada. Es documentarà les conclusions i les mesures preventives que s' han d' implementar per evitar la recurrència de fallades similars. S' haurà d' involucrar els equips d' enginyeria i qualitat per desenvolupar solucions a llarg termini basades en les troballes de l' anàlisi.
RM-04	Documentació d' intervencions	Es registrarà detalladament cada intervenció correctiva realitzada, incloent la descripció del problema, les accions preses, les peces reemplaçades, i el temps emprat. S' utilitzarà un sistema de gestió de manteniment per mantenir un registre accessible i organitzat, facilitant el seguiment i anàlisi de les intervencions.
RM-05	Monitoratge i registre	L' ADJUDICATARI haurà d' implementar un sistema de monitoratge continu per registrar totes les activitats de manteniment correctiu. Utilitzarà eines de programari que permetin el seguiment en temps real de les intervencions i l' estat dels equips. Analitzarà les dades recopilades per identificar patrons i àrees de millora en els procediments de manteniment
RM-06	Coordinació amb centre de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S' haurà de mantenir una comunicació constant i efectiva amb el centre de control del FMB per a la gestió d' incidències. S' establirà procediments clars per a la notificació de problemes, l' assignació de tècnics, i la coordinació de recursos necessaris per a la resolució de fallades.</li> <li>• S' haurà d' assegurar que el centre de control estigui sempre informat sobre l' estat de les intervencions en curs.</li> </ul>
RM-07	Disponibilitat d' eines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L' ADJUDICATARI haurà de garantir que totes les eines i equips necessaris per a les reparacions estiguin disponibles i en bon estat. S' haurà de mantenir un inventari actualitzat d' eines i equips, i realitzar</li> </ul>

REQUERIMENTS MANTENIMENT - CORRECTIU		
Id	Concepte	Descripció
		inspeccions periòdiques per assegurar la seva funcionalitat. <ul style="list-style-type: none"> <li>• S' haurà d' assegurar que els tècnics de manteniment tinguin accés immediat als recursos necessaris per realitzar les reparacions de manera eficient.</li> <li>• En cas d' utilitzar-se eines que necessitin calibratge, l' ADJUDICATARI haurà de disposar d' un pla de calibratge d' aquestes eines i posar els informes de calibratge a disposició de TMB.</li> </ul>
RM-08	Avaluació i millora contínua	S' haurà d' avaluar periòdicament els procediments de manteniment correctiu per identificar àrees de millora. Recopilar i analitzar dades d' intervencions anteriors per millorar l' eficiència i efectivitat de les reparacions. S' implementarà programes de formació contínua per al personal tècnic, basats en les troballes d' aquestes avaluacions, i actualitzar els procediments segons sigui necessari.
RM-09	Mesures de seguretat	S' implementarà i seguirà estrictament mesures de seguretat durant totes les intervencions correctives. Es proveirà el personal de manteniment amb l'equip de protecció personal (EPP) adequat i realitzarà capacitacions regulars en seguretat. S' haurà d' assegurar que totes les activitats de manteniment compleixin amb les normatives de seguretat vigents per prevenir accidents i garantir un entorn de treball segur.

Taula 56: Requeriments de Manteniment – Correctiu

### 7.2.1.3.2 Manteniment correctiu en línia

El manteniment correctiu realitzat en la línia com el conjunt de tasques i operacions de manteniment orientades a restablir el servei de l' equip. Inclou la substitució d' elements i equips reparats en taller. Està inclòs també el cost del transport d' aquest equipament fins a l' equip reparat.

L' ADJUDICATARI ha de conèixer les instruccions específiques de substitució dels diferents mòduls definides pel fabricant i ha de garantir que els treballadors que realitzin aquestes tasques estiguin capacitats.

El manteniment correctiu podrà realitzar-se les 24h, 365 dies a l' any per complir la disponibilitat i com a mínim s' haurà de disposar de cobertura de personal per realitzar el manteniment correctiu durant l' horari de servei.

Horari de servei de FMB, que és el següent:

- Dilluns a divendres no festius, Diumenges i festius, de 5:00 h a 24:00 h.
- Divendres de 5:00h a 2:00h.

- Dissabtes, vigílies de festius i altres determinats per calendari (revetlla de Sant Joan, Cap d'any, La Mercè), de 0:00 h a 24:00 h (Non-Stop).

### 7.2.1.3.3 Manteniment correctiu en taller

L' ADJUDICATARI realitzarà les tasques de reparació dels subsistemes i elements reparables retirats per acció de manteniment correctiu en la línia en els seus tallers.

- El temps de reparació no pot produir retards en el manteniment correctiu en la línia.
- L' ADJUDICATARI haurà de disposar de totes les eines específiques per diagnosticar i garantir amb qualitat la reparació dels elements.
- Les activitats de verificació dels equips i elements reparats seran les necessàries per evitar avaries repetitives en els equips, un cop aquests equips són instal·lats de nou.

### 7.2.1.3.4 Manteniment Proactiu

Una de les funcions que haurà de cobrir l' adjudicatari és l' anàlisi de les alarmes repetitives que arriben al Sistema Central i van guardant-se en un històric. De l' anàlisi de l' històric poden aflorar avaries ocultes que, sense arribar a generar una indisponibilitat del sistema, produeixen inestabilitat i mals funcionaments puntuals.

L' adjudicatari haurà de presentar periòdicament un informe d' alarmes generades pels diferents dispositius amb un pla d' actuació proactiu que tingui per objecte establir.

Seguidament, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent al manteniment proactiu:

REQUERIMENTS MANTENIMENT - PROACTIU		
Id	Concepte	Descripció
RM-10	Reports periòdics d' incidències	<ul style="list-style-type: none"> <li>● S' haurà de generar reports periòdics de totes les incidències i les accions correctives preses.</li> <li>● Aquests reports hauran d' incloure un resum de les incidències registrades, el temps de resposta i resolució, les accions correctives implementades i qualsevol recomanació per prevenir futurs problemes.</li> <li>● Els reports ajudaran a identificar patrons recurrents, avaluar l' eficàcia de les estratègies de manteniment i millorar contínuament els processos.</li> <li>● La periodicitat mínima dels reports serà quinzenalment. Ha d' incloure les activitats tant en línia com en taller.</li> </ul>
RM-11	Anàlisi de tendències	Es realitzarà anàlisi de tendències de les incidències registrades per identificar àrees problemàtiques i patrons recurrents. S' haurà d' utilitzar eines d' anàlisi de dades per detectar anomalies, avaluar la freqüència i gravetat de les incidències, i desenvolupar estratègies proactives per abordar les causes subjacents. L' anàlisi de tendències serà



REQUERIMENTS MANTENIMENT - PROACTIU		
Id	Concepte	Descripció
		crucial per a la millora contínua i l' optimització del manteniment.
RM-12	Comentaris continus	S' haurà de recopilar i utilitzar feedback del personal de manteniment per millorar contínuament els procediments. El feedback haurà de ser recollit de manera sistemàtica i analitzat per identificar àrees de millora. Involucrarà els tècnics en el procés d' avaluació i actualització dels procediments garanteix que es considerin les seves experiències i suggeriments pràctics.

Taula 57: Requeriments de Manteniment – Proactiu

### 7.2.1.3.5 *Manteniment evolutiu*

Els treballs inclosos en aquest apartat es refereixen a la implantació de les modificacions de programari, dirigides a produir millores en els equips o actualitzacions degudes a canvis de tarifes, nous tipus de bitllets/títols, avisos al públic, etc.

S' inclouran dins del preu d' aquest contracte una borsa d' hores per any per efectuar canvis. En cas de no ser consumides en l' any aquestes hores seran acumulables per al següent període anual.

Tot seguit, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent al manteniment proactiu:

REQUERIMENTS MANTENIMENT - EVOLUTIU		
Id	Concepte	Descripció
RM-13	Millores contínues	S' haurà d' implementar un procés sistemàtic per a la identificació i aplicació de millores contínues basades en l' experiència operativa i la incorporació de noves tecnologies. Això inclourà la revisió periòdica de les pràctiques actuals, la recopilació de feedback del personal de manteniment i usuaris finals, i l' adopció d' innovacions tecnològiques que puguin millorar l' eficiència, seguretat i operativitat dels equips.

REQUERIMENTS MANTENIMENT - EVOLUTIU		
Id	Concepte	Descripció
RM-14	Avaluació periòdica de necessitats	S' haurà de realitzar avaluacions periòdiques i sistemàtiques de les necessitats de manteniment i operació per identificar àrees de millora. Això inclou la recopilació i anàlisi de dades de rendiment, la realització d' enquestes i entrevistes amb el personal operatiu i de manteniment, i la revisió dels informes d' incidències i fallades. Aquestes avaluacions s' hauran de dur a terme almenys anualment i cada vegada que s' introdueixi una nova tecnologia o procediment.
RM-15	Garanties - Evolutius	Les garanties inclouran materials i mà d' obra, sempre que les avaries que es produeixin estiguin originades a partir d' un ús normal de les instal·lacions i equips, exceptuant la normal degradació dels mateixos.
RM-16	Avaluació de millores	S' haurà de realitzar una avaluació de les peticions de millora formal, incloent les millores o funcions a afegir, valoració en hores, cost i termini, i comunicació de la proposta formal a TMB per a la seva acceptació o rebuig.
RM-17	Execució de millores	S' haurà de realitzar una execució dels projectes de millora acceptats per TMB, seguint les avaluacions i propostes formals presentades per l' adjudicatari.
RM-18	Documentació de millores	L' adjudicatari haurà de documentar detalladament totes les millores i actualitzacions realitzades en els equips. Això inclou la descripció de la millora, el motiu de la seva implementació, els procediments seguits, les proves realitzades i els resultats obtinguts. La documentació haurà de ser accessible per a tot el personal de manteniment i s' haurà d' actualitzar regularment per reflectir qualsevol canvi o nova implementació.
RM-19	Planificació d' actualitzacions	S' haurà de planificar acuradament totes les actualitzacions i millores en base a una anàlisi detallada de rendiment i fallades. Això inclou la identificació d' àrees crítiques que requereixen millores, la prioritització de les actualitzacions segons el seu impacte en l' operativitat i seguretat dels equips, i l' elaboració d' un cronograma detallat per a la implementació de les millores, assegurant que es realitzin de manera ordenada i amb el mínim impacte en l' operació diària.  S' haurà de contemplar també les actualitzacions de l' estoc immobilitzat. Aquest cost haurà de ser assumit per l' ADJUDICATARI.
RM-20	Integració de noves tecnologies	S' haurà d' investigar, avaluar i integrar noves tecnologies i procediments de manteniment que puguin millorar l' eficiència i efectivitat del manteniment dels equips. Això inclou l' adopció de tecnologies de monitoratge remot, eines avançades de diagnòstic, programari de gestió de manteniment i qualsevol altra innovació que pugui

REQUERIMENTS MANTENIMENT - EVOLUTIU		
Id	Concepte	Descripció
		contribuir a la millora contínua del sistema. La integració haurà de ser planificada i executada de manera que no interfereixi amb l' operació diària.
RM-21	Coordinació amb proveïdors	S' haurà de mantenir una coordinació constant i efectiva amb els proveïdors d' elements que formen part dels equips per a la implementació de millores tecnològiques. Això inclou la comunicació regular sobre actualitzacions disponibles, la sol·licitud de suport tècnic quan sigui necessari, i la col·laboració en la implementació de noves tecnologies i procediments. La relació amb els proveïdors ha de ser proactiva, buscant sempre les millors solucions tecnològiques per als equips.
RM-22	Formació evolutiva	S' haurà de proporcionar formació contínua i específica al personal de manteniment sobre noves tecnologies i procediments evolutius. Això inclou la capacitat en l' ús de noves eines i equips, l' actualització en les millors pràctiques de la indústria, i el desenvolupament d' habilitats per a la implementació de millores tecnològiques. La formació haurà de ser regular i adaptar-se a les necessitats canviants de l' entorn tecnològic i operatiu.
RM-23	Proves exhaustives	S' haurà de realitzar proves exhaustives de totes les noves implementacions abans del seu desplegament complet en el sistema. Això inclou proves de compatibilitat, rendiment i seguretat, assegurant-se que les noves tecnologies o procediments funcionen correctament sota condicions operatives reals. Les proves hauran de ser documentades i qualsevol problema identificat ha de ser resolt abans del desplegament final.
RM-24	Monitoratge de millores	Es monitoritzarà contínuament l' efectivitat de les millores implementades per assegurar que compleixen amb els objectius esperats. Això inclou la recopilació i anàlisi de dades de rendiment post-implementació, la realització d' enquestes de satisfacció amb el personal de manteniment i usuaris finals, i la revisió periòdica dels resultats per identificar àrees de millora addicional.
RM-25	Compatibilitat d' actualitzacions	S' haurà d' assegurar que les actualitzacions de programari i maquinari siguin compatibles amb els sistemes existents. Abans d' implementar qualsevol actualització, s' haurà de realitzar proves exhaustives per verificar la compatibilitat i prevenir problemes d' integració que puguin afectar l' operativitat del sistema.

Taula 58: Requeriments de Manteniment – Evolutiu

### **7.2.1.3.6 Manteniment del programari**

Estan incloses en l'import del manteniment integral les següents activitats de manteniment del programari dels equips:

- Formati i còpia d'imatge del disc dur. Formati de la unitat de backup.
- Recuperació i anàlisi d'arxius.
- Configuració de l'equip. L'ADJUDICATARI serà responsable de mantenir la configuració corresponent a cadascun dels equips. Serà responsable que, en cas d'avaría del disc dur, que requereixi de la seva substitució, executi l'aplicació de configuració que TMB tingui aprovada per cada model de l'equip. Serà responsable de la capacitat del seu personal a través del proveïdor del sistema. En cap cas l'ADJUDICATARI modificarà les dades de configuració i programació subministrades per TMB.
- Manteniment del firmware de l'equip. L'ADJUDICATARI serà responsable de l'inventari, dipòsit i substitució de les versions de firmware dels diferents elements que conformen l'equip. Haurà de disposar de les eines i instruccions necessàries per realitzar aquestes taques, així com del programari/firmware específic definits pel fabricant.

A causa de les contínues evolucions de les distribuïdores, actualitzacions de paràmetres i versions de programari, l'ADJUDICATARI haurà de tenir capacitat i disposar de recursos humans i tècnics per resoldre o diagnosticar problemes amb aplicatius de la pròpia distribuïdora, sistemes operatius o causes externes que afectin el funcionament de l'equip. Estan incloses les activitats següents:

- Diagnòstic d'avaríes sistemàtiques, bloquejos, pròpies de l'equip o externes que puguin afectar el funcionament.
- Anàlisi de problemes del sistema operatiu, antivirus, connexions a servidors, connexió FTP, problemes en protocols de comunicacions, xarxes de comunicacions, etc.
- Anàlisi de traces/logs d'activitats dels equips.
- Diagnòstic d'errors d'aplicacions de configuració d'equips.

L'ADJUDICATARI per realitzar aquestes tasques haurà de disposar del suport de resolució d'incidències de nivell avançat amb el fabricant dels equips. Suport de tercer nivell per al diagnòstic d'incidències complexes o repetitives.

### **7.2.1.3.7 Manteniment Preventiu Planificat dels equips de la línia**

El present contracte inclou la realització per part de l'ADJUDICATARI de les operacions de manteniment preventiu, entès com el manteniment realitzat a intervals predeterminats o d'acord amb un criteri prescrit amb la intenció de reduir la probabilitat de falla o degradació de la funcionalitat.

El pla de manteniment preventiu englobarà tots els elements que formen l'equip. El **Anexo D** mostra un exemple d'operacions mínimes.

L'ADJUDICATARI haurà d'incorporar noves operacions de manteniment preventiu si l'evolució de la fiabilitat ho aconsella.

L' ADJUDICATARI haurà d' incorporar noves operacions de manteniment preventiu si els equips són modificats per adaptacions derivades d' obsolescències o evolucions tecnològiques.

A continuació, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent al manteniment preventiu:

REQUERIMENTS MANTENIMENT - PREVENTIU		
Id	Concepte	Descripció
RM-26	Actualitzacions de programari	Serà obligació de l' adjudicatari dissenyar el pla d' actualitzacions dels equips. De forma regular s'hauran de distribuir els equips/instal·lar actualitzacions de programari per millorar la funcionalitat, rendiment i seguretat dels equips. Les actualitzacions han d' abordar vulnerabilitats de seguretat del SO regularment per millorar la seguretat i rendiment dels equips, corregir errors existents i proporcionar noves característiques.
RM-27	Verificació d' integritat	L' adjudicatari haurà d' assegurar la integritat i el funcionament correcte de tots els components maquinari mitjançant verificacions detallades. Això inclou proves d' integritat estructural, inspecció de connexions elèctriques i electròniques, i la comprovació de l' estat dels mòduls i targetes de circuit. S' han d' utilitzar eines de diagnòstic avançades per detectar i resoldre qualsevol possible deteriorament o fallada que pogués comprometre l' operativitat de l' equip.
RM-28	Proves de funcionalitat	L' adjudicatari haurà de realitzar proves exhaustives de funcionalitat després de cada sessió de manteniment preventiu per assegurar-se que totes les parts del sistema operen d' acord amb les especificacions. Les proves han d' incloure la simulació de diferents escenaris d' ús, la validació del rendiment dels sistemes de pagament i dispensació, i la confirmació que totes les actualitzacions de programari i ajustos de maquinari s' han implementat correctament.
RM-29	Planificació en horaris no operatius	S' haurà de planificar i executar les activitats de manteniment preventiu durant horaris no operatius per minimitzar l' impacte en els usuaris. Això implicarà coordinar els horaris de manteniment amb el calendari d' operació de l' FMB, assegurant que les interrupcions siguin mínimes. S' haurà d' elaborar cronogrames detallats i comptar amb personal suficient per realitzar totes les tasques necessàries de manera eficient i en el menor temps possible.
RM-30	Documentació d' activitats	L' ADJUDICATARI haurà de documentar totes les activitats de manteniment preventiu realitzades, incloent detalls de les inspeccions, neteges, ajustos, actualitzacions de programari, i proves de funcionalitat. La documentació haurà de ser precisa i completa, proporcionant un registre clar de totes les intervencions i la seva justificació. Això facilitarà el seguiment i anàlisi de les tasques de manteniment, així com la identificació de patrons recurrents i la planificació d' accions futures.  Aquesta informació s'haurà d'incorporar a la base de dades de TMB (SAP) a través de l'eina de gestió de tiquets de l'ADJUDICATARI.

REQUERIMENTS MANTENIMENT - PREVENTIU		
Id	Concepte	Descripció
RM-31	Formació contínua	Es proporcionarà formació contínua al personal de manteniment en noves tècniques, tecnologies i procediments de manteniment preventiu. Això inclou: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instal·lació, connexió elèctrica i lògica dels equips.</li> <li>• La realització dels tests de funcionament i verificació.</li> <li>• Punts d'inspecció de manteniment preventiu.</li> <li>• Protocols de diagnosi d'avaries.</li> <li>• El manteniment correctiu de primer, segon i tercer nivell.</li> <li>• Utilització del programari específic de test i diagnosi.</li> </ul>
RM-32	Monitoratge predictiu	S'haurà d'implementar sistemes de monitoratge predictiu que utilitzin dades en temps real i anàlisis predictives per anticipar fallades i necessitats de manteniment. Aquests sistemes hauran d'estar equipats amb sensors avançats i programari d'anàlisi que puguin identificar patrons i senyals primerencs de problemes potencials, permetent la intervenció proactiva abans que es produeixin fallades greus.
RM-33	Avaluació de procediments	S'haurà d'avaluar periòdicament els procediments de manteniment preventiu per identificar àrees de millora i actualitzar les pràctiques segons sigui necessari. Això implica la revisió regular dels protocols existents, la incorporació de feedback del personal de manteniment, i l'anàlisi de dades de rendiment i fallades.
RM-34	Esquemes i Plànols Detallats de Cablejat	S'haurà de proporcionar tot l'esquema de cablejats, així com els plànols de plànols de detall de cada cablejat (indicant tipus de mànega, seccions, referències de connectors i pins, pin-out...).
RM-35	Definició de procediments de claus	Els procediments hauran d'estar definits prèviament a la instal·lació del primer equip.

