

Plec tècnic per a l'homologació tecnològica  
de l'equip de barreres tarifàries de  
Ferrocarriils de la Generalitat de Catalunya

Servei d'Equipaments d'Estacions

Direcció de Tecnologies de la Informació i les  
Comunicacions d'FGC

---

## **ÍNDEX**

|                 |                                                                         |                  |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b><u>1</u></b> | <b><u>GLOSSARI I DEFINICIONS</u></b>                                    | <b><u>4</u></b>  |
| <b><u>2</u></b> | <b><u>OBJECTIU DEL PLEC</u></b>                                         | <b><u>5</u></b>  |
| <b><u>3</u></b> | <b><u>ESPECIFICACIONS FUNCIONALS DE LES BTE I LES BTE PMR</u></b>       | <b><u>5</u></b>  |
| 3.1             | CONCEPTES GENERALS                                                      | 5                |
| 3.2             | Tipologia de mobles                                                     | 7                |
| 3.2.1           | BT - PMR resclosa                                                       | 7                |
| 3.2.2           | BT - PMR una porta                                                      | 7                |
| 3.2.3           | BT                                                                      | 7                |
| 3.3             | SISTEMA DE TELECOMANDAMENT D'ESTACIÓ                                    | 7                |
| 3.4             | MODES DE FUNCIONAMENT                                                   | 10               |
| 3.4.1           | Modes de funcionament seleccionables des del sistema de telecomandament | 10               |
| 3.4.2           | Modes d'origen intrínsec en una BTE                                     | 18               |
| 3.4.3           | Normes en la decisió d'obertura i/o tancament de les portes.            | 19               |
| 3.5             | MODES DE FUNCIONAMENT ESTESOS                                           | 20               |
| <b><u>4</u></b> | <b><u>ESPECIFICACIONS FUNCIONALS DE LES BTE PMR RRESCLOSA</u></b>       | <b><u>22</u></b> |
| 4.1             | MODES DE FUNCIONAMENT                                                   | 22               |
| 4.1.1           | Mode automàtic (resclosa)                                               | 23               |
| 4.1.2           | Mode d'una porta                                                        | 25               |
| 4.1.3           | Mode de supervisió                                                      | 27               |
| 4.1.4           | Autorització de pas no validat                                          | 27               |
| 4.1.5           | Pas de nit                                                              | 27               |
| 4.1.6           | Mode de desbloqueig/bloqueig per emergència                             | 27               |
| 4.1.7           | Mode de bloqueig/desbloqueig                                            | 28               |
| <b><u>5</u></b> | <b><u>DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES BTE I LES BTE PMR</u></b>               | <b><u>29</u></b> |
| 5.1             | Condicions generals constructives i mecàniques                          | 29               |
| 5.2             | Carrosseria del moble, dimensions i ancoratges.                         | 31               |

---

|          |                                                                       |                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| 5.3      | Portes lliscants de la barrera                                        | 33               |
| 5.4      | Mecànica d'accionament                                                | 34               |
| 5.5      | Gestió per al control de pas.                                         | 35               |
| 5.6      | Pictogrames de senyalització                                          | 36               |
| 5.7      | Unitat de control de la BTE                                           | 37               |
| 5.8      | Unitat de comunicació de la barrera amb el sistema de telecomandament | 39               |
| 5.9      | Alimentació elèctrica i comunicacions                                 | 41               |
| 5.10     | Desconnexió de seguretat de la barrera                                | 42               |
| 5.11     | Validadors de títols associats a la BTE                               | 43               |
| 5.12     | Interfície de comunicacions del validador amb la BTE                  | 43               |
| 5.12.1   | Aspectes constructius de la targeta d'interfície                      | 44               |
| 5.12.2   | Definició dels senyals de control entre el validador i la BTE         | 44               |
| 5.13     | Testos generals i de manteniment de la barrera                        | 46               |
| 5.14     | Alarmes                                                               | 49               |
| <b>6</b> | <b><i>CONDICIONS PARTICULARS DE LES BTE PMR RESCLOSA</i></b>          | <b><i>51</i></b> |
| <b>7</b> | <b><i>SOFTWARE</i></b>                                                | <b><i>54</i></b> |
| 7.1      | APLICACIONS DE SOFTWARE                                               | 54               |
| 7.2      | IMPLANTACIÓ DEL SOFTWARE                                              | 54               |
| <b>8</b> | <b><i>FIABILITAT</i></b>                                              | <b><i>55</i></b> |
| 8.1      | Definicions                                                           | 55               |
| 8.2      | Fiabilitat mínima exigida                                             | 55               |
| 8.3      | Fiabilitat observada                                                  | 56               |