Taula 59: Requeriments de Manteniment – Preventiu

### 7.2.1.3.7.1 Pla de manteniment

En l'oferta l'ADJUDICATARI presentarà el pla de manteniment preventiu basat en el protocol de revisió del fabricant i del manual de manteniment.

El pla a lliurar amb l'oferta haurà d'aportar, com a mínim, les informacions següents:

**1. Taula d'operacions de manteniment preventiu a realitzar com a mínim amb la informació següent:**

- Codi i número d'operació.
- Descripció de l'operació.
- Límits de mesura (quan correspongui).
- Periodicitat de l'operació.

**2. Pla detallat de manteniment per cada equip, indicant per a cadascuna d'elles les revisions de cada tipus a realitzar i per a cada tipus de revisió la següent informació:**

- La periodicitat.
- Les operacions que comprèn de la taula del punt anterior.
- Els temps i recursos necessaris per a la seva execució.

**3. Planificació anual amb detall d'execució a nivell setmanal del tipus de revisió i revisions a realitzar. Mensualment es completarà aquesta planificació i l'ADJUDICATARI enviarà a TMB el detall de les revisions a executar en el mes següent, indicant per a cada dia del mes les revisions previstes i la franja horària d'execució.**

Els treballs de manteniment preventiu no es podran realitzar mai abans del marge previst en la data d'inici i data de fi de l'Ordre de Treball sense que s'hagi tramitat prèviament una petició de reprogramació a FMB, qui haurà d'autoritzar-lo.

### **7.2.1.3.7.2 Horaris de realització del manteniment planificat**

La realització de tasques de manteniment preventiu en horari de servei penalitza la disponibilitat de l'equip. La realització del manteniment preventiu en horari de servei està condicionada al fet que malgrat l'aturada ocasionada s'aconsegueixi complir amb la disponibilitat objectiu del contracte. A més, l'horari d'execució del manteniment preventiu estarà limitat en funció de l'impacte de l'aturada de l'equip en el client, i segons la classificació següent:

- **Grup 1: Impacte greu en el servei.** El manteniment preventiu mai es realitzarà en horari de servei de FMB. Es realitzarà en hores fora de servei de FMB, normalment de 24 hores a 5 hores de diumenge a dijous, excepte festius especials o dies de determinats esdeveniments. Són d'aquest grup en l'actualitat aproximadament un 25% dels equips de la xarxa de FMB; aquest percentatge pot variar al llarg del contracte.
- **Grup 2: Impacte lleu en el servei.** El manteniment preventiu es podrà realitzar a qualsevol hora del dia excepte en les hores punta: de 7 a 10 h i de 17 a 20 hores, i condicionat a la disponibilitat total de la resta dels equips del vestíbul. Són d'aquest grup en l'actualitat aproximadament el 75% dels equips de la xarxa de FMB aquest percentatge pot variar al llarg del contracte.

### **7.2.1.3.8 Manteniment preventiu segons condició**

El servei de manteniment integral inclou el manteniment preventiu segons la seva condició. Aquest manteniment comprèn la realització de totes aquelles operacions necessàries per corregir defectes, desgastos i desajustos detectats en les revisions o reportats per alarmes dels sistemes, així com l'execució de totes les accions necessàries per garantir la seguretat, fiabilitat i vida útil dels aparells, tals com:

- Substitució dels elements sotmesos a desgast, com corretges del processador de tiquets, de lectors de targetes i lector de paper moneda, i les bateries.
- Neteja i ajustos necessaris conforme a criteris del fabricant, normatives vigents i usos professionals.

Es realitzaran revisions excepcionals sistemàtiques després de qualsevol accident, que s'adjuntaran a l' informe corresponent.

L' horari de realització del manteniment preventiu segons condició tindrà el mateix criteri que el manteniment preventiu planificat.

#### **7.2.1.3.9 Manteniment Preventiu Planificat en taller**

D' acord amb el pla de manteniment i les revisions recomanades pel fabricant, el contracte inclou la realització per part de l' ADJUDICATARI de les operacions de manteniment preventiu en taller dels elements dels equips.

L' ADJUDICATARI haurà d' incorporar noves operacions de manteniment preventiu en taller si l' evolució de la fiabilitat ho aconsella.

#### **7.2.1.3.10 Materials, fungibles, peces i equips de recanvi, i reparacions d' equips**

El parc de recanvis s' utilitzarà exclusivament per a l' objecte d' aquest contracte, i no podran ser cedits a tercers. L' ADJUDICATARI serà el dipositar d' aquests recanvis durant el període de vigència del contracte, i serà responsable de la seva gestió i conservació. Un cop finalitzat el contracte de manteniment, i sempre que aquest no es prorrogui, l' ADJUDICATARI lliurarà a TMB la totalitat de l' estoc de recanvis de la seva propietat.

L' ADJUDICATARI serà responsable de disposar i gestionar l' estoc d' equips, i dels materials de recanvi que ha especificat en la seva oferta i que són necessaris per garantir la disponibilitat dels equips.

Tots els recanvis hauran de ser els originals. Si no és possible la utilització de recanvi original per trobar-se fora de catàleg, l' ADJUDICATARI haurà d' informar d' aquesta circumstància indicant el recanvi compatible substitutori a TMB, qui l' haurà d' aprovar.

La resta dels equips, elements, materials, fungibles o altres que puguin ser necessaris per a la realització dels treballs objecte d' aquest contracte seran aportats per l' ADJUDICATARI, que haurà de prendre les mesures pertinents per no provocar retards logístics en el manteniment.

L' estoc de recanvi necessari es definirà en funció de la probabilitat i criticitat de la falla dels elements, del termini de lliurament del subministrament i dels terminis de reparació dels mateixos. El nivell d' estoc s' adequarà progressivament en funció de les incidències ocasionades. El present contracte també inclou la reposició dels equips i materials utilitzats en la resolució d' incidències i la gestió de l' enviament dels elements avariats a les empreses que correspongui.

L' ADJUDICATARI serà responsable de l' emmagatzematge, custòdia i control dels materials per atendre el servei de manteniment. L' organització i bon ordre dels mateixos assegurarà la seva conservació, funcionalitat, localització i immediata utilització.

A continuació, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent als estocs:



REQUERIMENTS MANTENIMENT - ESTOCS		
Id	Concepte	Descripció
RM-36	Estoc de recanvis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es mantindrà un nivell d'estoc suficient per complir els temps de resolució exigits, garantir el subministrament de recanvis durant almenys 10 anys, distribució de l'estoc entre les explotacions definides i el magatzem comú gestionat per l'adjudicatari.</li> <li>L'estoc el percentatge pactat el 10%.</li> <li>S'ha de contemplar en l'estoc inicial la mortalitat infantil de tots els components.</li> </ul>
RM-37	Reposició regular	Es gestionarà la reposició d'estoc de manera regular i segons les necessitats operatives, establint un sistema de reabastiment continu que eviti l'escassetat de peces. Implementar un calendari de reposició basat en l'ús històric de recanvis, les tendències de consum i les projeccions de manteniment futur. Això inclou acords amb proveïdors per assegurar temps d'entrega ràpids i confiables.
RM-38	Recanvis originals	S'assegurarà que tots els recanvis utilitzats siguin originals o aprovats per TMB, garantint la compatibilitat i qualitat de les peces. S'haurà de realitzar verificacions periòdiques per assegurar que els proveïdors compleixin amb els estàndards de qualitat establerts i que tots els recanvis compleixin amb les especificacions tècniques requerides. S'evitarà l'ús de peces no certificades que puguin comprometre l'operativitat i seguretat del sistema.
RM-39	Emmagatzematge adequat	S'assegurarà un emmagatzematge adequat per preservar la integritat i funcionalitat dels recanvis, implementant pràctiques d'emmagatzematge que previnguin danys i deteriorament. Utilitzar condicions controlades de temperatura i humitat, i garantir una organització eficient de l'inventari per facilitar l'accés ràpid als recanvis quan siguin necessaris. S'haurà de realitzar inspeccions regulars de l'emmagatzematge per assegurar que els estàndards es mantinguin.
RM-40	Monitoratge d'inventari	Es requereix monitorar i controlar l'inventari de recanvis utilitzant sistemes avançats de gestió d'inventari. S'implementarà programari de gestió que permeti el seguiment en temps real dels nivells d'estoc, les entrades i sortides de peces, i les dates de venciment. S'haurà d'utilitzar alertes automatitzades per avisar sobre nivells baixos d'inventari i assegurar que es prenguin accions preventives per evitar l'escassetat.
RM-41	Procediments clars	S'establirà procediments clars i detallats per a la utilització de recanvis en el manteniment, assegurant que el personal tècnic segueixi passos específics per a la identificació, retirada i reemplaçament de peces. Aquests procediments hauran d'incloure la validació de les peces abans del seu ús, el registre de la intervenció i la verificació post-manteniment

REQUERIMENTS MANTENIMENT - ESTOCS		
Id	Concepte	Descripció
		per assegurar que la peça ha estat instal·lada correctament i el sistema funciona com s'espera.
RM-42	Logística de recanvis	L'adjudicatari haurà d'assumir els costos d'enviament i devolució d'equips reparats, mantenir l'estoc necessari per procedir a la substitució d'equips avariats segons els temps de reparació fixats, i garantir que no hi haurà trencament d'estoc.
RM-43	Gestió d'inventari	TMB serà el dipositari i gestor de l'inventari dels equips instal·lats i de recanvi un cop acceptada la recepció definitiva.
RM-44	Lliurament de l'estoc de recanvis	A partir de la data de recepció definitiva, l'adjudicatari lliurarà a TMB la totalitat de l'estoc de recanvis relacionat.
RM-45	Estoc exclusiu de TMB	L'adjudicatari ha de garantir que l'estoc sigui exclusiu de TMB, no pot ser compartit amb una altra entitat.
RM-46	Actualització estoc firmware estoc manteniment	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'adjudicatari es responsabilitzarà que tots els recanvis dels components que integrin un firmware sempre estiguin actualitzats a l'última versió.</li> <li>En el cas d'actualitzacions, l'adjudicatari haurà de fer-se càrrec de l'actualització de l'estoc immobilitzat sense cost per a TMB.</li> </ul>

Taula 60: Requeriments de Manteniment – Estocs

#### 7.2.1.4 Paràmetres del servei de manteniment integral

Per tal d'establir una mètrica que permeti avaluar i analitzar la qualitat del manteniment realitzat, s'estableixen els següents indicadors, que es calcularan sobre els equips en servei a la xarxa per ús del públic (s'exclouen els equips de taller, laboratori i aules de formació):

##### 7.2.1.4.1 Fiabilitat

La fiabilitat es mesura com el nombre de transaccions o cicles entre fallades (MCBF): És el nombre mitjà de vendes entre avaries successives de l'equip. El càlcul del MCBF mensual de cada equip d'aquest contracte es realitzarà dividint el nombre de títols fabricats entre el nombre d'incidències amb aturada de l'equip en el període d'un mes. El MCBF del conjunt de distribuïdores és calculat com el nombre de títols fabricats el mes pel conjunt dels equips, dividit entre el nombre total d'avaries d'aquest mateix període. Només es comptabilitzaran les avaries que ocasionin aturada de l'equip i imputables al mantenidor. Les avaries per causes alienes descrites en el **apartat 7.12** d'aquest plec no comptabilitzen per al càlcul de la fiabilitat.

Els nivells de referència estaran d'acord amb els nivells definits en els contractes de subministrament, essent els següents:

- Per als equips amb un nivell de vendes mensual igual o superior a 5000 títols, MCBF > 8000 vendes entre fallades; per a cadascuna d'elles individualment, MCBF > 6000 vendes entre fallades.

- Per als equips amb un nivell de vendes mensual inferior a 5000 títols, MCBF = nombre de vendes entre fallades; és a dir, el nombre d' avaries mensuals serà com a màxim d' una, per a cadascun dels equips.

A continuació, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent a la fiabilitat:

REQUERIMENTS MANTENIMENT - FIABILITAT		
Id	Concepte	Descripció
RM-47	MTTR (temps mitjà de reparació)	El MTTR ha de ser inferior a 30 minuts, la qual cosa indica que qualsevol reparació necessària s' ha de completar en menys de 30 minuts de mitjana. Per assolir aquest objectiu, els tècnics han d' estar ben entrenats, comptar amb eines i recanvis adequats, i seguir procediments de reparació ben definits. A més, l' accessibilitat i modularitat dels components de l' equip han de facilitar reparacions ràpides.

Taula 61: Requeriments de Manteniment – Fiabilitat

#### 7.2.1.4.2 Disponibilitat Tècnica

L' ADJUDICATARI haurà de garantir la disponibilitat tècnica dels aparells per realitzar la seva funció, complint les següents disponibilitats tècniques mínimes:

- **Disponibilitat Tècnica (DT%).** Es calcula com el percentatge del temps de funcionament real del conjunt de l'equip, dividit pel temps de funcionament teòric del parc (hores ofertes pel conjunt d'equips inclosos en el contracte).  
Aquest valor no serà inferior al **99%** mensual en equips de la xarxa de FMB.
- **Disponibilitat Tècnica individual DTI%.** Nombre d'aparells amb Disponibilitat inferior al **96%**: Es calcula la Disponibilitat Tècnica Individual de cada equip com el percentatge del temps de funcionament real dividit pel temps de funcionament teòric (hores ofertades). Posteriorment es comptabilitzen el nombre d' equips que han obtingut una disponibilitat DTI% inferior al 96%, que serà N i es calcula el percentatge de N respecte al nombre total d' equips; aquest percentatge es diu N%.

#### 7.2.1.4.3 Temps de resolució

L' ADJUDICATARI haurà de garantir els següents temps mitjans en la resolució dels avisos d' incidències.

Aquests temps són els transcorreguts des que es genera la incidència en el sistema SAP i és visible per l' ADJUDICATARI i en els casos de comunicacions per telèfon d' incidències greus des que es truca a l' ADJUDICATARI per part de FMB fins que la incidència és resolta per l' ADJUDICATARI i és comunicada a FMB.

El MTTR, o temps mitjà de resolució d'una incidència es calcularà com la resta dels temps que consta en l'avis SAP data/hora fi avaria – Data i hora inici desitjat, en horari de servei de FMB.

- **Avaries amb Pin d'atur:** Són les avaries que afecten el funcionament de l'equip i que deixen fora de cap servei o tots els sistemes de pagament (monedes, paper moneda o targeta bancària), o els seus elements de fabricació o recàrrega de títols. El temps mitjà de resolució MTTR per a aquestes avaries és de 2 hores i 30 minuts. Els avisos produïts fins a 2 hores abans de la finalització del SERVEI DE FMB hauran d' estar resolts com a màxim una hora després de l' inici del servei del dia següent.
  - **Mètode de càlcul:** Mensualment per cada incidència amb pin d' atur es calcularà el MTTRA, respecte al valor contractual de 2 hores i 30 minuts de temps mitjà de resolució, tenint en compte que els avisos produïts fins a 2 hores abans de la finalització del SERVEI DE FMB hauran d' estar resolts com a màxim una hora després de l' inici del servei del dia següent. PMTTRA es calcula com la mitjana aritmètica dels MTTRA de totes les incidències dels equips del grup en el període.
- **Avaries sense Pin d' atur:** Són les avaries que no deixen fora de servei l' equip. Per a aquestes avaries, el temps mitjà de resolució, MTTRN, és de 72 hores. Els avisos produïts en dissabtes, diumenges i festius comptabilitzen 24 hores a partir del primer laborable. És a dir, qualsevol incidència produïda en cap de setmana haurà d' estar resolta, com a màxim, a l' inici del servei de dimarts.
  - **Mètode de Càlcul:** Mensualment per cada incidència sense pin d' atur es calcularà el MTTRN respecte al valor contractual de 72 hores de temps mitjà de resolució, PMTTRN es calcula com la mitjana aritmètica dels MTTRN de totes les incidències dels equips en el període.

#### **7.2.1.4.4 Temps de resposta**

És el temps comprès entre que es comunica la incidència en l' ADJUDICATARI fins que aquest fa acte de presència en la instal.lació. L' ADJUDICATARI haurà de garantir els següents temps de resposta en l' atenció d' avaries:

- Recepció telefònica o per correu electrònic d' incidències: immediata en tots els casos.
- Situacions puntualment crítiques que puguin produir-se, a criteri dels operadors del CCM o dels responsables tècnics de TMB: Immediata.
- Correctius: El necessari per complir els temps de resolució descrits en el capítol anterior.

#### **7.2.1.4.5 Qualitat de Manteniment**

L' objecte d' aquest indicador és controlar l' estat de conservació i nivell de qualitat i acabat del manteniment que l' ADJUDICATARI efectua en els equips objecte d' aquest contracte i la persistència o reiteració d' aquests defectes.

Mensualment i mitjançant inspeccions puntuals i aleatòries efectuades en els equips per part de personal tècnic de TMB i l' ADJUDICATARI es verificarà estat de conservació, neteja i paràmetres de funcionament.

Es crearà incidència SAP dels defectes i aquests hauran de ser corregits en el termini de 72 hores.

El paràmetre Qualitat de Manteniment QM% es calcula com el percentatge d' inspeccions realitzades en les quals s' ha detectat defecte respecte al nombre total d' inspeccions realitzades al mes.

## **7.2.2 Modalitat de Manteniment en taller**

### **7.2.2.1 Abast**

La modalitat de manteniment és "Manteniment en taller", i és responsabilitat del mantenidor, i per tant de l'ADJUDICATARI, definir l'estratègia de manteniment i la realització de la totalitat les tasques necessàries aportant els mitjans tècnics i humans necessaris per a la seva consecució dels següents objectius durant la vigència del contracte:

- Conservació dels equips objecte del contracte en perfecte estat de funcionament i en les mateixes condicions de seguretat i tècniques d' origen. Les especificacions tècniques del manteniment i verificació s' efectuaran segons les normes de conservació facilitades pel fabricant.
- Realització de les operacions de manteniment preventiu periòdic programat de forma regular, d' acord amb les instruccions del fabricant.
- Aprovisionament i disposició de l' estoc de materials i recanvis suficients per efectuar la reposició dels elements que per ús, desgast, degradació, trencament o avaria siguin necessaris.
- Garantir el compliment dels nivells de fiabilitat, disponibilitat i temps de reparació per tal de no provocar trencament d' estocs.
- Assumpció de responsabilitats legals derivades i inherents a l' activitat de manteniment.
- Utilització de les eines i instruments adequats necessaris per al seu manteniment segons normatives vigents, en bon estat i al dia de les revisions pertinents.
- Realització del control de l' execució de seguretat en el manteniment.
- Formació i capacitació del personal de manteniment necessari per realitzar aquestes tasques.
- Vigilància de l' obsolescència dels components i equips que conformen les Distribuïdores Automàtiques. El Proveïdor alertarà TMB en cas que detecti obsolescència en qualsevol part del sistema indicant quin equip és l'afectat, l'origen de l'obsolescència, estudi de l'impacte en el sistema i proposta de mitigació (si no està definit pel fabricant de la distribuïdora).
- Garantir els requisits de seguretat i salut associats al servei de manteniment per al personal usuari, operació i manteniment.
- Evitar en la realització d' aquestes tasques de manteniment qualsevol impacte sobre el medi ambient.

La totalitat de la mà d' obra i materials que necessiti l' adjudicatari per a la realització d' aquestes tasques, sense limitació de classe ni valor, queden inclosos en el preu d' aquest contracte.

### **7.2.2.2 Obligacions de l' adjudicatari**

L' abast del manteniment d' aquest contracte és el manteniment dels equips classificats amb modalitat de manteniment en taller. Inclouent tot el conjunt de l'aparell/elements dels equips

(Unitat Central de Procés, subsistemes de pagament, processador de tiquets, central d'alarma, intèrfon...). Inclou també el programari, sistema operatiu i aplicacions corporatives de TMB.

#### **7.2.2.2.1 Activitats de manteniment incloses**

Les activitats incloses en el contracte de manteniment són:

- Manteniment Correctiu. Inclou el manteniment del programari.
- Manteniment Preventiu Planificat en taller.
- En cas que algun mòdul només hi hagués una empresa autoritzada/homologada a realitzar el manteniment, l'ADJUDICATARI haurà de contractar els serveis sense cap cost addicional per a TMB.
- Activitats logístiques i auxiliars.
- Gestió de manteniment.
- Acompanyament en les visites d'inspecció i control de qualitat.
- Resolució d'avaries per causes alienes. Les següents despeses de reparació dels equips avariats per causes o per danys aliens al propi sistema estan incloses en l'import del manteniment correctiu del contracte:
  - Danys provocats per sobretensions o pertorbacions del subministrament elèctric. Els equips disposen de les proteccions contra sobre tensions, i de l'adequada regulació dels components electrònics davant d'una falla de subministrament. El manteniment d'aquests components és responsabilitat de l'ADJUDICATARI.
  - Danys provocats per humitat, quan aquests es produeixin dins dels límits de protecció IP dels equips.

#### **7.2.2.2.2 Manteniment correctiu en taller**

L'ADJUDICATARI realitzarà les tasques de reparació dels subsistemes i elements reparables retirats per acció de manteniment correctiu online en els seus tallers.

- L'ADJUDICATARI lliurarà a l'oferta com a annex el "**Detalle de temps de reparació d'equips en taller**", aquest ha d'incloure el temps de logística de recollida i devolució a TMB.
- El temps de reparació no pot produir retards en el manteniment correctiu en línia.
- Les activitats de verificació dels equips i elements reparats seran les necessàries per evitar avaries repetitives en els equips, un cop aquests equips són instal·lats de nou.

#### **7.2.2.2.3 Manteniment del programari**

Estan incloses en l'import del manteniment en taller les següents activitats de manteniment del programari dels equips:

- Formatejat i còpia d'imatge del disc dur. Formatejat de la unitat de backup.
- Recuperació i anàlisi d'arxius.
- Manteniment del firmware. L'ADJUDICATARI serà responsable de l'inventari, dipòsit i substitució de les versions de firmware dels diferents elements que conformen els equips. L'ADJUDICATARI ha de disposar d'eines per realitzar aquestes tasques.

#### **7.2.2.2.4 Manteniment Preventiu Planificat en taller**

D'acord amb el pla de manteniment i les revisions recomanades pel fabricant, el contracte inclou la realització per part de l'ADJUDICATARI de les operacions de manteniment preventiu en taller dels elements dels equips.

L'ADJUDICATARI haurà d'incorporar noves operacions de manteniment preventiu en taller si l'evolució de la fiabilitat ho aconsella.

#### **7.2.2.3 Paràmetres del servei de manteniment en taller**

Per tal d'establir una mètrica que permeti avaluar i analitzar la qualitat del manteniment realitzat, s'estableixen els següents indicadors.

##### **7.2.2.3.1 Temps de reparació**

És el temps comprès entre que es comunica la sol·licitud de reparació a l'ADJUDICATARI fins que aquest realitza la devolució de l'equip o element reparat. L'ADJUDICATARI haurà de garantir que el Temps mitjà de reparació (MTTR) no podrà ser superior a l'acordat contractualment.

- **Mètode de Càlcul:** Mensualment es calcularà el percentatge d'equips enviats a reparar i que han superat el temps màxim de reparació contractual.

##### **7.2.2.3.2 Qualitat de Manteniment**

L'objecte d'aquest indicador és controlar l'estat de conservació i nivell de qualitat i acabat del manteniment que l'ADJUDICATARI efectua en els equips objecte d'aquest contracte i la persistència o reiteració dels mateixos.

Mensualment i mitjançant inspeccions puntuals i aleatòries a les reparacions efectuades per part de l'adjudicatari, personal tècnic de TMB i l'ADJUDICATARI verificaran l'estat de conservació, neteja i paràmetres de funcionament.

Es crearà incidència SAP dels defectes i aquests hauran de ser corregits en el termini de 72 hores.

El paràmetre Qualitat de Manteniment QM%, es calcula com el percentatge d'inspeccions realitzades en les quals s'ha detectat defecte respecte al nombre total d'inspeccions realitzades al mes.

### **7.3 Cobertura d'Esdeveniments Especials**

El servei de Manteniment inclou la cobertura presencial de personal de reforç addicional al que habitualment es pugui requerir per cobrir zones o estacions amb increment de demanda o millorar el temps de resposta a tota la xarxa en esdeveniments especials la funció dels quals serà merament expectativa davant possibles incidències del servei per garantir una ràpida resolució d'incidències en cas que arribessin a produir-se. Aquest servei cobrirà fins a 160 hores a l'any. De manera orientativa s'indiquen els esdeveniments a atendre:

- Festes de la Mercè: 3 dies al setembre (al llarg de les 24 hores).
- Nit de Sant Joan: 23 juny (nit).

- Festes de Gràcia: 2 dies agost (al llarg de les 24 hores).
- Cap d'any: 31 desembre (al llarg de la nit).
- Tarda del dia 5 gener.
- Altres a determinar.

En cas que fos necessari superar aquestes 160 hores, l'ADJUDICATARI haurà de cobrir-les i TMB abonarà l'import corresponent fora de l'import del contracte.

## **7.4 Dipòsit i utilització de les claus i codis d' accés a les distribuïdores**

És responsabilitat de l'ADJUDICATARI definir i supervisar els circuits de dipòsit, custòdia i condicions d'utilització de les claus mestres.

A l'inici del contracte, l'ADJUDICATARI presentarà un procediment de control de les claus mestres, que serà validat per TMB. En aquest procediment es definiran els registres de lliurament a cada tècnic i per a cada torn de treball, i les responsabilitats sobre el bon ús i el correcte tracte de les claus a disposició.

En cas de produir-se alguna circumstància com pèrdua, trencament, robatori, etc., l'ADJUDICATARI informarà TMB de forma immediata. Els costos que es derivin de la reposició seran a càrrec de l'ADJUDICATARI.

TMB facilitarà a l'ADJUDICATARI els codis d'agent de manteniment per a la identificació en els equips. Serà responsabilitat de l'ADJUDICATARI la fabricació, lliurament, dipòsit, custòdia i bon ús de les targetes d'identificació individualitzades. Cada targeta i codi d'accés serà d'ús personal i intransferible.

A l'inici del contracte, l'ADJUDICATARI facilitarà una relació dels tècnics de manteniment i el corresponent codi d'accés. En cas de produir-se baixa de l'empresa adjudicatària o subcontractada d'un empleat, l'ADJUDICATARI comunicarà de forma immediata a TMB d'aquest fet, a fi d'inhabilitar el codi d'accés al sistema.

## **7.5 Activitats logístiques i auxiliars**

S'inclou en l'import dels serveis de manteniment integral la disposició per part de l'ADJUDICATARI dels recursos materials i la realització les següents activitats relacionades amb la logística o auxiliars:

- Eines i instrumentació per realitzar el manteniment.
- Equips, materials i peces de recanvi.
- Gestió dels equips avariats
- Vehicles
- Equips de comunicació personal (mòbils, Terminals de ràdio...).
- Programació del manteniment.
- Equips informàtics i d'oficina necessaris per realitzar els serveis. L'ADJUDICATARI haurà de disposar com a mínim d'un PC en el qual FMB instal·larà i donarà accés en aquest PC al



sistema informàtic de manteniment perquè l'ADJUDICATARI pugui realitzar les notificacions dels treballs realitzats.

## 7.6 Gestió de l'obsolescència

L'adjudicatari alertarà TMB en cas que detecti obsolescència en qualsevol part del sistema, indicant quin equip és l'afectat, l'origen de l'obsolescència, estudi de l'impacte en el sistema i proposta de mitigació. Es comunicarà en les reunions regulars de seguiment de contracte.

L'adjudicatari mantindrà un registre actualitzat, dels components on s'ha detectat obsolescència, on es recollirà com a mínim la següent informació:

- Sistema/ Subsistema afectat.
- Component/ element/ equip.
- Marca.
- Model.
- Funció dins del sistema.
- Tipus d'obsolescència detectada: Tècnica, Funcional o Legal.
- Tipus de producte del component: COTS/ Comercial específic/ Catàleg del constructor / específic del Projecte.
- Nombre d'unitats afectades.
- Data de detecció.
- Mitigació provisional detectada (pràctica reactiva de gestió d'obsolescència).
- Data de mitigació provisional.
- Accions posteriors.

Aquest registre actualitzat estarà a disposició de TMB sempre que ho requereixi.

A més, l'adjudicatari lliurarà a TMB un informe anual recollint tota aquesta informació i el detall de les accions realitzades.

Aquest Informe anual de l'estat d'expectatives de vida útil dels components del sistema mantindrà un registre actualitzat d'expectatives de vida útil del sistema/subsistema o components que indiqui el plec del contracte on es recollirà com a mínim la següent informació:

- Sistema/ Subsistema afectat.
- Component/ element/ equip.
- Marca.
- Model.
- Funció dins del sistema.
- Nombre d'unitats dins del sistema.
- Data de l'últim subministrament.
- Període de lliurament de l'últim subministrament.
- Data de Consulta al distribuïdor / fabricant / proveïdor del component de:
  - Terminis de lliurament.
  - Estoc disponible.
  - Expectatives de permanència en mercat.

- Existència nou model del propi producte. En cas afirmatiu:
- Característiques del nou model.
- Servei d' estudis d' alternatives. En els casos en què es detecti obsolescència l' ADJUDICATARI:
  - Provarà en el sistema les propostes de mitigació i avaluarà un informe indicant l' impacte i la idoneïtat de les propostes.
  - En els casos en què no existeixi una proposta de mitigació clara sense afectar la funcionalitat del sistema efectuarà un estudi d' alternatives avaluant:
    - Impacte funcional.
    - Impacte tècnic.
    - Cost.

A continuació, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent a l' obsolescència:

REQUERIMENTS MANTENIMENT - OBSLESCÈNCIA		
Id	Concepte	Descripció
RM-48	Pla de gestió de l' obsolescència	Anualment s' haurà de lliurar un pla de gestió de l' obsolescència per garantir l' actualització i renovació contínua dels equips. Aquest pla ha d'identificar components (components comercials i propis) i tecnologies que s'acosten al final de la seva vida útil, proposar solucions de reemplaçament o actualització, i establir un cronograma per a la implementació d'aquestes millores. La gestió proactiva de l' obsolescència assegurarà que el sistema es mantingui actualitzat, fiable, i compatible amb les noves tecnologies.

Taula 62: Requeriments de Manteniment – Obsolescència

## 7.7 Comunicacions entre les parts

L'ADJUDICATARI comunicarà a TMB el responsable del contracte, i els seus telèfons (fix i mòbil) de contacte, i correu electrònic de manera que es pugui contactar amb ell per a la realització de les tasques incloses en aquest contracte.

Per la seva banda, TMB també facilitarà a l'ADJUDICATARI una llista d'interlocutors i els seus telèfons de contacte.

Sempre que li sigui requerit, L' ADJUDICATARI informarà de la localització del seu personal en servei a les instal.lacions de la xarxa de FMB.

En general, L' ADJUDICATARI introduirà la informació tècnica i d' activitat del manteniment correctiu i preventiu realitzat en el sistema informàtic de manteniment de FMB.

### **7.7.1 Condicions d' Entorn**

Totes les activitats de manteniment es gestionaran a través de l' aplicació informàtica propietat de FMB: SAP de TMB, utilitzant-se com a base de dades per a la gestió de tiquets d' incidències de manteniment.

Per a la gestió de tiquets i incidències relacionades amb N3, s' utilitzarà l' eina Redmine de TMB.

El manteniment del sistema en relació amb la seva gestió serà responsabilitat del mantenidor, seguint les directrius i procediments establerts per FMB. Així mateix, SAP de TMB proporcionarà les ràtios de seguiment de l' activitat i els seus resultats.

Serà imprescindible que l'ADJUDICATARI aporti dispositius mòbils (ordinadors portàtils, PDAs, etc.) amb connexió a SAP de TMB i Redmine de TMB per agilitar les tasques de manteniment. A més, l' adjudicatari haurà de realitzar la integració entre SAP de TMB i la seva pròpia eina o sistema de gestió de tiquets, així com integrar-se amb Redmine de TMB i la seva eina o sistema de gestió de tiquets.

### **7.7.2 Gestió d' incidències**

Cada vegada que sigui detectat una fallada per qualsevol de les vies es donarà d'alta una incidència mitjançant el Sistema d'Incidències, descrit a continuació, i se li comunicarà al mantenidor (en cas que sigui el mantenidor el que detecta la incidència serà aquest el que la comuniqui a FMB) podent el mantenidor solucionar-la de forma remota o si no és possible haurà de desplaçar-se al lloc on es troba l'equip avariats. La gestió d' incidències serà una responsabilitat compartida entre FMB i l' adjudicatari. L' operativa i els rols de cadascuna de les parts enfront d' aquesta gestió, així com els conceptes generals associats a la incidència queden definits al llarg del present apartat.

A continuació, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent a incidències:

REQUERIMENTS MANTENIMENT - INCIDÈNCIES		
Id	Concepte	Descripció
RM-49	Classificació d' incidències	<p>Les incidències es classificaran en 3 nivells segons de la gravetat de l'afecció.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Greu:</b> Incidències que impedeixen el funcionament d'un sistema crític, com la caiguda de servidors, la desconexió del firewall o la pèrdua d'accés a serveis web. Aquestes incidències requereixen una atenció immediata i prioritària. <b>Pel que fa als equips de camp (distribuïts), són les incidències que provoquen pèrdua total del servei de l'equip.</b></li> <li>• <b>Mitjà:</b> Incidències que no interrompen completament l'operació d'un sistema, però limiten significativament les funcionalitats disponibles per a un o diversos usuaris. Exemples inclouen problemes amb mòduls específics de programari o maquinari no crític. <b>Pel que fa als equips de camp, són les que impliquen pèrdua parcial de funcionalitats.</b></li> <li>• <b>Lleu:</b> Incidències que no interrompen el funcionament d'un sistema, encara que poden dificultar o alentir la seva operació. Poden incloure problemes menors com errors d'interfície d'usuari o fallades intermitents de components no essencials. <b>Pel que fa als equips de camp, són les incidències que no afecten les funcionalitats de la màquina, tot i que poden dificultar o alentir la seva operació.</b></li> </ul>
RM-50	Temps de reparació (Hardware) - Greus	Les incidències hauran de ser reparades en un termini màxim de 2,5 hores des de la comunicació de la incidència. El termini indicat és una mitjana mensual. Catalogades al SAP amb PIN d'aturada.
RM-51	Temps de reparació (Hardware) – Mitjanes	Requisit anul·lat.
RM-52	Temps de reparació (Hardware) - Lleus	Les incidències hauran de ser reparades en un termini màxim de 72 hores des de la comunicació de la incidència. El termini indicat és una mitjana mensual. Catalogades al SAP sense PIN d'aturada.

REQUERIMENTS MANTENIMENT - INCIDÈNCIES		
Id	Concepte	Descripció
RM-53	Resolució d'incidències (Software) - Greus	Es resoldrà incidències de programari greus en menys de 24 hores des de la seva detecció. Es considera incidència greu aquella que afecti al 50% o superior de les màquines del parc.
RM-54	Resolució d'incidències (Software) - Mitjanes	Es resoldrà incidències de programari mitjanes en menys de 48 hores des de la seva detecció. Es considera incidència greu aquella que afecti del 25% al 50% de les màquines del parc.
RM-55	Resolució d'incidències (Software) - Lleus	Es resoldrà incidències de programari lleus en menys de 72 hores des de la seva detecció. Es considera incidència greu aquella que afecti fins el 25% de les màquines del parc.
RM-56	Eina gestió tiquets de manteniment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'eina que s'utilitzarà per gestionar els tiquets d'incidències de manteniment correctiu i preventiu serà SAP de TMB.</li> <li>• L'eina que s'utilitzarà per a la gestió de tiquets i incidències relacionades amb N3 (gestió de problemes, accions complexes dutes a terme pel fabricant de l'equip) serà via Redmine de TMB.</li> <li>• L'adjudicatari haurà de realitzar la integració entre SAP TMB i la seva eina o sistema de gestió de tiquets. De la mateixa manera l'adjudicatari s'integrarà amb el Redmine de TMB i la seva eina o sistema de gestió de tiquets.</li> </ul>
RM-57	Catàleg d'incidències	En fase de disseny, es definiran conjuntament els catàlegs de codificacions per al registre d'activitats de manteniment. Aquests mantindran l'estructura definida per TMB.

Taula 63: Requeriments de Manteniment – Incidències

### 7.7.2.1 Alta d' incidències

FMB comunicarà a l'ADJUDICATARI les incidències en el moment que les detecti. Es facilitarà la següent informació:

- Número d'avis de la incidència.
- Data i hora.
- Servei o Equip afectat.

- Descripció en text de la incidència.
- Ubicació de l'equip (estació, vestíbul i posició).
- Indicador d'aturada de l'equip.

Aquesta comunicació es realitzarà normalment a través del sistema SAP i correu electrònic o telèfon, en els contactes que l'ADJUDICATARI faciliti a TMB.

### **7.7.2.2 Tancament d'incidències**

L'ADJUDICATARI comunicarà a TMB la finalització de la incidència un cop s'hagi efectuat la reparació i verificació del restabliment de la funció afectada.

Aquesta comunicació es realitzarà a través del telèfon als números i persones que TMB facilitarà a l'ADJUDICATARI.

Per a cada incidència atesa, l'ADJUDICATARI emplenarà la següent informació mitjançant l'accés web al sistema SAP de TMB:

- Data i Hora final de la incidència
- Agents que han realitzat la reparació.
- Text ampliat de la descripció de la incidència
- Equip afectat i la seva identificació
- Element que causa l'avaría (Part Objecte codificat)
- Síntoma (codificat i text lliure si cal)
- Causa de l'avaría (codificat i text lliure si cal)
- Accions o treballs realitzats (en text lliure ampliat de descripció de la incidència).
- Origen de l'avaría si és aliena al sistema i altres observacions (en text lliure ampliat de descripció de la incidència)
- Tancament de l'avís. Quan la reparació estigui acabada. En cas que l'equip estigui en servei per haver efectuat una reparació provisional, però quedin accions pendents es registrarà la data i hora de finalització de l'avís i es realitzarà el SIFI ("Sí Finalitzat" en el sistema de SAP) però no es tancarà fins a la seva reparació definitiva.

L'ADJUDICATARI emplenarà aquesta informació mitjançant accés a Web al sistema informàtic de manteniment de TMB (o mitjançant l'eina de gestió de manteniment de l'ADJUDICATARI, que haurà d'estar integrada amb SAP de TMB) abans que finalitzi la jornada de treball en el qual s'ha realitzat l'actuació. Per a les actuacions realitzades en caps de setmana s'haurà d'emplenar abans de les 8h del dilluns; i en festius intern-setmanals abans de les 8h del laborable següent al festiu.

### **7.7.2.3 Comunicació del Manteniment Preventiu efectuat**

Per a cada actuació de manteniment preventiu efectuada, l'ADJUDICATARI realitzarà un informe de manteniment que emplenarà mitjançant accés intranet o Web amb la següent informació:

- Notificació d'Empleat/s que han realitzat el manteniment.
- Denominació de la revisió.
- Equip.

- Ubicació dels equips.
- Operacions realitzades.
- Mesures efectuades.
- Accions posteriors que es deriven del manteniment.
- Observacions.

Adjuntarà també a l' ordre de treball SAP una còpia escanejada del full de revisió original. L'ADJUDICATARI reportarà aquesta informació mitjançant accés al sistema informàtic de manteniment de TMB, no més tard d'una setmana després de realitzat el manteniment preventiu.

#### **7.7.2.4 Comunicació de l' inici i finalització dels treballs**

L' ADJUDICATARI haurà de comunicar l' inici i finalització dels treballs en el CCM o personal en estació en temps real mitjançant el procediment vigent en TMB en cada moment.

#### **7.7.2.5 Comunicació de Situacions de Riscos**

Si l' ADJUDICATARI detectés qualsevol situació de possible risc o deficiències en aparells, instal.lacions, dependències, equips de treball i equips de protecció, col.lectiva o individual, que al seu judici comporti, per motius raonables, un risc d' accident, haurà de comunicar-ho immediatament a TMB, a fi que puguin adoptar-se les mesures oportunes.

#### **7.7.3 Seguiment del Manteniment**

Quinzenalment es reuniran o comunicaran els responsables de l' ADJUDICATARI i TMB per coordinar i avaluar els treballs que s' estan duent a terme, a més de comentar i analitzar les incidències que vagin apareixent.

D' aquestes reunions, s' aixecarà acta per part del mantenidor consensuada per ambdues parts.

L' ADJUDICATARI proposarà un model de gestió del conjunt de les dades que facilitin el seguiment i anàlisi del manteniment. Un cop aprovat per TMB, l' ADJUDICATARI facilitarà aquesta informació mensualment.

Aquesta documentació d' anàlisi constarà, com a mínim, dels apartats definits a continuació:

Manteniment correctiu en la línia. Estadística setmanal i mensual dels avisos atesos:

- Informe general.
  - Total d' incidències per equip.
  - Evolució de les incidències.
  - Confiabilitat total i fiabilitat tècnica
  - Imputació de les incidències.
- Informe per equip i línia.
  - Gràfiques d' incidències per model d' equip i subequips.
  - Gràfiques d' incidències per element, símptoma i causa.
- Evolució de les incidències.

- Gràfiques d'incidències diàries.
- Gràfiques de temps de resolució
- Ratis de fiabilitat i disponibilitat dels equips.
- Incidències repetitives per equip i estació.
- Manteniment correctiu en taller. Estadístiques mensuals de les reparacions efectuades en taller, agrupades per:
  - Model de l'equip.
  - Estació de procedència.
  - Data.
  - Síntoma.
  - Reparació realitzada.
  - Elements substituïts.
- Manteniment preventiu en la línia.
  - Revisions efectuades segons planificació mensual.
  - Relació d'incidències detectades.
  - Elements substituïts.
- Manteniment preventiu en taller.
  - Revisions efectuades en taller segons planificació mensual als equips.
- Qualitat del manteniment.
  - Relació dels defectes trobats en les inspeccions de qualitat i de les accions correctores realitzades.
- Evolució de l'inventari d'equips instal·lades i en servei.
- Inventari de recanvis.
- Evolució mensual del parc de recanvis, indicant ubicació, estat i previsió de reparació.
- Evolució de la plantilla de manteniment.
  - Relació de la cobertura de personal, indicant:
    - Cobertura diària prevista i real.
    - Altes i baixes de personal.
    - Cobertura per nivells de manteniment que cal realitzar.
- Altres:
  - Esdeveniments especials.
  - Línies de venda aturades totalment.
  - Vandalisme.
  - Danys per filtracions.



## 7.8 Gestió del manteniment

El servei de manteniment inclou la prestació de les activitats següents:

### 1. *Gestió completa del manteniment:*

- Coordinació de les tasques de manteniment. Seguiment diari de les alarmes, esdeveniments i estats de tots els equips a mantenir, des del Telecomandament. L'ADJUDICATARI haurà de realitzar una part de les tasques de coordinació del manteniment laboral de 6h a 22h des de les dependències de TMB, qui facilitarà l'espai i les eines corporatives de treball al taller de Can Boixeres.
- Reunions de coordinació setmanals amb el Responsable de Manteniment de l'ADJUDICATARI.
- Informe de cada activitat de manteniment realitzada. Entrada i registre en el sistema informàtic de gestió de manteniment de FMB.
- Realització d' informes mensuals de l' activitat de manteniment, de la fiabilitat, disponibilitat i temps de resolució, avaries sistemàtiques, etc. De les incidències ateses durant el període. També es realitzarà un informe amb l' anàlisi de causes d' incidències i accions correctores a planificar per cadascun dels equips que presenti un MCBF individual inferior al 5% marcat com a MCBF objectiu.
- Realitzar el control de l' execució de seguretat en el manteniment.
- Actualització de documentació, instruccions de manteniment i procediments en el format designat per TMB quan es derivi de les actuacions de manteniment realitzades.
- Estudis i anàlisis de manteniment:
  - Realització d' anàlisis tècniques i estadístiques quan sigui necessari o requerit per TMB.
  - Vigilància de l'obsolescència dels equips i components, de manera que l'ADJUDICATARI alertarà TMB en cas que detecti obsolescència en algun dels components de l'equip o component afectat, indicant l'impacte en l'equip i la proposta de mitigació (si no està definit pel fabricant de la distribuïdora).

### 2. *Inspeccions*

- TMB efectuarà inspeccions ordinàries de l' estat dels equips per tal de verificar el correcte estat de conservació. De forma sistemàtica, s' efectuarà almenys dues inspeccions mensuals durant el termini de durada del contracte, que garanteixin les inspeccions del 20% de revisions de preventiu planificades. Està inclòs en l' import del contracte la presència en aquestes inspeccions del responsable del servei de l'ADJUDICATARI, així com dels recursos necessaris per poder realitzar-les.
- Aquestes inspeccions inclouen la verificació del correcte estat d' un determinat nombre d' equips i dels materials i equips de recanvi.
- TMB podrà efectuar inspeccions extraordinàries quan ho consideri necessari, tant internes com auditories i verificacions tècniques contractades a tercers, a les quals

haurà d'acompanyar el responsable del servei de l'empresa adjudicatària si és requerit sense cost afegit.

- Si com a resultat d'aquestes inspeccions o auditories fossin detectats defectes, aquests hauran de ser resolts sense cost per a TMB i en un termini màxim de 72 hores.

## 7.9 Recursos humans-Organigrama

L'ADJUDICATARI haurà de presentar en la seva oferta l'organigrama proposat destinat al servei. Així com la distribució d'horaris per torns i setmana proposats.

L'organigrama haurà de constar com a mínim dels recursos següents:

- Responsable del contracte.
- Responsable de Manteniment del contracte.
- Responsable de qualitat.
- Responsables de torns de treballs de manteniment.
- Responsable de laboratori/taller.
- Coordinador de manteniment (funció descrita en el **apartat 7.8 punt 1**).
- Tècnics de manteniment preventiu/correctiu de línia.
- Tècnics de manteniment de taller.
- Suport nivell avançat.

La formació acadèmica mínima exigible serà:

- Responsable de Manteniment del contracte: Enginyer tècnic o superior.
- Tècnics de manteniment: FP2 (o equivalents) en branques tècniques.

## 7.10 Qualificació el personal de manteniment

El personal de manteniment de l'ADJUDICATARI que realitzi les tasques descrites en aquest plec haurà de disposar de la formació tècnica i experiència adequada per les tasques específiques del lloc de treball.

Tota la formació tècnica necessària dels sistemes a mantenir serà impartida per l'ADJUDICATARI. L'ADJUDICATARI facilitarà a tot el seu personal la formació necessària en els riscos laborals propis de l'execució dels diferents treballs en les instal·lacions de FMB.

## 7.11 Uniformitat del personal de manteniment

El personal de manteniment de l'ADJUDICATARI que realitzi les tasques de manteniment a les instal·lacions de la xarxa de FMB haurà d'anar degudament uniformat. La uniformitat haurà de complir criteris de seguretat i de visibilitat i haurà d'estar aprovada per TMB, qui podrà determinar la utilització de determinants elements identificatius, com armilles, inscripcions etc., distintius del servei de manteniment.

## 7.12 Exclusions del contracte

Queden excloses de l' import del contracte de **manteniment integral** les actuacions no descrites en els punts anteriors i no imputables al treball de manteniment i conservació. Únicament tenen aquesta consideració les despeses derivades dels casos següents:

- Actes vandàlics. No es considera inclòs en aquesta categoria un simple mal ús dels equips per part dels clients o dels altres mantenidors (agents de recàrrega i recaptació de monedes, i agents d'operació).
- Danys ocasionats per afectació d' obres.
- Danys com a conseqüència d' incendi, sempre que l' origen sigui causa externa a l' equip o que la propagació no sigui conseqüència d' un deficient manteniment de l' equip.
- Danys per inundacions: Els danys greus ocasionats per inundacions que afectin severament el vestíbul, quan aquests es produeixin fora dels límits de protecció IP de la distribuïdora.

Per a aquests casos existirà una franquícia de 300 €, per la qual cosa qualsevol dany de valor inferior a l' esmentat es considera inclòs en l' import del manteniment correctiu i qualsevol cost superior a aquesta franquícia s' abonarà per la diferència entre el cost real i la franquícia.

Les despeses derivades de les reparacions provocades per aquestes causes seran abonades per TMB segons un llistat de preus de materials i mà d'obra de reparació en taller que l'ADJUDICATARI lliurarà a l'oferta com a annex "**Detalle de preus per actuacions excloses en el manteniment integral**". La mà d' obra en la línia queda inclosa dins de contracte de manteniment, només es cobrarà el material i la reparació en taller.

A continuació es fa una estimació basada en costos de mercat i les despeses de manteniment actuals:

Concepte	Operació	Estimació operacions anuals	Cost unitari operació	Preu total € / operacions
Operacions addicionals no incloses en manteniment integral	Canvi Pantalla Tàctil DAC	19	790,00 €	15.010,00 €
	Canvi Pantalla TFT DAC	10	685,00 €	6.850,00 €
	Canvi Kit EMV	15	1.876,00 €	28.140,00 €
				50.000,00 €

Aquests preus seran vinculants per l'oferta.

En aquests casos, l' ADJUDICATARI lliurarà un pressupost basat en aquest detall juntament amb un informe justificatiu, essent facultat de TMB la interpretació tècnica de la relació causa efecte.

## 7.13 Límits del sistema

Els límits del sistema són les fronteres dels aparells objecte de manteniment per part de l'ADJUDICATARI amb altres instal·lacions o sistemes.

L' ADJUDICATARI atindrà totes les incidències que es manifestin en els equips independentment de l' origen de la mateixa.

Si es determina que l' avaria és produïda per un sistema frontera, l' ADJUDICATARI ho comunicarà a TMB i aquest escalarà l' avaria en el mantenidor corresponent.

### **7.13.1 Límits amb el sistema de comunicacions**

La frontera amb aquest sistema serà la roseta de comunicacions amb la xarxa LAN del vestíbul, i la roseta de la xarxa d'interfonia, ubicades a l'interior de l'equip.

L'ADJUDICATARI haurà de verificar que l'electrònica de control de l'equip comunica correctament amb el switch del vestíbul (per exemple, permutant els latiguillos de comunicacions amb un equip adjacent). En cas que no existeixi senyal a la roseta haurà d'escalar la incidència a TMB.

TMB podrà facturar a l'ADJUDICATARI les despeses derivades d'actuacions indegudament escalades.

### **7.13.2 Límits amb escomesa elèctrica**

La frontera amb l'escomesa elèctrica seran les bornes d'alimentació del propi equip. En el cas de falla en l'escomesa elèctrica haurà d'escalar la incidència en TMB.

FMB podrà facturar a l'ADJUDICATARI les despeses derivades d'actuacions indegudament escalades.

## **7.14 Accés a les instal·lacions**

El personal de l'ADJUDICATARI disposarà del nivell de formació requerit i les homologacions necessàries per accedir a les instal·lacions on ha de realitzar les activitats de manteniment.

TMB facilitarà l'accés a les seves instal·lacions al personal de l'ADJUDICATARI assignat a les tasques objecte d'aquest contracte a la xarxa de FMB. Per a això TMB lliurarà una autorització temporal nominal a cada agent de l'ADJUDICATARI. El personal l'ha de presentar cada vegada que li sigui requerit per un empleat de TMB. Aquesta autorització no serveix per viatjar per la xarxa de FMB.

Els tècnics de l'ADJUDICATARI seran responsables en tot moment de les accions de manteniment dutes a terme i de l'adequada senyalització i protecció de les zones de treball.

Per a certs treballs que impliquin l'alteració de les condicions d'explotació del servei als viatgers, seran necessàries, a criteri de TMB, les corresponents autoritzacions.

Tots els treballs que, per la seva naturalesa, requereixin autoritzacions fora de l'àmbit i competència de FMB, es realitzaran d'acord amb les exigències de l'organisme requerint, quedant l'ADJUDICATARI obligat a gestionar al seu càrrec tots els permisos, llicències i taxes que li siguin d'aplicació.

## **7.15 Modificacions en els equips**

En cas que durant la vigència del contracte es produeixin canvis, modificacions o innovacions en els equips objecte d'aquest contracte, el manteniment preventiu i correctiu de les modificacions serà realitzat per l'ADJUDICATARI i no suposaran cost addicional a l'import del contracte.

## 7.16 Alta i baixa d' inventari d' equips

Si en el transcurs de la durada del contracte es produeixen altes de nous equips, l'ADJUDICATARI haurà de realitzar el mateix servei de manteniment que en la resta dels equips aplicant la mateixa tarifa.

Si en el transcurs de la durada del contracte es produeixen baixes d' equips, ja sigui per renovació, tancament del vestíbul, retirada, etc., TMB comunicarà a l'ADJUDICATARI amb un mes d' antelació la seva baixa del contracte, i l' esmentat equip no es facturarà a la tarifa mensual sense que es doni cap tipus de compensació a l'ADJUDICATARI, de manera que la facturació mensual s'adaptarà al nombre real d' equips en servei i mantinguts per l'ADJUDICATARI.

## 7.17 Reconeixement dels equips i les instal·lacions

L'ADJUDICATARI ha de ser perfectament coneixedor dels equips i les condicions d' utilització, de l' organització de FMB, i de tots aquells factors que poden afectar la disponibilitat dels sistemes a mantenir, facilitant el preu sota aquestes condicions.

## 7.18 Impediments

L'ADJUDICATARI comunicarà de forma immediata a TMB qualsevol impediment extraordinari que pugui sorgir per a la realització de les tasques previstes en aquest contracte, així com les possibles conseqüències o impacte no desitjat d' alguna acció.

TMB comunicarà a l'ADJUDICATARI les possibles eventualitats que puguin repercutir en els equips objecte d' aquest contracte.

## 7.19 Seguretat i salut laboral

L'ADJUDICATARI assumeix a títol exclusiu el caràcter de patró o empresari respecte del personal que realitzi els serveis comentats en aquest contracte, sense que existeixi cap vinculació jurídica d' aquests treballadors amb TMB.

Conseqüentment, l'ADJUDICATARI es compromet i obliga a complir de forma exacta i fidel totes les obligacions laborals que es deriven de la seva condició empresarial o de patró; com són, per exemple, la inclusió de la seva empresa i els treballadors en el Règim General de la Seguretat Social, tenir actualitzat el llibre de matrícula del personal, la filiació i la cotització a la Seguretat Social, observar amb la deguda diligència les mesures de prevenció, seguretat i higiene en el treball previstes per la legislació vigent o que fossin establertes per la futura, en general respectar i complir escrupolosament totes i cadascuna de les obligacions imposades per les lleis laborals vigents.

TMB lliurarà a l'ADJUDICATARI les normatives específiques per a l'execució dels treballs a la xarxa de FMB. L'ADJUDICATARI garantirà la difusió i compliment d'aquestes normes per part de tot el seu personal que treballi a les instal·lacions de FMB.

L'ADJUDICATARI haurà de disposar d'una avaluació de riscos laborals de l'exercici de les diferents tasques a què es refereix aquest contracte segons la llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals. Totes les eines i equips que s'utilitzin en la realització d'aquestes tasques hauran de complir aquesta normativa o la que estigui vigent en cada moment.

L'ADJUDICATARI complirà les obligacions previstes en la llei de prevenció de riscos laborals, emplenant i signant el document recollit en el "**DOCUMENT DE CONTROL DEL COMPLIMENT DE LES OBLIGACIONS PREVISTES EN LA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS**".

## 7.20 Prevenció de riscos laborals

### 7.20.1 Coordinació d'activitats empresarials

Segons la vigent llei de prevenció de riscos laborals es facilitarà el següent intercanvi de documentació:

- Documentació a facilitar per part de TMB:
  - Procediment P055 "Ribalex", Aplicació de la normativa de prevenció de riscos laborals en la realització de treballs per empreses externes dins de les instal·lacions del FC Metropolità de Barcelona.
  - Procediments i instruccions que cal aplicar.
  - Plans d'autoprotecció dels centres de treball i consignes d'actuació en cas d'emergència.
- Documentació de l'empresa ADJUDICATARIA que estarà disponible al centre de treball on es realitza les activitats (o eina de control documental que determini TMB) i que s'actualitzarà permanentment. Aquesta documentació pot ser demanada per un interlocutor assignat per TMB:
  - Concert amb Servei de Prevenció aliè (o justificació Serveis de prevenció propis).
  - Avaluació de riscos i planificació activitat preventiva dels treballs.
  - Adequació dels equips de treball a la normativa vigent.
  - Fitxes de seguretat dels productes químics que es puguin utilitzar.
  - Llistat dels treballadors assignats al centre de treball (Nom, cognoms i DNI).
  - TC' s del mes en curs.
  - Registre de formació del treballador en matèria de PRL.
  - Formació específica de cada treballador: Recurs preventiu (si correspon), Pilot Homologat de Seguretat, formació tècnica, en eines i utilitatges, etc.).
  - Justificant de lliurament d'EPI' s.
  - Resultats de la vigilància de la salut de cada treballador.
  - Procediments a seguir en cas d'accident.
  - Relació d'accidents de treball i les seves investigacions.

De forma prèvia a l'inici de les activitats, l'ADJUDICATARI aportarà la informació sobre els riscos que es puguin derivar de la seva activitat:

- Mesures de control per a riscos a tercers derivats de les activitats.
- Persona de contacte per tractar temes relatius a PRL.
- Interlocutors per a qüestions de PRL del centre de treball.

## 7.21 Vigilància i control per part de l' adjudicatari

Pel present plec l' ADJUDICATARI es compromet a:

- Vigilar que el seu personal, o en cas que sigui autoritzat a subcontractar algun servei objecte del plec el de les empreses subcontractades i els treballadors autònoms, depenent del mateix o de les empreses subcontractades, compleixin la Legislació vigent en matèria de prevenció de riscos laborals, així com els procediments de TMB que siguin d' aplicació, i l' efectiva adopció de les mesures preventives, que s' hagin acordat.
- Si ho considera necessari, acordarà noves mesures preventives a aplicar havent de comunicar la seva adopció a TMB. Si estimen oportú no executar alguna de les ja establertes, ho haurà de comunicar prèviament a TMB, que podrà aprovar o denegar la proposta.
- En el supòsit que hagués de realitzar modificacions en l' execució dels treballs no especificades en l' avaluació de riscos inicialment presentada, comunicarà a TMB les esmentades modificacions i les mesures preventives corresponents, que haurà de realitzar mitjançant la confecció d' un annex a l' esmentada Avaluació, i que haurà de presentar per a la seva anàlisi i aprovació, si s' escau.
- L' ADJUDICATARI mantindrà actualitzat el llistat de treballadors, tant propis com de les empreses subcontractades i autònoms, així com la documentació necessària esmentada en el **apartat 7.20.1.**

TMB podrà realitzar el seguiment del compliment de la normativa vigent en matèria de Prevenció de Riscos Laborals i de les mesures preventives establertes per al compliment del contracte. TMB podrà assignar aquesta inspecció a un agent extern.

## 7.22 Altres condicions obligatòries de l' adjudicatari

L' ADJUDICATARI haurà de disposar de personal tècnic amb formació específica dels equips impartida pel fabricant.

## 7.23 Protecció Ambiental

L' ADJUDICATARI es responsabilitza de la realització de les tasques de manteniment descrites en el contracte evitant qualsevol impacte en el medi ambient.

Aquest contracte inclou el tractament de tots els residus derivats de l' activitat d' aquest contracte, segons la legislació vigent, incloent equips reparables, bateries, etc.

No es dipositaran residus de cap tipus a les dependències de TMB.

## 7.24 Penalitzacions

El contracte preveurà penalitzacions econòmiques per no consecució d'indicadors de nivell de servei i penalitzacions per desatenció o faltes en el servei que es calcularan i aplicaran mensualment (s'aplicaran les penalitzacions en la facturació del mes corresponent on s'han produït).

El resultat total de la penalització mensual serà la suma d' ambdues, amb un valor màxim del 20% de l' import mensual.

### 7.24.1 Penalitzacions per no assoliment dels indicadors de nivell de servei

L' incompliment dels indicadors de servei donarà lloc a una penalització de fins al 5% que tindrà com a conseqüència una rectificació de la contraprestació econòmica que FMB haurà d' abonar a l' ADJUDICATARI.

Es consideraran infraccions molt greus si la penalització per no consecució dels indicadors de servei és superior a 5% durant tres mesos consecutius.

- Equips amb modalitat Manteniment Integral:

Indicador	Valor obtingut	Penalització
Disponibilitat Tècnica DT% del conjunt d' equips en servei contractades.	98,5 % ≤ DT%	0%
	98,2 % ≤ DT% < 98,5%	1%
	98% ≤ DT% < 98,2%	2%
	97,5% ≤ DT% < 98%	3%
	97% ≤ DT% < 97,5%	4%
	DT% < 97%	5%
Percentatge de nombre d' equips N% amb disponibilitat menor o igual al 96% respecte al total d' equips en servei contractades.	0 < N% ≤ 2%	0%
	2% < N% ≤ 5%	0,50%
	5 % < N% ≤ 7,5%	1%
	7,5% < N% ≤ 10%	2,5%
	N% >10%	4%
	PMTTRA > 150 minuts	1,25%



Indicador	Valor obtingut	Penalització
Temps de resolució mitjana PMTTRA de totes les incidències amb Pin d' atur respecte al valor contractual de 2,5 hores.	PMTTRA > 180 minuts	2,50%
	PMTTRA > 210 minuts	3,75%
	PMTTRA > 240 minuts	5%
Temps de resolució mitjana <b>PMTRN</b> de totes les incidències sense Pin d' atur respecte al valor contractual de 72 hores.	PMTRN > 72 hores	1%
	PMTRN > 96 hores	2%
	PMTRN > 120 hores	3%
<b>QM %</b> - Qualitat de Manteniment. És el percentatge d' inspeccions amb defectes respecte al nombre total d' inspeccions realitzades.	$0 \leq m^2\% < 1$	0
	$1 \leq m^2\% < 2$	0,50%
	$2 \leq m^2\% < 5$	1%
	$5 \leq m^2\% < 10$	1,50%
	% QM >10	2%

Taula 64: Penalitzacions màquines amb manteniment modalitat Integral

- Màquines amb modalitat Manteniment Taller:

Indicador	Valor obtingut	Penalització
<b>TR %</b> - Percentatge de reparacions que han superat el temps mitjà de reparació (MTTR) definit contractualment per a cada equip respecte al nombre total de reparacions sol·licitades.	$0 \leq TR\% < 1$	0%
	$1 \leq TR\% < 2$	2%
	$2 \leq TR\% < 5$	4%
	$5 \leq \% \text{ de TR} < 10$	6%
	TR% >10	8%
	PMTRN > 96 hores	2%
	PMTRN > 120 hores	3%

Indicador	Valor obtingut	Penalització
QM % - Qualitat de Manteniment. És el percentatge d' inspeccions amb defectes respecte al nombre total d' inspeccions realitzades	$0 \leq QM\% < 2$	0%
	$2 \leq QM\% < 5$	2,50%
	$5 \leq QM\% < 10$	5%
	$10 \leq QM\% < 15$	7,50%
	$QM\% > 15$	10%

Taula 65: Penalitzacions màquines amb manteniment modalitat Taller

### 7.24.2 Penalitzacions per desatenció del servei o falsa de servei

La desatenció del servei és considerada una infracció del contracte i comporta l' aplicació d' unes penalitzacions a part de les penalitzacions per no consecució dels indicadors de nivell de servei.

Les demores que donin lloc a penalització només podran justificar-se per causes de força major.

- **Infraccions molt greus:** penalització fins al 5% de l' import mensual
  - Lliurar informes amb falsedats. Falsejar qualsevol camp de data o hora dels avisos SAP.
  - No disposar dels materials de recanvi o no reposar-los en el termini establert.
  - No atenció d' incidències que impliquin afectació al servei de venda automàtica en tots els equips en un mateix vestíbul en més de 24 hores de servei.
- **Infraccions greus:** penalització fins a l' 1% de l' import mensual
  - Incompliment d' uniformitat dels treballadors.
  - No acotar adequadament les zones de treball.
  - No mostrar el respecte degut al passatge.
  - Retards en el lliurament d' informes en més de 7 dies.
  - Lliurar informes incomplets.
  - Utilització de recanvis no originals sense autorització de FMB.
  - Impossibilitat de localització telefònica immediata, inclòs el salt de la bústies de veu.
  - No acreditar la resolució dels defectes detectats en les inspeccions realitzades per les entitats d' inspecció i control en el termini establert en l' acta d' inspecció.

## 7.25 Garantia

Serà obligació dels adjudicataris, sense cap càrrec addicional, la instal·lació, proves i posada en marxa de cadascun dels equips objecte d'aquest projecte.

El termini de garantia mínim seran els definits en la taula següent per als equips i instal·lacions derivades de la present contractació, a comptar a partir de la data de recepció de les mateixes. Serà obligatori per als adjudicataris realitzar durant aquest període els canvis necessaris per resoldre les deficiències detectades que li siguin imputables, si així ho demana FMB.

Aquesta garantia inclourà l' esmena d' errors que es posin de manifest en el funcionament dels equips, o que es descobreixin mitjançant proves o qualssevol altres mitjans, així com la conclusió de la documentació incompleta i esmena de la qual contingui deficiències. També s' inclouran els evolutius de versions de firmware.

A posteriori, es mostra la taula de requeriments de manteniment corresponent a les garanties:

Id	Concepte	Descripció
RM-58	Garanties	<p>Les garanties que apliquin com a mínim, seran les següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instal·lacions: 12 mesos o la que apliqui legalment en cas de ser superior des de la seva instal·lació.</li> <li>• Desenvolupaments: 12 mesos o la que apliqui legalment en cas de ser superior des de l' acceptació per part de TMB.</li> <li>• Subministraments: 36 mesos o la que apliqui legalment en cas de ser superior des del seu lliurament o instal·lació.</li> </ul> <p>La garantia començarà a partir de la recepció definitiva.</p>
RM-59	Garanties	La garantia inclourà la reparació o substitució dels elements avariats sense cost per a TMB.

Taula 66: Requeriments de Manteniment – Garanties

## 7.26 Localització dels treballs

Els treballs es localitzaran a la ciutat de Barcelona, concretament a cadascuna de les estacions descrites a l' apartat **ANNEX B**.

## 8 Pla d' Implantació

La planificació d' alt nivell s' ha de prendre a títol orientatiu i pot patir modificacions, per la realització dels ajustaments que calgui. Un cop formalitzat el contracte, es detallaran les dates concretes en base a aquestes fites i planificació.

### 8.1 Lots del projecte

- Aquest pla s'haurà d'adaptar a les diferents "Lots" d'implantació que es defineixin per tal de garantir el compliment dels terminis per a la posada en servei de les instal·lacions.
- L'objectiu estratègic de negoci és disposar de la solució en un termini de **TRENTA-NOU (39) mesos naturals** des del moment de la seva adjudicació.

- La planificació d' alt nivell, en base a la qual els adjudicataris elaboraran en les seves ofertes les seves propostes de calendari i metodologia d' implantació, s' estructura en els següents lots:
  - **Lot 1 – Disseny, Fabricació, Subministrament, Implantació, Instal·lació, Posada en servei, Operació tecnològica i Manteniment dels equips:** Es divideix en subfases:
    - **Enginyeria HW**
      - Comença després de la signatura del contracte.
      - Amb una durada estimada de **DEU (10) mesos naturals** des de l'adjudicació.
    - **Homologación T-Mobilitat**
      - Comença després de la signatura del contracte.
      - Amb una durada estimada de **NOU (9) mesos naturals** des de l'adjudicació.
    - **Validació prototip HW**
      - Comença després de DOS (2) mesos natural des de l'adjudicació amb una durada estimada de **VUIT (8) mesos naturals**.
    - **Enginyeria SW**
      - Comença després de la signatura del contracte.
      - Amb una durada estimada de **VINT-I-SIS (26) mesos naturals** des de l'adjudicació.
      - S'estima una durada de **VINT-I-QUATRE (24) mesos naturals** per atendre possibles evolutius contra borsa d'hores.
    - **Validació UI usuari**
      - Comença després d'UN (1) mes natural des de l'adjudicació amb una durada estimada de **SIS (6) mesos naturals**.
    - **Proves SAT SW (Sprint 1, versió pilot)**
      - Comença després NOU (9) mesos naturals des de l'adjudicació amb una durada estimada de **TRES (3) mesos naturals**.
    - **Pilot (Sprint 1, versió pilot)**
      - Comença després de DOTZE (12) mesos naturals des de l'adjudicació amb una durada estimada de **TRES (3) mesos naturals**.
    - **Piloto (Sprint n)**
      - Comença després de QUINZE (15) mesos naturals des de l'adjudicació amb una durada estimada de **DOTZE (12) mesos naturals**.
    - **Formació**
      - Comença després de ONCE (11) mesos naturals des de l'adjudicació amb una durada estimada de **SIS (6) mesos naturals**.
    - **Traspàs a operació tecnològica**
      - Comença després de NOU (9) mesos naturals des de l'adjudicació amb una durada estimada de **TRES (3) mesos naturals**.
    - **Instal·lació d'equips**
      - Comença després d'ONCE (11) mesos naturals des de l'adjudicació amb una durada estimada d'**UN (1) mes natural** i després de DOS (2) mesos naturals es reprèn l'activitat amb una durada estimada de **VINT-I-QUATRE (24) mesos naturals**.

○ **Manteniment dels equips**

- Comença després de DOTZE (12) mesos naturals des de l'adjudicació amb una durada estimada de **VINT-I-QUATRE (24) mesos naturals** per equip a comptar des de la seva posada en servei.

— **Lot 2 – Desinstal·lació dels equips actuals:**

○ **Retirada d' equips de magatzem i recuperació components**

- Comença després de la signatura del contracte.
- Amb una durada estimada de **TRES (3) mesos naturals** des de l'adjudicació.

○ **Desinstal·lació d'equips de línia**

- Comença després de QUATRE (4) mesos naturals des de la "Retirada d'equips de magatzem i recuperació components" amb una durada estimada d '**UN (1) mes natural** i després de TRES (3) mesos naturals es reprèn l'activitat amb una durada estimada de **VINT-I-QUATRE (24) mesos naturals**.

— **Lot 3 – Direcció integral de projecte i obra:**

○ **Direcció de projecte**

- Comença després de la signatura del contracte.
- Amb una durada estimada de **TRENTA-NOU (39) mesos naturals** des de l'adjudicació.

La següent planificació d'alt nivell detalla a títol il·lustratiu les principals tasques a dur a terme en cada lot:



## 9 Confidencialitat de la informació

Totes les especificacions es troben recollides en diferents documents, propietat de **TMB** i **ATM**. Atès que la informació es considera confidencial, aquesta serà lliurada a l'adjudicatari després de la resolució del concurs.

## 10 Propietat Intel·lectual

- El desenvolupament del programari, customitzacions, adaptacions, i especificacions generades per l'adjudicatari seran propietat de **TMB** i estaran definides de manera precisa i detallada, de tal manera que **TMB** o altres tercers puguin en un futur ser capaços de realitzar diferents evolutius sobre aquests desenvolupaments amb mitjans propis.
- Tot el programari, d'alt o baix nivell, desenvolupat i/o modificat per l'adjudicatari serà propietat de **TMB** i serà lliurat a aquest, entenent-se per programari qualsevol codi font, executable, driver, biblioteca o llibreria, etc.
- L'adjudicatari haurà de documentar i facilitar a **TMB** els entorns de desenvolupament i llibreries necessàries per a la compilació i enllaç de tots els desenvolupaments, inclosos el firmware dels equips i dispositius subministrats.
- L'adjudicatari haurà de lliurar tota la documentació relativa a l'especificació, disseny i implementació i podrà ser utilitzada per **TMB** en la forma que estimi convenient, sempre que sigui únicament en el seu profit i no per a la seva comercialització per part de tercers.

## 11 Amidaments

En aquest apartat es complementa amb detall la llista de subministrament de cadascun dels lots, així com el detall dels equips a desinstal·lar.

### 11.1 LOT 1: Disseny, Fabricació, Subministrament, Implantació, instal·lació, posada en servei, Operació tecnològica i Manteniment dels equips

En aquest lot s'especifiquen les ubicacions on es durà a terme la instal·lació dels nous equips, així com les quantitats a instal·lar a cada estació. A continuació, es presenta una taula detallada amb la distribució dels equips a implementar.

AMIDAMENTS – LOT 1				
Estació	Línia	DAC	DAB	Total
HOSPITAL BELLVITGE	L1	2	0	2
BELLVITGE	L1	2	0	2
BELLVITGE	L1	0	1	1
AV. CARRILET	L1	0	2	2
AV. CARRILET	L1	2	0	2
RBLA JUST OLIVERES	L1	2	0	2
CAN SERRA	L1	2	0	2
FLORIDA	L1	2	0	2
TORRASSA	L1	2	0	2
SANTA EULÀLIA	L1	2	0	2
SANTA EULÀLIA	L1	0	1	1
MERCAT NOU	L1	2	0	2
PLAÇA DE SANTS	L1	2	0	2
PLAÇA DE SANTS	L1	0	1	1
HOSTAFRANCS	L1	2	0	2
HOSTAFRANCS	L1	0	1	1
HOSTAFRANCS	L1	0	1	1
HOSTAFRANCS	L1	0	1	1
ESPANYA	L1	2	3	5
ESPANYA	L1	2	1	3
ROCAFORT	L1	2	0	2
ROCAFORT	L1	0	1	1
URGELL	L1	2	0	2
URGELL	L1	0	1	1
UNIVERSITAT	L1	2	0	2
CATALUNYA	L1	2	0	2
CATALUNYA	L1	2	1	3
URQUINAONA	L1	2	0	2
URQUINAONA	L1	0	1	1
URQUINAONA	L1	0	1	1
ARC DE TRIOMF	L1	2	0	2
ARC DE TRIOMF	L1	2	0	2
MARINA	L1	2	1	3
GLÒRIES	L1	2	0	2
GLÒRIES	L1	0	2	2



CLOT	L1	2	0	2
CLOT	L1	0	1	1
NAVAS	L1	2	0	2
NAVAS	L1	0	1	1
SAGRERA	L1	2	1	3
SAGRERA	L1	0	2	2
FABRA I PUIG	L1	2	0	2
FABRA I PUIG	L1	0	1	1
SANT ANDREU	L1	2	0	2
SANT ANDREU	L1	0	1	1
TORRAS I BAGES	L1	2	0	2
TORRAS I BAGES	L1	0	1	1
TRINITAT VELLA	L1	2	0	2
BARÓ DE VIVER	L1	2	0	2
SANTA COLOMA	L1	2	0	2
FONDO	L1	2	0	2
PARAL·LEL	L2	2	1	3
PARAL·LEL	L2	2	0	2
SANT ANTONI	L2	0	1	1
SANT ANTONI	L2	2	0	2
UNIVERSITAT	L2	2	0	2
UNIVERSITAT	L2	0	1	1
PASSEIG DE GRÀCIA	L2	0	2	2
PASSEIG DE GRÀCIA	L2	2	0	2
TETUÀ	L2	2	0	2
MONUMENTAL	L2	2	0	2
SAGRADA FAMÍLIA	L2	2	1	3
ENCANTS	L2	2	0	2
CLOT	L2	2	0	2
BAC DE RODA	L2	2	0	2
BAC DE RODA	L2	0	1	1
SANT MARTÍ	L2	0	2	2
SANT MARTÍ	L2	2	0	2
LA PAU	L2	2	0	2
VERNEDA	L2	2	0	2
ARTIGUES - SANT ADRIÀ	L2	2	1	3
SANT ROC	L2	2	0	2
GORG	L2	2	0	2
PEP VENTURA	L2	2	0	2

BADALONA/POMPEU FABRA	L2	2	0	2
BADALONA/POMPEU FABRA	L2	0	1	1
PALAU REIAL	L3	2	1	3
MARIA CRISTINA	L3	2	0	2
LES CORTS	L3	2	1	3
PLAÇA DEL CENTRE	L3	2	0	2
SANTS ESTACIÓ	L3	2	0	2
SANTS ESTACIÓ	L3	0	1	1
TARRAGONA	L3	2	0	2
ESPANYA	L3	2	0	2
POBLE SEC	L3	0	2	2
POBLE SEC	L3	2	0	2
DRASSANES	L3	2	1	3
DRASSANES	L3	0	2	2
LICEU	L3	0	2	2
LICEU	L3	0	2	2
LICEU	L3	2	1	3
LICEU	L3	2	1	3
CATALUNYA	L3	2	3	5
PASSEIG DE GRÀCIA	L3	2	1	3
PASSEIG DE GRÀCIA	L3	0	2	2
DIAGONAL	L3	2	0	2
DIAGONAL	L3	0	2	2
FONTANA	L3	2	0	2
LESSEPS	L3	0	2	2
LESSEPS	L3	2	1	3
VALLCARCA	L3	2	0	2
PENITENTS	L3	2	0	2
VALL D'HEBRON	L3	2	0	2
MONTBAU	L3	2	0	2
MUNDET	L3	2	0	2
VALLDAURA	L3	2	0	2
CANYELLES	L3	2	0	2
CANYELLES	L3	0	1	1
ROQUETES	L3	0	2	2
ROQUETES - SEMIVESTÍBUL B	L3	1	0	1
ROQUETES - SEMIVESTÍBUL A	L3	1	0	1

TRINITAT NOVA	L3	2	0	2
BESÒS	L4	2	0	2
BESÒS MAR	L4	0	2	2
BESÒS MAR	L4	2	0	2
EL MARESME-FÒRUM	L4	2	1	3
EL MARESME-FÒRUM	L4	0	1	1
SELVA DE MAR	L4	0	2	2
SELVA DE MAR	L4	2	0	2
POBLENOU	L4	2	0	2
LLACUNA	L4	2	0	2
BOGATELL	L4	0	2	2
BOGATELL	L4	2	0	2
CIUTADELLA	L4	2	1	3
BARCELONETA	L4	2	3	5
JAUME I	L4	2	1	3
JAUME I	L4	0	1	1
URQUINAONA	L4	0	2	2
URQUINAONA	L4	2	0	2
PASSEIG DE GRÀCIA	L4	2	0	2
GIRONA	L4	2	0	2
VERDAGUER	L4	2	0	2
JOANIC	L4	2	0	2
ALFONS X	L4	2	0	2
GUINARDÓ-HOSP. SANT PAU	L4	2	0	2
LLUCMAJOR	L4	2	0	2
LLUCMAJOR	L4	0	1	1
VIA JÚLIA	L4	2	0	2
VIA JÚLIA	L4	0	1	1
TRINITAT NOVA	L4	2	0	2
TRINITAT NOVA	L4	0	1	1
CASA DE LES AIGÜES	L11	2	0	2
TORRE BARÓ/VALLBONA	L11	2	0	2
TORRE BARÓ/VALLBONA	L11	0	1	1
CIUTAT MERIDIANA	L11	2	0	2
CAN CUIÀS	L11	2	0	2
CAN CUIÀS	L11	0	1	1
CORNELLÀ CENTRE	L5	2	0	2
GAVARRA	L5	2	0	2
SANT ILDEFONS	L5	2	0	2

CAN BOIXERES	L5	2	0	2
CAN VIDALET	L5	0	2	2
CAN VIDALET	L5	2	0	2
CASOS PUBILLA	L5	2	0	2
CASOS PUBILLA	L5	0	1	1
COLLBLANC	L5	2	0	2
BADAL - ASCENSOR	L5	1	0	1
BADAL - CABINA CGE	L5	2	0	2
BADAL	L5	0	2	2
PLAÇA DE SANTS	L5	2	0	2
SANTS ESTACIÓ	L5	3	2	5
ENTENÇA	L5	2	0	2
ENTENÇA	L5	0	1	1
HOSPITAL CLÍNIC	L5	2	0	2
HOSPITAL CLÍNIC	L5	0	1	1
DIAGONAL	L5	0	2	2
DIAGONAL	L5	2	0	2
VERDAGUER	L5	0	2	2
VERDAGUER	L5	2	0	2
SAGRADA FAMÍLIA	L5	2	2	4
SAGRADA FAMÍLIA	L5	2	2	4
DOS DE MAIG-SANT PAU	L5	0	2	2
DOS DE MAIG-SANT PAU	L5	2	0	2
CAMP DE L' ARPA	L5	2	0	2
CAMP DE L' ARPA	L5	0	1	1
SAGRERA	L5	2	0	2
CONGRÉS	L5	2	0	2
CONGRÉS	L5	0	1	1
MARAGALL	L5	2	0	2
MARAGALL	L5	0	1	1
MARAGALL	L5	0	1	1
VIRREI AMAT	L5	2	0	2
VIRREI AMAT	L5	0	1	1
VILAPICINA	L5	0	2	2
VILAPICINA	L5	2	0	2
VILAPICINA	L5	0	1	1
HORTA	L5	2	0	2
HORTA	L5	0	1	1
EL CARMEL	L5	0	2	2

EL CARMEL	L5	2	0	2
EL COLL/LA TEIXONERA	L5	2	0	2
EL COLL/LA TEIXONERA	L5	0	1	1
VALL HEBRON	L5	2	0	2
ERNEST LLUCH	L5	2	0	2
FUNICULAR - PARC MONTJUÏC	L3	2	0	2
Boixeres I (Manteniment)	N.P.	1	1	2
Boixeres I (Laboratori)	N.P.	3	2	5
Punt TMB Sagrada Família	N.P.	0	1	1
Punt TMB Sagrera	N.P.	0	1	1
Punt TMB Urquinaona	N.P.	0	1	1
Punt TMB Diagonal	N.P.	0	1	1
Estació L1 TbD (Formació)	N.P.	1	0	1
Estació L2 TbD (Formació)	N.P.	1	0	1
Estació L3 TbD (Formació)	N.P.	1	0	1
Estació L4 TbD (Formació)	N.P.	1	0	1
Estació L5 TbD (Formació)	N.P.	1	0	1
		<b>271</b>	<b>126</b>	<b>397</b>

Tabla 67: Amidaments Lote 1 – DA's

S' haurà de tenir en compte la següent taula de quantitat de caixes per als equips:

<b>AMIDAMENTS – CAIXES (ESCENARI MÀXIMS)</b>					
<b>Tipus de caixes</b>	<b>Caixes per equip</b>	<b>Caixes per a logística</b>	<b>DAC</b>	<b>Total caixes Logística</b>	<b>Total caixes (equip + logística)</b>
Caixes de recàrrega	4	8	271	<b>2168</b>	<b>3252</b>
Caixes de recaptació de monedes	1 ó 2	1 ó 2	271	<b>271/542</b>	<b>542/1084</b>
Caixes de recaptació de bitllets	1	3	271	<b>813</b>	<b>1084</b>
<b>AMIDAMENTS – CAIXES (ESCENARI MÍNIMS)</b>					
<b>Tipus de caixes</b>	<b>Caixes per equip</b>	<b>Caixes per a logística</b>	<b>DAC</b>	<b>Total caixes Logística</b>	<b>Total caixes (equip + logística)</b>
Caixes de recàrrega	4	8	258	<b>2064</b>	<b>3096</b>
Caixes de recaptació de monedes	1 ó 2	1 ó 2	258	<b>258/516</b>	<b>516/1032</b>
Caixes de recaptació de bitllets	1	3	258	<b>774</b>	<b>1032</b>

Tabla 68: Amidaments Lot 1 – Caixes

S' haurà de tenir en compte el següent esquema de quantitat de claus per als equips:

AMIDAMENTS – CLAUS (ESCENARI MÀXIMS)										
Llaves	Clau mestra per caixa de recàrrega de monedes	Clau mestra per recaptació de monedes	Clau mestra per recaptació de bitllets	Clau desclavar bitlleter	Clau màster d'obertura DA	Clau accés als recarregadors de monedes	Clau alarma DA	Clau desbloqueig de caixa de recàrrega de monedes	Clau desbloqueig de caixa de recaptació de monedes	Clau mestra obertura porta recaptació
LVR/Empresa Recaptació	271	271	271	271	54	0	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Manteniment	20	20	30	30	30	30	200	N.P.	N.P.	N.P.
AMIDAMENTS – CLAUS (ESCENARI MÍNIMS)										
Llaves	Clau mestra per caixa de recàrrega de monedes	Clau mestra per recaptació de monedes	Clau mestra per recaptació de bitllets	Clau desclavar bitlleter	Clau màster d'obertura DA	Clau accés als recarregadors de monedes	Clau alarma DA	Clau desbloqueig de caixa de recàrrega de monedes	Clau desbloqueig de caixa de recaptació de monedes	Clau mestra obertura porta recaptació
LVR/Empresa Recaptació	258	258	258	258	54	0	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
Manteniment	20	20	30	30	30	30	200	N.P.	N.P.	N.P.

Tabla 69: Amidaments Lot 1 - Claus

## 11.2 LOT 2: Desinstal·lació dels equips actuals

En aquest lot, es procedirà a la retirada de les distribuïdores automàtiques distribuïdes en diferents estacions del metro i en diferents magatzems segons l' inventari detallat. La desinstal·lació s'ha de realitzar de manera ordenada i eficient, minimitzant les interrupcions en el servei i assegurant el correcte reciclatge o disposició dels components retirats, d'acord amb les normatives mediambientals vigents.

A continuació, es presenta una taula amb les ubicacions, quantitats, estat i models dels equips que han de ser desinstal·lades.

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DM4	HOSPITAL DE BELLVITGE	Operatiu	2
DI3	HOSPITAL DE BELLVITGE	Operatiu	1
DM4	BELLVITGE	Operatiu	2
DI3	BELLVITGE	Operatiu	1
DM3X6	BELLVITGE	Operatiu	2
DM2X6	AV. CARRILET	Operatiu	2
DM3X6	AV. CARRILET	Operatiu	2
DI1	AV. CARRILET	Tapada	2
DM4	CASA DE L'AIGUA	Operatiu	2
DM4	TORRE BARÓ / VALLBONA	Operatiu	2
DI3	TORRE BARÓ / VALLBONA	Operatiu	1
DI1	TORRE BARÓ / VALLBONA	Operatiu	1
DM4	CIUTAT MERIDIANA	Operatiu	2
DM3X6	RAMBLA JUST OLIVERAS	Operatiu	2
DM4	CAN CUIÀS	Operatiu	2
DI3	CAN CUIÀS	Operatiu	1
DI1	CAN CUIÀS	Operatiu	1
DM2X6	CAN SERRA	Operatiu	1
DM3X6	CAN SERRA	Operatiu	1
DI1	CAN SERRA	Operatiu	1
DM4	FLORIDA	Operatiu	2
DI1	FLORIDA	Tapada	1



AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DM4	TORRASSA	Operatiu	3
DM3	TORRASSA	Tapada	2
DM4	TORRASSA	Tapada	1
DM3X6	SANTA EULÀLIA	Operatiu	3
DM4	SANTA EULÀLIA	Operatiu	1
DI1	SANTA EULÀLIA	Operatiu	1
DI1	SANTA EULÀLIA	Tapada	1
DM4	MERCAT NOU	Operatiu	2
DI1	PLAÇA DE SANTS (L1)	Operatiu	1
DM4	PLAÇA DE SANTS (L1)	Operatiu	1
DM3X6	PLAÇA DE SANTS (L1)	Operatiu	2
DI1	HOSTAFRANCS	Operatiu	1
DI1	HOSTAFRANCS	Tapada	2
DI3	HOSTAFRANCS	Operatiu	1
DM2	HOSTAFRANCS	Operatiu	1
DM3	HOSTAFRANCS	Operatiu	3
DM3X6	HOSTAFRANCS	Operatiu	1
DM4	HOSTAFRANCS	Operatiu	1
DI1	ESPANYA (L1)	Operatiu	1
DI1	ESPANYA (L1)	Tapada	2
DI3	ESPANYA (L1)	Operatiu	1
DM3X6	ESPANYA (L1)	Operatiu	5
DM4	ESPANYA (L1)	Operatiu	3
DM6	ESPANYA (L1)	Operatiu	1
DI1	ROCAFORT	Tapada	2
DM6	ROCAFORT	Operatiu	4
DI1	URGELL	Tapada	2
DM6	URGELL	Operatiu	4
DI1	UNIVERSITAT (L1)	Tapada	1
DM2	UNIVERSITAT (L1)	Tapada	1
DM6	UNIVERSITAT (L1)	Operatiu	2

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DI1	CATALUNYA (L1)	Tapada	5
DI3	CATALUNYA (L1)	Operatiu	1
DM3X6	CATALUNYA (L1)	Operatiu	4
DM4	CATALUNYA (L1)	Operatiu	2
DI1	URQUINAONA (L1)	Operatiu	1
DI1	URQUINAONA (L1)	Tapada	1
DM6	URQUINAONA (L1)	Operatiu	5
DI3	ARC DE TRIOMF	Operatiu	1
DM4	ARC DE TRIOMF	Operatiu	6
DM4	MARINA	Operatiu	2
DI1	MARINA	Operatiu	1
DI1	GLÒRIES	Operatiu	1
DI3	GLÒRIES	Operatiu	1
DM2	GLÒRIES	Operatiu	1
DM3X6	GLÒRIES	Operatiu	2
DM4	GLÒRIES	Operatiu	1
DI1	CLOT (L1)	Operatiu	1
DI1	CLOT (L1)	Tapada	2
DM3	CLOT (L1)	Operatiu	1
DM4	CLOT (L1)	Operatiu	3
DI1	NAVAS	Operatiu	1
DM3	NAVAS	Operatiu	2
DM4	NAVAS	Operatiu	1
DM2	LA SAGRERA (L1)	Tapada	5
DM2X6	LA SAGRERA (L1)	Operatiu	6
DM3	FABRA I PUIG	Operatiu	3
DM3X6	FABRA I PUIG	Operatiu	2
DI3	FABRA I PUIG	Tapada	1
DM3	SANT ANDREU	Operatiu	4
DI1	SANT ANDREU	Tapada	1
DM3	TORRES AL BAGES	Operatiu	4

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DM3	TRINITAT VELLA	Operatiu	2
DI1	TRINITAT VELLA	Tapada	1
DM3	BARÓ DE VIVER	Operatiu	1
DI1	BARÓ DE VIVER	Operatiu	1
DI3	SANTA COLOMA	Operatiu	1
DM3	SANTA COLOMA	Operatiu	1
DM4	SANTA COLOMA	Operatiu	2
DM4	FONDO (L1)	Tapada	5
DM4L9	FONDO (L1)	Operatiu	4
DI1	PARAL. LEL (L2)	Tapada	2
DI3	PARAL. LEL (L2)	Operatiu	1
DM2	PARAL. LEL (L2)	Operatiu	1
DM3	PARAL. LEL (L2)	Operatiu	1
DM4	PARAL. LEL (L2)	Operatiu	3
DI1	SANT ANTONI	Tapada	3
DI3	SANT ANTONI	Tapada	1
DM4	SANT ANTONI	Operatiu	4
DI1	UNIVERSITAT (L2)	Operatiu	1
DI1	UNIVERSITAT (L2)	Tapada	1
DM2	UNIVERSITAT (L2)	Operatiu	3
DM2	UNIVERSITAT (L2)	Tapada	1
DM4	UNIVERSITAT (L2)	Operatiu	1
DI1	PASSEIG DE GRÀCIA (L2)	Tapada	2
DM2	PASSEIG DE GRÀCIA (L2)	Operatiu	3
DM3	PASSEIG DE GRÀCIA (L2)	Operatiu	1
DM2	TETUAN	Operatiu	2
DI1	TETUAN	Tapada	2
DM4	MONUMENTAL	Operatiu	2
DI1	MONUMENTAL	Tapada	2
DM4	SAGRADA FAMÍLIA (L2)	Operatiu	2
DI3	SAGRADA FAMÍLIA (L2)	Operatiu	1

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DI1	SAGRADA FAMÍLIA (L2)	Tapada	1
DI3	ENCANTS	Operatiu	1
DM4	ENCANTS	Operatiu	2
DM3	COÀGUL (L2)	Operatiu	1
DI1	COÀGUL (L2)	Tapada	1
DM2	COÀGUL (L2)	Operatiu	1
DI1	BAC DE RODA	Tapada	2
DM2	BAC DE RODA	Operatiu	2
DM4	BAC DE RODA	Operatiu	2
DI1	SANT MARTÍ	Tapada	2
DM4	SANT MARTÍ	Operatiu	4
DM2	LA PAU (L2)	Operatiu	2
DI1	LA PAU (L2)	Tapada	1
DM4	VERNEDA	Operatiu	2
DI1	VERNEDA	Tapada	1
DM4	ARTIGUES / SANT ADRIÀ	Operatiu	3
DI1	ARTIGUES / SANT ADRIÀ	Operatiu	1
DM4	SANT ROC	Operatiu	2
DI1	SANT ROC	Tapada	1
DM4	GORG (L2)	Operatiu	2
DI1	GORG (L2)	Tapada	1
DM2	PEP VENTURA	Operatiu	2
DI1	PEP VENTURA	Operatiu	1
DI1	PEP VENTURA	Tapada	1
DM4	BADALONA POMPEU FABRA	Operatiu	4
DI1	LABORATORIS SVIV	Operatiu	1
DI5	LABORATORIS SVIV	Operatiu	1
DM2	LABORATORIS SVIV	Operatiu	1
DM2X6	LABORATORIS SVIV	Operatiu	1
DM6	LABORATORIS SVIV	Operatiu	1
DM6	PALAU REIAL	Operatiu	2

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DI1	PALAU REIAL	Operatiu	1
DI1	MARIA CRISTINA	Operatiu	1
DI1	MARIA CRISTINA	Triangle d'Almacén	1
DM3X6	MARIA CRISTINA	Operatiu	2
DM4	MARIA CRISTINA	Operatiu	1
DI1	LES CORTS	Operatiu	1
DI1	LES CORTS	Tapada	1
DM2	LES CORTS	Tapada	1
DM6	LES CORTS	Operatiu	3
DM6	PLAÇA DEL CENTRE	Operatiu	2
DI1	PLAÇA DEL CENTRE	Tapada	1
DI1	SANTS ESTACIO (L3)	Tapada	1
DM4	SANTS ESTACIO (L3)	Operatiu	2
DM5	SANTS ESTACIO (L3)	Operatiu	2
DI1	TARRAGONA	Tapada	1
DM2	TARRAGONA	Operatiu	2
DI1	ESPANYA (L3)	Operatiu	1
DM4	ESPANYA (L3)	Operatiu	2
DI1	POBLE SEC	Tapada	2
DM2	POBLE SEC	Operatiu	1
DM2X6	POBLE SEC	Operatiu	2
DM4	POBLE SEC	Operatiu	1
DI1	DRASSANES	Operatiu	1
DI1	DRASSANES	Tapada	1
DM4	DRASSANES	Operatiu	4
DM5	DRASSANES	Operatiu	1
DI3	LICEU	Operatiu	2
DM5	LICEU	Operatiu	6
DM6	LICEU	Operatiu	2
DI1	CATALUNYA (L3)	Operatiu	1
DI1	CATALUNYA (L3)	Tapada	2

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DI1	CATALUNYA (L3)	Triangle d'Almacén	3
DM6	CATALUNYA (L3)	Operatiu	6
DI1	PASSEIG DE GRÀCIA (L3)	Operatiu	1
DI1	PASSEIG DE GRÀCIA (L3)	Tapada	1
DM4	PASSEIG DE GRÀCIA (L3)	Operatiu	4
DM5	PASSEIG DE GRÀCIA (L3)	Operatiu	2
DI1	DIAGONAL (L3)	Tapada	2
DI1	DIAGONAL (L3)	Operatiu	1
DM2	DIAGONAL (L3)	Tapada	1
DM6	DIAGONAL (L3)	Operatiu	5
DI1	FONTANA	Tapada	1
DI1	FONTANA	Operatiu	1
DM2	FONTANA	Tapada	1
DM5	FONTANA	Operatiu	2
DI1	LESSEPS	Tapada	2
DM4	LESSEPS	Tapada	1
DM4	LESSEPS	Operatiu	1
DM5	LESSEPS	Operatiu	5
DI1	VALLCARCA	Operatiu	1
DI1	VALLCARCA	Tapada	1
DM2	VALLCARCA	Operatiu	2
DM2	PENITENTS	Operatiu	2
DM4	VALL D'HEBRON (L3)	Operatiu	1
DI1	VALL D'HEBRON (L3)	Tapada	1
DM3	VALL D'HEBRON (L3)	Operatiu	1
DI1	MONTBAU	Tapada	1
DM2	MONTBAU	Operatiu	2
DI1	MUNDET	Tapada	1
DM2	MUNDET	Operatiu	2
DM2	VALLDAURA	Operatiu	2
DI1	CANYELLES	Tapada	1

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DM2	CANYELLES	Operatiu	4
DM4	ROQUETES	Operatiu	6
DM4	TRINITAT NOVA (L3)	Operatiu	2
DM4	FUNICULAR MIRAMAR	Operatiu	2
DI1	AULA TARRAGONA	Tapada	1
DM2	AULA TARRAGONA	Tapada	1
DM2	BESÒS	Operatiu	2
DM2	BESÒS MAR	Operatiu	2
DM3	BESÒS MAR	Operatiu	1
DM3	BESÒS MAR	Operatiu	1
DI1	EL MARESME / FÒRUM	Tapada	2
DM2	EL MARESME / FÒRUM	Operatiu	2
DM3	EL MARESME / FÒRUM	Operatiu	1
DM4	EL MARESME / FÒRUM	Operatiu	2
DI1	SELVA DE MAR	Tapada	1
DM2	SELVA DE MAR	Operatiu	2
DM4	SELVA DE MAR	Operatiu	2
DI1	POBLENOU	Operatiu	1
DM3X6	POBLENOU	Operatiu	2
DM2X6	LLACUNA	Operatiu	2
DM2	BOGATELL	Operatiu	2
DM4	BOGATELL	Operatiu	3
DM5	CIUTADELLA / VILA OLÍMPICA	Operatiu	3
DI1	CIUTADELLA / VILA OLÍMPICA	Operatiu	1
DM6	BARCELONETA	Operatiu	4
DI1	BARCELONETA	Operatiu	1
DM2X6	JAUME I	Operatiu	2
DM4	JAUME I	Operatiu	3
DM6	URQUINAONA (L4)	Operatiu	4
DI1	URQUINAONA (L4)	Operatiu	1
DM6	PASSEIG DE GRÀCIA (L4)	Operatiu	2

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DI1	PASSEIG DE GRÀCIA (L4)	Tapada	1
DM2X6	GIRONA	Operatiu	2
DI1	VERDAGUER (L4)	Tapada	1
DM2X6	VERDAGUER (L4)	Operatiu	2
DI1	JOANIC	Tapada	1
DI1	JOANIC	Operatiu	1
DM4	JOANIC	Operatiu	1
DM3X6	JOANIC	Operatiu	1
DM3	JOANIC	Operatiu	1
DI1	ALFONS X	Operatiu	1
DM3X6	ALFONS X	Operatiu	2
DM4L9	GUINARDÓ/HOSPITAL ST PAU	Operatiu	2
DM4L9	GUINARDÓ/HOSPITAL ST PAU	Tapada	1
DM6	MARAGALL (L4)	Operatiu	1
DI6	MARAGALL (L4)	Operatiu	1
DI1	LLUCMAJOR	Operatiu	1
DI1	LLUCMAJOR	Tapada	1
DM2	LLUCMAJOR	Operatiu	4
DI1	VIA JÚLIA	Tapada	1
DM3	VIA JÚLIA	Operatiu	1
DM2	VIA JÚLIA	Operatiu	3
DI1	TRINITAT NOVA (L4)	Operatiu	1
DM3	TRINITAT NOVA (L4)	Operatiu	1
DM4	TRINITAT NOVA (L4)	Operatiu	2
DI1	CORNELLÀ CENTRE	Operatiu	1
DM2	CORNELLÀ CENTRE	Tapada	1
DM2X6	CORNELLÀ CENTRE	Operatiu	1
DM4	CORNELLÀ CENTRE	Operatiu	2
DM3X6	GAVARRA	Operatiu	2
DI1	GAVARRA	Tapada	1
DI1	SANT ILDEFONS	Operatiu	1



AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DI1	SANT ILDEFONS	Tapada	1
DM2X6	SANT ILDEFONS	Operatiu	1
DM4	SANT ILDEFONS	Operatiu	1
DI1	CAN BOIXERES	Tapada	1
DM4	CAN BOIXERES	Operatiu	2
DI1	CAN VIDALET	Tapada	1
DM2	CAN VIDALET	Tapada	1
DM2X6	CAN VIDALET	Operatiu	2
DM4	CAN VIDALET	Operatiu	3
DI1	ESTOIGS DE PUPILLA	Operatiu	1
DI1	ESTOIGS DE PUPILLA	Tapada	1
DM2X6	ESTOIGS DE PUPILLA	Operatiu	2
DM2X6	ESTOIGS DE PUPILLA	Tapada	1
DM3X6	ESTOIGS DE PUPILLA	Operatiu	1
DM4	ESTOIGS DE PUPILLA	Operatiu	1
DI1	COLLBLANC (L5)	Tapada	2
DI1	COLLBLANC (L5)	Operatiu	2
DM2	COLLBLANC (L5)	Tapada	1
DM2X6	COLLBLANC (L5)	Operatiu	3
DI1	BADAL	Tapada	3
DM2X6	BADAL	Operatiu	4
DM3X6	BADAL	Operatiu	1
DI1	SANTS ESTACIÓ (L5)	Operatiu	2
DM3X6	SANTS ESTACIÓ (L5)	Operatiu	4
DM4	SANTS ESTACIÓ (L5)	Operatiu	2
DI1	ENTENÇA	Tapada	2
DM2X6	ENTENÇA	Operatiu	2
DM4	ENTENÇA	Operatiu	2
DI1	HOSPITAL CLÍNIC	Tapada	2
DI1	HOSPITAL CLÍNIC	Operatiu	1
DM3X6	HOSPITAL CLÍNIC	Operatiu	3

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DM3X6	HOSPITAL CLÍNIC	Operatiu	1
DI1	DIAGONAL (L5)	Operatiu	1
DI3	DIAGONAL (L5)	Operatiu	1
DM3X6	DIAGONAL (L5)	Operatiu	2
DM4	DIAGONAL (L5)	Operatiu	2
DI1	VERDAGUER (L5)	Tapada	2
DM2X6	VERDAGUER (L5)	Operatiu	3
DM4	VERDAGUER (L5)	Operatiu	1
DI1	SAGRADA FAMÍLIA (L5)	Tapada	1
DI1	SAGRADA FAMÍLIA (L5)	Operatiu	2
DM3X6	SAGRADA FAMÍLIA (L5)	Operatiu	1
DM4	SAGRADA FAMÍLIA (L5)	Operatiu	5
DI1	SANT PAU / DOS DE MAIG	Tapada	2
DM2X6	SANT PAU / DOS DE MAIG	Operatiu	4
DI1	CAMP DE L' ARPA	Tapada	2
DM2X6	CAMP DE L' ARPA	Operatiu	1
DM3X6	CAMP DE L' ARPA	Operatiu	1
DM4	CAMP DE L' ARPA	Operatiu	2
DM2	LA SAGRERA (L5)	Tapada	2
DM2X6	LA SAGRERA (L5)	Operatiu	2
DI1	CONGRÉS	Tapada	1
DM2X6	CONGRÉS	Operatiu	2
DM3X6	CONGRÉS	Operatiu	1
DM4	CONGRÉS	Operatiu	1
DI1	MARAGALL (L5)	Tapada	1
DM2X6	MARAGALL (L5)	Operatiu	1
DM4	MARAGALL (L5)	Operatiu	1
DM6	MARAGALL (L5)	Operatiu	2
DI1	VIRREI AMAT	Tapada	1
DM2X6	VIRREI AMAT	Operatiu	3
DM4	VIRREI AMAT	Operatiu	1

AMIDAMENTS – LOT 2 (Desinstal·lació)			
Model	Estació/Ubicació	Estado	Quantitat
DI1	VILAPICINA	Tapada	2
DM2	VILAPICINA	Operatiu	5
DI1	HORTA	Tapada	2
DM3	HORTA	Operatiu	2
DM4	HORTA	Operatiu	2
DI1	EL CARMEL	Tapada	1
DI1	EL CARMEL	Operatiu	1
DM4	EL CARMEL	Operatiu	3
DI1	EL COLL / LA TEIXONERA	Tapada	2
DM4	EL COLL / LA TEIXONERA	Operatiu	4
DI1	VALL D'HEBRON (L5)	Tapada	1
DM4	VALL D'HEBRON (L5)	Operatiu	2
DM6	ERNEST LLUCH	Operatiu	2
DI6	ERNEST LLUCH	Operatiu	1
DM2X6	TALLER BUXERES	Operatiu	1
DI1	TALLER BUXERES	Operatiu	1
DI1	PUNT TMB DIAGONAL (L5)	Operatiu	1
DI1	PUNT TMB SAGRADA FAMÍLIA	Operatiu	1
DI6	PUNT TMB SAGRERA (L1)	Operatiu	1
DI6	PUNTO TMB UNIVERSITAT (L2)	Operatiu	1
DB1	Laboratori TVAT	Operatiu	1
DB1	Laboratori TVAT	Operatiu	1
DI1	TALLER PEATGE (DISP) JACER	Triangle d'Almacén	26
DI3	TALLER PEATGE (DISP) JACER	Triangle d'Almacén	5
DM2	TALLER PEATGE (DISP) JACER	Triangle d'Almacén	47
DM3	TALLER PEATGE (DISP) JACER	Triangle d'Almacén	6
DM3X6	TALLER PEATGE (DISP) JACER	Triangle d'Almacén	1
N.P.	N.P.	Almacén St. Genís	33
DB1	N.P.	Almacén St. Genís	4

Tabla 70: Amidaments Lot 2

A continuació, es mostra un resum dels equips a desinstal·lar per models i per la seva ubicació.

EQUIPS PER DESINSTAL·LAR			
Model	Estació	Magatzem/Laboratori	TOTAL
DI	180	35	215
DM	450	54	504
DB	0	5	5
N.P.	0	33	33
			<b>757</b>

Tabla 71: Resum equips a desinstal·lar Lot 2

## ANEXO A. REQUISITS TÈCNICS DEL MARC TECNOLÒGIC COMÚ (MTC)

Per tenir accés a aquest annex els licitadors hauran de signar prèviament un compromís de confidencialitat NDA, d'acord amb les indicacions que s'indiquin al PCAP.

Per sol·licitar l'accés a l'Annex A enviar un correu electrònic a l'adreça [contractacio@atm.cat](mailto:contractacio@atm.cat) amb les dades de contacte.

## ANEXO B. LOCALITZACIÓ DELS TREBALLS

En aquest annex s' especifiquen els emplaçaments on es duran a terme les activitats de desinstal·lació i instal·lació dels equips a la xarxa de metro de Barcelona. El procés de renovació implicarà tant la retirada dels equips existents com la instal·lació de nous dispositius, distribuïts per les diferents estacions del sistema.

### B.1 A DESINSTAL·LAR

Es detalla una taula amb la localització dels equips actuals que hauran de ser desinstal·lats i retirats. Aquesta secció proporciona la identificació precisa de cada ubicació, facilitant la planificació logística i tècnica dels treballs de retirada.

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
HOSPITAL DE BELLVITGE	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/111">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/111</a>
BELLVITGE	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/112">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/112</a>
AV. CARRILET	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/113">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/113</a>
RAMBLA JUST OLIVERAS	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/114">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/114</a>
CAN SERRA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/115">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/115</a>
FLORIDA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/116">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/116</a>
TORRASSA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/117">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/117</a>
SANTA EULÀLIA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/118">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/118</a>
MERCAT NOU	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/119">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/119</a>
PLAÇA DE SANTS (L1)	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/120">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/120</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
HOSTAFRANCS	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/121">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/121</a>
ESPANYA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/122">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/122</a>
ROCAFORT	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/123">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/123</a>
URGELL	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/124">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/124</a>
UNIVERSITAT (L1)	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/125">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/125</a>
CATALUNYA (L1)	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/126">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/126</a>
URQUINAONA (L1)	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/127">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/127</a>
ARC DE TRIOMF	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/128">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/128</a>
MARINA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/129">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/129</a>
GLÒRIES	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/130">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/130</a>
CLOT (L1)	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/131">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/131</a>
NAVAS	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/132">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/132</a>
LA SAGRERA (L1)	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/133">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/133</a>
FABRA I PUIG	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/134">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/134</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
SANT ANDREU	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/135">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/135</a>
TORRES AL BAGES	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/136">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/136</a>
TRINITAT VELLA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/137">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/137</a>
BARÓ DE VIVER	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/138">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/138</a>
SANTA COLOMA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/139">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/139</a>
FONS	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/140">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/140</a>
PARAL. LEL	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/210">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/210</a>
SANT ANTONI	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/211">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/211</a>
UNIVERSITAT (L2)	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/212">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/212</a>
PASSEIG DE GRÀCIA (L2)	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/213">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/213</a>
TETUAN	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/214">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/214</a>
MONUMENTAL	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/215">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/215</a>
SAFANTA FAMÍLIA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/216">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/216</a>
ENCANTS	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/217">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/217</a>



LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
COÀGUL	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/218">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/218</a>
BAC DE RODA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/219">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/219</a>
SANT MARTÍ	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/220">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/220</a>
LA PAU	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/221">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/221</a>
VERNEDA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/222">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/222</a>
ARTIGUES / SANT ADRIÀ	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/223">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/223</a>
SANT ROC	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/224">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/224</a>
GORG	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/225">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/225</a>
PEP VENTURA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/226">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/226</a>
BADALONA POMPEU FABRA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/227">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/227</a>
LABORATORIS SVIV	-	Carrer Estronci 2, L'Hospitalet de Llobregat
PALAU REIAL	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/315">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/315</a>
MARIA CRISTINA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/316">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/316</a>
LES CORTS	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/317">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/317</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
PLAÇA DEL CENTRE	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/318">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/318</a>
SANTS ESTACIO	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/319">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/319</a>
TARRAGONA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/320">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/320</a>
ESPANYA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/321">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/321</a>
POBLE SEC	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/322">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/322</a>
DRASSANES	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/324">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/324</a>
LICEU	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/325">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/325</a>
CATALUNYA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/326">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/326</a>
PASSEIG DE GRÀCIA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/327">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/327</a>
DIAGONAL	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/328">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/328</a>
FONTANA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/329">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/329</a>
LESSEPS	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/330">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/330</a>
VALLCARCA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/331">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/331</a>
PENITENTS	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/332">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/332</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
VALL D'HEBRON	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/333">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/333</a>
MONTBAU	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/334">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/334</a>
MUNDET	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/335">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/335</a>
VALLDAURA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/336">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/336</a>
CANYELLES	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/337">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/337</a>
TRINITAT NOVA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/339">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/339</a>
FUNICULAR MIRAMAR	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/FM/estacion/9902">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/FM/estacion/9902</a>
AULA TARRAGONA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/320">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/320</a>
BESÒS	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/414">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/414</a>
BESÒS MAR	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/415">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/415</a>
EL MARESME / FÒRUM	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/416">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/416</a>
SELVA DE MAR	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/417">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/417</a>
POBLENOU	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/418">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/418</a>
LLACUNA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/419">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/419</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
BOGATELL	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/420">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/420</a>
CIUTADELLA / VILA OLÍMPICA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/421">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/421</a>
BARCELONETA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/422">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/422</a>
JAUME I	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/423">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/423</a>
URQUINAONA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/424">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/424</a>
PASSEIG DE GRÀCIA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/425">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/425</a>
GIRONA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/426">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/426</a>
VERDAGUER	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/427">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/427</a>
JOANIC	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/428">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/428</a>
ALFONS X	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/429">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/429</a>
GUINARDÓ/HOSPITAL ST PAU	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/430">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/430</a>
MARAGALL	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/431">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/431</a>
LLUCMAJOR	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/432">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/432</a>
VIA JÚLIA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/433">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/433</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
TRINITAT NOVA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/434">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/434</a>
CORNELLÀ CENTRE	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/509">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/509</a>
GAVARRA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/510">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/510</a>
SANT ILDEFONS	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/511">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/511</a>
CAN BOIXERES	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/512">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/512</a>
CAN VIDALET	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/513">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/513</a>
ESTOIGS DE PUPILLA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/514">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/514</a>
COLLBLANC	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/515">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/515</a>
BADAL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/516">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/516</a>
SANTS ESTACIÓ	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/518">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/518</a>
ENTENÇA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/519">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/519</a>
HOSPITAL CLÍNIC	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/520">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/520</a>
DIAGONAL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521</a>
VERDAGUER	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/522">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/522</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
SAFANTA FAMÍLIA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/523">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/523</a>
SANT PAU / DOS DE MAIG	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/524">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/524</a>
CAMP DE L' ARPA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/525">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/525</a>
LA SAGRERA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/526">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/526</a>
CONGRÉS	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/527">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/527</a>
MARAGALL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/528">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/528</a>
VIRREI AMAT	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/529">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/529</a>
VILAPICINA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/530">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/530</a>
HORTA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/531">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/531</a>
EL CARMEL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/532">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/532</a>
EL COLL / LA TEIXONERA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/533">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/533</a>
VALL D'HEBRON (L5)	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/534">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/534</a>
ERNEST LLUCH	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/535">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/535</a>
CASA DE L'AIGUA	L11	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1137">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1137</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Desinstal·lació		
Estació	Línia	Direcció
TORRE BARÓ / VALLBONA	L11	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1138">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1138</a>
CIUTAT MERIDIANA	L11	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1139">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1139</a>
CAN CUIÀS	L11	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1140">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1140</a>
TALLER BOIXERES	-	Carrer Estronci 2, L'Hospitalet de Llobregat
PUNT TMB DIAGONAL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521</a>
PUNT TMB SAGRADA FAMÍLIA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/216">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/216</a>
PUNT TMB SAGRERA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/133">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/133</a>
PUNTO TMB UNIVERSITAT	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/212">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/212</a>
TALLER PEATGE (DISP) JACER	Triangle d'Almacén	Carrer de Jaume Brossa, s/n 08020 Barcelona
N.P.	Almacén St. Genís	Carrer Basses d'Horta S/N 08032 Barcelona

Tabla 72: Localització treballs- Desinstal·lació

## B.2 A INSTAL·LAR

Inclou una taula amb les ubicacions on s'instal·laran els nous equips. La informació oferta garanteix que els equips es col·loquin correctament a les estacions designades, complint amb els requisits tècnics i d'accessibilitat del servei de metro.

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
HOSPITAL BELLVITGE	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/111">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/111</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
BELLVITGE	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/112">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/112</a>
AV. CARRILET	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/113">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/113</a>
RBLA JUST OLIVERES	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/114">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/114</a>
CAN SERRA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/115">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/115</a>
FLORIDA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/116">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/116</a>
TORRASSA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/117">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/117</a>
SANTA EULÀLIA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/118">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/118</a>
MERCAT NOU	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/119">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/119</a>
PLAÇA DE SANTS	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/120">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/120</a>
HOSTAFRANCS	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/121">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/121</a>
ESPANYA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/122">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/122</a>
ROCAFORT	L1	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/123">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/123</a>
URGELL	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/124">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/124</a>
UNIVERSITAT	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/125">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/125</a>



LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
CATALUNYA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/126">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/126</a>
URQUINAONA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/127">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/127</a>
ARC DE TRIOMF	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/128">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/128</a>
MARINA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/129">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/129</a>
GLÒRIES	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/130">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/130</a>
COÀGUL	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/131">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/131</a>
NAVAS	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/132">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/132</a>
SAGRERA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/133">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/133</a>
FABRA I PUIG	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/134">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/134</a>
SANT ANDREU	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/135">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/135</a>
TORRES AL BAGES	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/136">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/136</a>
TRINITAT VELLA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/137">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/137</a>
BARÓ DE VIVER	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/138">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/138</a>
SANTA COLOMA	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/139">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/139</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
FONS	L1	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/140">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/140</a>
PARAL·LEL	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/210">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/210</a>
SANT ANTONI	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/211">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/211</a>
UNIVERSITAT	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/212">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/212</a>
PASSEIG DE GRÀCIA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/213">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/213</a>
TETUAN	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/214">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/214</a>
MONUMENTAL	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/215">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/215</a>
SAFANTA FAMÍLIA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/216">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/216</a>
ENCANTS	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/217">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/217</a>
COÀGUL	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/218">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/218</a>
BAC DE RODA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/219">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/219</a>
SANT MARTÍ	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/220">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/220</a>
LA PAU	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/221">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/221</a>
VERNEDA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/222">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/222</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
ARTIGUES - SANT ADRIÀ	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/223">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/223</a>
SANT ROC	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/224">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/224</a>
GORG	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/225">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/225</a>
PEP VENTURA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/226">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/226</a>
BADALONA/POMPEU FABRA	L2	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/227">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/227</a>
PALAU REIAL	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/315">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/315</a>
MARIA CRISTINA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/316">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/316</a>
LES CORTS	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/317">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/317</a>
PLAÇA DEL CENTRE	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/318">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/318</a>
SANTS ESTACIÓ	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/319">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/319</a>
TARRAGONA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/320">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/320</a>
ESPANYA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/321">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/321</a>
POBLE SEC	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/322">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/322</a>
DRASSANES	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/324">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/324</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
LICEU	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/325">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/325</a>
CATALUNYA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/326">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/326</a>
PASSEIG DE GRÀCIA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/327">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/327</a>
DIAGONAL	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/328">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/328</a>
FONTANA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/329">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/329</a>
LESSEPS	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/330">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/330</a>
VALLCARCA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/331">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/331</a>
PENITENTS	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/332">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/332</a>
VALL D'HEBRON	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/333">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/333</a>
MONTBAU	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/334">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/334</a>
MUNDET	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/335">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/335</a>
VALLDAURA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/336">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/336</a>
CANYELLES	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/337">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/337</a>
ROQUETES	L3	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/338">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/338</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
TRINITAT NOVA	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/339">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/339</a>
FUNICULAR	L3	<a href="https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/FM/estacion/9902">https://www.tmb.cat/ca/barcelona/metro/-/lineametro/FM/estacion/9902</a>
BESÒS	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/414">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/414</a>
BESÒS MAR	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/415">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/415</a>
EL MARESME-FÒRUM	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/416">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/416</a>
SELVA DE MAR	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/417">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/417</a>
POBLENOU	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/418">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/418</a>
LLACUNA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/419">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/419</a>
BOGATELL	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/420">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/420</a>
CIUTADELLA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/421">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/421</a>
BARCELONETA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/422">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/422</a>
JAUME I	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/423">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/423</a>
URQUINAONA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/424">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/424</a>
PASSEIG DE GRÀCIA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/425">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/425</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
GIRONA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/426">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/426</a>
VERDAGUER	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/427">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/427</a>
JOANIC	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/428">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/428</a>
ALFONS X	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/429">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/429</a>
GUINARDÓ-HOSP. SANT PAU	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/430">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/430</a>
LLUCMAJOR	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/431">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/431</a>
VIA JÚLIA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/432">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/432</a>
TRINITAT NOVA	L4	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/433">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/433</a>
CASA DE LES AIGÜES	L11	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/434">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/434</a>
TORRE BARÓ/VALLBONA	L11	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1138">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1138</a>
CIUTAT MERIDIANA	L11	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1139">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1139</a>
CAN CUIÀS	L11	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1140">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/1140</a>
CORNELLÀ CENTRE	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/509">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/509</a>
GAVARRA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/510">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/510</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
SANT ILDEFONS	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/511">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/511</a>
CAN BOIXERES	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/512">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/512</a>
CAN VIDALET	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/513">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/513</a>
ESTOIGS DE PUPILLA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/514">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/514</a>
COLLBLANC	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/515">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/515</a>
BADAL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/516">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/516</a>
PLAÇA DE SANTS	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/517">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/517</a>
SANTS ESTACIÓ	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/518">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/518</a>
ENTENÇA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/519">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/519</a>
HOSPITAL CLÍNIC	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/520">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/520</a>
DIAGONAL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521</a>
VERDAGUER	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/522">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/522</a>
SAFANTA FAMÍLIA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/523">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/523</a>
DOS DE MAIG-SANT PAU	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/524">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/524</a>

LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
CAMP DE L' ARPA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/525">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/525</a>
SAGRERA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/526">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/526</a>
CONGRÉS	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/527">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/527</a>
MARAGALL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/528">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/528</a>
VIRREI AMAT	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/529">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/529</a>
VILAPICINA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/530">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/530</a>
HORTA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/531">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/531</a>
EL CARMEL	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/532">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/532</a>
EL COLL/LA TEIXONERA	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/533">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/533</a>
VALL HEBRON	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/534">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/534</a>
ERNEST LLUCH	L5	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/535">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/535</a>
BOIXERES I (MANTENIMIENTO)	N.P.	Carrer Estronci 2, L'Hospitalet de Llobregat
BOIXERES I (LABORATORIO)	N.P.	Carrer Estronci 2, L'Hospitalet de Llobregat
PUNT TMB SAGRADA FAMÍLIA	N.P.	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/126">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/126</a>
PUNT TMB SAGRERA	N.P.	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/133">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/133</a>



LOCALITZACIÓ TREBALLS – Instal·lació		
Estació	Línia	Direcció
PUNTO TMB URQUINAONA	N.P.	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521</a>
PUNT TMB DIAGONAL	N.P.	<a href="https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521">https://www.tmb.cat/es/barcelona/metro/-/lineametro/estacion/521</a>
ESTACIÓ L1 TBD (FORMACIÓ)	N.P.	Pendent definir ubicació.
ESTACIÓ L2 TBD (FORMACIÓ)	N.P.	Pendent definir ubicació.
ESTACIÓ L3 TBD (FORMACIÓ)	N.P.	Pendent definir ubicació.
ESTACIÓ L4 TBD (FORMACIÓ)	N/A	Pendent definir ubicació.
ESTACIÓ L5 TBD (FORMACIÓ)	N/A	Pendent definir ubicació.

Taula 73: Localització treballs- Instal·lació

## **ANEXO C. INSTAL·LACIONS DE COMUNICACIONS**

Les instal·lacions de comunicacions es realitzaran en base a la documentació annexada al present plec.

## ANEXO D. PLA DE MANTENIMENT PREVENTIU. EXEMPLE

### Distribuidores Automàtiques

Revisió completa. Periodicitat mínima: SEMESTRAL

- **Alimentació i comunicacions.**
  - Comprovació de les comunicacions amb la xarxa del vestíbul.
  - SAI: Revisió de l' estat de les bateries. Substitució de les bateries (anual).
  - Test de funcionament i verificació de les comunicacions del SAI.
  - Cablejat: Comprovació de la correcta inserció de cables a les bornes i inexistència de cables solts.
  - Verificar proteccions elèctriques i posada a terra.
  - Comprovació de la central d' alarma.
  - Substitució de la bateria de la central d'alarma (2 anys).
  - Verificació de les tensions de sortida + 5 V, + 12 V i + 24 V.
- **Electrònica de control:**
  - PC: Substitució del filtre.
  - Verificar targetes electròniques Rack.
  - Programari: Comprovació de versions de SO i aplicatiu.
  - Scan Disk, desfragmentació del disc dur i eliminació d'arxius obsolets.
- Lector de paper moneda
  - Comprovació de les fixacions de les guies del lector.
  - Neteja interior.
  - Verificació de les corretges d' arrossegament.
  - Comprovació de funcionament.
- Lector de targetes de crèdit
  - Neteja interior de capçal i corretges.
  - Comprovació de funcionament.
  - Comprovació del PIN PAD.
- Lector de títols
  - Neteja interior.
  - Comprovació de funcionament.
- Sistema de lectura/gravació suport sense contacte
  - Verificació/calibratge.
  - Comprovació de funcionament.
- Interfície d' usuari
  - Neteja general de l' armari.

- Comprovació de l' estat interior i exterior: revisió de serigrafies, adhesius, etc.
- Verificació de la placa de número de sèrie.
- Verificació de les tapes del sòcol.
- Substitució de filtres i neteja de ventiladors.
- Substitució de les juntes adhesives de neoprè.
- Comprovació de les palanques de seguretat de les portes superior i inferior
- Comprovació dels amortidors de gas de la porta superior, i de les fixacions en el xassís.
- Impressora de rebuts. Neteja i comprovació.
- Pantalla tàctil i TFT. Desmuntatge i neteja. Calibratge si cal.
- Comprovació de la lluminària de la safata de recollida, lluminària de manteniment i indicadors de mitjans de pagament.
- Neteja i lubricació de les guies del processador.
- Comprovació de l' estat dels policarbonats de la safata de recollida.
- Revisió del funcionament del pany elèctric de la portezuela.
- Revisió dels panys i sensors de les portes.
- Verificació del funcionament del terminal de manteniment.
- Verificació del funcionament del Contactless
- Verificació del funcionament del localitzador acústic PMR.
- Verificació del funcionament del sistema de navegació PMR.
- Verificació del funcionament de l' intàfon.
- Processador
  - Comprovació del número de sèrie del processador.
  - Enregistrament de les dades de comptadors de tiquets fabricats i defectuosos
  - Neteja dels sensors òptics del tren de procés.
  - Comprovar el correcte funcionament i ajust del desviador de tiquets defectuosos
  - Revisió de l' estat de les corretges.
  - Comprovació de l' ajust del capçal d' impressió. Neteja dels rodets de pressió.
  - Neteja i ajust dels capçals d' escriptura i lectura
  - Comprovar el correcte funcionament del sistema de lectura/gravació sense contacte.
  - Neteja dels rodets de pressió dels capçals.
  - Comprovació dels sensors de fi de bobina.
  - Comprovació de la fotocèl·lula de detecció de taca.
- Sistema moneder
  - Verificació del funcionament del flap d' entrada de monedes.
  - Maceta i neteja del selector de monedes.
  - Maceta i neteja del classificador de monedes.

- Neteja dels sensors òptics del sistema moneder.
- Hoppers: Neteja de sensors òptics i comprovació de funcionament.
- Canalitzacions de monedes: Neteja i ajust.
- Comprovació del sistema de bloqueig de les caixes de recàrrega i recaptació de monedes.
- Comprovació dels sensors de portes del moneder i de l' habitacle de recaptació.
- Verificació del motor de desembussament i dels scrows.

#### **MANTENIMENT PREVENTIU EN TALLER**

- Lector de paper moneda Mares electrònics BNA 57 Premium i BNA 6, segons protocols de nivell 1 i 2 del fabricant.

### ANEXO E. DECLARACIÓ D'APLICABILITAT – CONTROLS ESQUEMA NACIONAL DE SEGURETAT (ENS)

			Control	Afectadas	Medias esenciales	CAT B	CAT M	CAT A
Marco Organizativo		Política de seguridad	org.1	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica
		Normativa de seguridad	org.2	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica
		Procedimientos de seguridad	org.3	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica
		Proceso de autorización	org.4	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica
Marco operacional	Planificación	Análisis de riesgos	op.pl.1	Categoría	aplica	aplica	+ R1	+ R2
		Arquitectura de Seguridad	op.pl.2	Categoría	n.a.	aplica	+ R1	+ R1 + R2 + R3
		Adquisición de nuevos componentes	op.pl.3	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica
		Dimensionamiento/gestión de la capacidad	op.pl.4	D	n.a.	aplica	+ R1	+ R1
		Componentes certificados	op.pl.5	Categoría	n.a.	n.a.	aplica	aplica
		Control de acceso	Identificación	op.acc.1	T A	aplica	aplica	+ R1
	Requisitos de acceso		op.acc.2	C I T A	aplica	aplica	aplica	+ R1
	Segregación de funciones y tareas		op.acc.3	C I T A	n.a.	n.a.	aplica	+ R1
	Proceso de gestión de derechos de acceso		op.acc.4	C I T A	aplica	aplica	aplica	aplica
	Mecanismo de autenticación (usuarios externos)		op.acc.5	C I T A	n.a.	+ [R1 o R2 o R3 o R4]	+ [R2 o R3 o R4] + R5	+ [R2 o R3 o R4] + R5
	Mecanismo de autenticación (usuarios de la organización)		op.acc.6	C I T A	aplica	+ [R1 o R2 o R3 o R4] + R8 + R9	+ [R1 o R2 o R3 o R4] + R5 + R8 + R9	+ [R1 o R2 o R3 o R4] + R5 + R6 + R7 + R8 + R9
	Explotación	Inventario de activos	op.exp.1	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica
		Configuración de seguridad	op.exp.2	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica
		Gestión de la configuración de seguridad	op.exp.3	Categoría	n.a.	aplica	+ R1	+ R1 + R2 + R3
		Mantenimiento y actualizaciones de seguridad	op.exp.4	Categoría	aplica	aplica	+ R1	+ R1 + R2
		Gestión de cambios	op.exp.5	Categoría	n.a.	n.a.	aplica	+ R1
		Protección frente a código dañino	op.exp.6	Categoría	aplica	aplica	+ R1 + R2	+ R1 + R2 + R3 + R4
		Gestión de incidentes	op.exp.7	Categoría	aplica	aplica	+ R1 + R2	+ R1 + R2 + R3
		Registro de la actividad	op.exp.8	T	aplica	aplica	+ R1 + R2 + R3 + R4	+ R1 + R2 + R3 + R4 + R5
		Registro de la gestión de incidentes	op.exp.9	Categoría	n.a.	aplica	aplica	aplica
		Protección de claves criptográficas	op.exp.10	Categoría	aplica	aplica	+ R1	+ R1
	Recursos externos	Contratación y acuerdos de nivel de servicio	op.ext.1	Categoría	n.a.	n.a.	aplica	aplica
		Gestión diaria	op.ext.2	Categoría	n.a.	n.a.	aplica	aplica
		Protección de la cadena de suministro	op.ext.3	Categoría	n.a.	n.a.	n.a.	aplica
		Interconexión de sistemas	op.ext.4	Categoría	n.a.	n.a.	aplica	+ R1
	Servicios en la nube	Protección de servicios en la nube	op.nub.1					
	Continuidad del servicio	Análisis de impacto	op.cont.1	D	n.a.	n.a.	aplica	aplica
		Plan de continuidad	op.cont.2	D	n.a.	n.a.	n.a.	aplica
		Pruebas periódicas	op.cont.3	D	n.a.	n.a.	n.a.	aplica
		Medios alternativos	op.cont.4	D	n.a.	n.a.	n.a.	aplica
	Monitorización del sistema	Detección de intrusión	op.mon.1	Categoría	n.a.	aplica	+ R1	+ R1 + R2
		Sistema de métricas	op.mon.2	Categoría	aplica	aplica	+ R1 + R2	+ R1 + R2
		Vigilancia	op.mon.3	Categoría	n.a.	aplica	+ R1 + R2	+ R1 + R2 + R3 + R4 + R5 + R6
	Protección de las instalaciones e infraestructuras	Áreas separadas y con control de acceso	mp.if.1	Categoría	n.a.	aplica	aplica	aplica
		Identificación de las personas	mp.if.2	Categoría	n.a.	aplica	aplica	aplica
		Acondicionamiento de los locales	mp.if.3	Categoría	n.a.	aplica	aplica	aplica
		Energía eléctrica	mp.if.4	D	n.a.	aplica	+ R1	+ R1
		Protección frente a incendios	mp.if.5	D	n.a.	aplica	aplica	aplica
		Protección frente a inundaciones	mp.if.6	D	n.a.	aplica	aplica	aplica
		Registro de entrada y salida de equipamiento	mp.if.7	Categoría	n.a.	aplica	aplica	aplica
Gestión del personal	Caracterización del puesto de trabajo	mp.per.1	Categoría	n.a.	n.a.	aplica	aplica	
	Deberes y obligaciones	mp.per.2	Categoría	aplica	aplica	+ R1	+ R1	
	Concienciación	mp.per.3	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica	
	Formación	mp.per.4	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica	
Protección de los equipos	Puesto de trabajo despejado	mp.eq.1	Categoría	aplica	aplica	+ R1	+ R1	
	Bloqueo de puesto de trabajo	mp.eq.2	A	n.a.	n.a.	aplica	+ R1	
	Protección de dispositivos portátiles	mp.eq.3	Categoría	aplica	aplica	aplica	+ R1 + R2	
	Otros dispositivos conectados a la red	mp.eq.4	C	aplica	aplica	+ R1	+ R1	
Protección de las comunicaciones	Perímetro seguro	mp.com.1	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica	
	Protección de la confidencialidad	mp.com.2	C	aplica	aplica	+ R1	+ R1 + R2 + R3	
	Protección de la integridad y de la autenticidad	mp.com.3	I A	n.a.	aplica	+ R1 + R2	+ R1 + R2 + R3 + R4	
	Separación de flujos de información en la red	mp.com.4	Categoría	n.a.	n.a.	+ [R1 o R2 o R3]	+ [R2 o R3] + R4	
Protección de los soportes de información	Marcado de soportes	mp.si.1	C	n.a.	n.a.	aplica	aplica	
	Criptografía	mp.si.2	C I	n.a.	n.a.	aplica	+ R1 + R2	
	Custodia	mp.si.3	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica	
	Transporte	mp.si.4	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica	
	Borrado y destrucción	mp.si.5	C	aplica	aplica	+ R1	+ R1	
Protección de las aplicaciones informáticas	Desarrollo de aplicaciones	mp.sw.1	Categoría	n.a.	n.a.	+ R1 + R2 + R3 + R4	+ R1 + R2 + R3 + R4	
	Aceptación y puesta en servicio	mp.sw.2	Categoría	n.a.	aplica	+ R1	+ R1	
Protección de la información	Datos personales	mp.info.1	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica	
	Calificación de la información	mp.info.2	C	n.a.	n.a.	aplica	aplica	
	Firma electrónica	mp.info.3	I A	aplica	aplica	+ R1 + R2 + R3	+ R1 + R2 + R3 + R4	
	Sellos de tiempo	mp.info.4	T	n.a.	n.a.	n.a.	aplica	
	Limpieza de documentos	mp.info.5	C	aplica	aplica	aplica	aplica	
	Copias de seguridad	mp.info.6	D	aplica	aplica	+ R1	+ R1 + R2	
Protección de los servicios	Protección del correo electrónico	mp.s.1	Categoría	aplica	aplica	aplica	aplica	
	Protección de servicios y aplicaciones web	mp.s.2	Categoría	n.a.	+ [R1 o R2]	+ [R1 o R2]	+ R2 + R3	
	Protección de la navegación web	mp.s.3	Categoría	aplica	aplica	aplica	+ R1	
	Protección frente a denegación de servicio	mp.s.4	D	n.a.	n.a.	aplica	+ R1	

## ANEXO F. DOCUMENT CONTROL DEL COMPLIMENT DE LES OBLIGACIONS PREVISTES A LA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

A Barcelona, en ..... de ..... de

En ....., com a representant de l'empresa ....., representació que acredito en virtut de ....., en relació amb el que preveu l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

### MANIFEST

#### Primer

Que l' empresa FERROCARRIL METROPOLITANO DE BARCELONA, SA en endavant METRO ha procedit a contractar els serveis de l' empresa a la qual represento, essent l' objecte d' aquest Contracte l' execució dels treballs.

Per al compliment d' aquests treballs l' empresa L' ADJUDICATARI ha de desplaçar treballadors a les instal.lacions de METRO situades a les estacions essent aquests treballadors els que s' indiquen en la relació adjunta que firmo.

La data prevista d' incorporació d' aquests treballadors és .....

#### Segon

A l' efecte del que preveu l' article 24 de la Llei de prevenció de riscos laborals, procedeix a declarar i manifestar, sota la meva responsabilitat, que:

- L'ADJUDICATARI, a la qual represento, compleix amb caràcter general la normativa vigent en matèria de prevenció de riscos laborals, i de forma específica compleix les següents obligacions, en tota l'amplitud en què es recullen en l'esmentat text legal i que ara només enunciam: avaluació dels riscos laborals (art 16); adequació i adaptació dels equips de treball i mitjans de protecció que aquelles utilitzin (art 17); compliment del deure d'Informació, Consulta i Participació dels treballadors (art. 18); compliment dels deures de formació dels treballadors en matèria de prevenció (art. 19); al·leccionament en cas d'emergència i risc greu i imminent (arts. 20 i 21); compliment de les obligacions imposades en matèria de vigilància de la salut (art. 22); compliment del deure de documentació (art. 23); realització d'una especial protecció dels treballadors especialment sensibles a determinats riscos, protecció de maternitat i protecció de menors (art. 28); compliment de les obligacions imposades en relació amb les relacions laborals de treball temporal, de durada determinada

i en relació amb els treballadors contractats a través d'Empreses de Treball Temporal (art. 28).

- Que l' empresa L' ADJUDICATARI ha rebut de METRO la informació i instruccions adequades en relació amb els riscos existents en el Centre de Treball i amb els mitjans de prevenció i protecció corresponents, així com sobre les mesures d' emergència a aplicar, el conjunt de tot l' exposat ha estat traslladat per part de l' ADJUDICATARI als treballadors que intervenen en els treballs contractats per METRO.

### Tercer

D' acord amb el que s' estableix, en l' apartat tercer de l' article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, L' ADJUDICATARI a través de la meua persona es compromet a:

- Notificar amb caràcter immediat a METRO de qualsevol canvi o substitució, baixa o nova incorporació de treballadors que suposi una modificació de les persones esmentades en la relació adjunta a aquest document amb obligació de prestar els seus serveis als centres i instal·lacions de METRO i que abans de la seva incorporació als treballs que hagin de realitzar a les instal·lacions de METRO hauran estat instruïts i informats per l'empresa contractista en els aspectes indicats en el punt Segon B d' aquest document.
- L' empresa no podrà subcontractar la totalitat o part dels treballs indicats en el contracte, així com tampoc associar-se amb tercers per a l' execució dels mateixos, sense l' aprovació prèvia de METRO.
- En cas que s'autoritzi una subcontractació o associació amb tercers, L'ADJUDICATARI es compromet a instruir i informar els treballadors de la/s empresa/s subcontractistes i/o associades dels aspectes esmentats en l'apartat SEGON B d'aquest document.

Per tot això procedeix a declarar com a cert, assumint personalment la responsabilitat de realitzar les comunicacions previstes en l' apartat tercer del present document, i ho ha de signar en senyal de conformitat en el lloc i la data esmentats a l' encapçalament.

EMPRESA L' ADJUDICATARI .....

REPRESENTANT .....

DNI .....



## ANEXO G. CLÀUSULA ELECTRONICS WATCH

El Cap Responsable de Contracte de l'empresa contractada haurà de complir els drets laborals i normes de seguretat en les cadenes de producció de les fàbriques on es produeixen els béns, els productes específics o els components produïts.

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA en data de 04 de desembre de 2019, es va adherir al projecte Electronics Watch als efectes de garantir el compliment dels drets laborals i les normes de seguretat dels treballadors i les treballadores de les fàbriques on es produeixen els béns, productes específics o components adquirits de tipus electrònic. Amb aquest objectiu, Transports de Barcelona, SA demana al contractista que dugui a terme la diligència deguda perquè, en les fàbriques esmentades, es compleixi el Codi de Normes Laborals elaborat per Electronics Watch (Annex 14 A PCP)

Obligacions adquirides pel contractista:

Dur a terme la diligència deguda per tal que a les fàbriques de producció dels béns electrònics es compleixi l'establert al Codi de Normes Laborals elaborat per Electronics Watch, de manera que s'aconsegueixin els béns esmentats per mitjà de condicions de comercialització justa.

Lliurar al Responsable del Contracte, en el termini de 25 dies des de la formalització del contracte, el Pla de Compliment del Contractista (Annex 14 –B del PCP) i cada 6 mesos el contractista haurà d'entregar un informe detallat sobre la seva implementació i actualitzacions del Pla. Aquest Pla ha de prendre en consideració quines pràctiques dels seus proveïdors poden contribuir a provocar l'incompliment del Codi Normes Laborals en la producció dels béns electrònics i ha d'informar sobre com el contractista exercirà la seva influència per gestionar aquestes pràctiques.

Lliurar al Responsable del Contracte, en el termini de 25 dies des de la formalització del contracte, el Formulari de divulgació (Annex 14 –C del PCP) i cada 6 mesos el contractista haurà de confirmar si s'han dut a terme informes d'auditoria industrial de qualsevol de les fàbriques on es produeixen els béns electrònics.

Exercir tota la influència possible per aconseguir que l'equip de monitoratge independent d'Electronics Watch pugui accedir a les fàbriques de producció dels béns electrònics per mitjà de visites no anunciades als llocs de treball que incloguin: visites a totes les plantes de treball, residències i hostals pertinents; entrevistes amb eles / les treballadors/es sense la presència de supervisors/es o gerents; i anàlisi de registres importants de la fàbrica (convenis de col·lecció col·lectiva, registres de personal, registres d'hores de feina i sous, etc.). En ocasions, aquestes visites es podran dur a terme després d'haver enviat una notificació a la fàbrica de producció dels béns electrònics tot informant que es realitzarà durant un període específic de quatre setmanes.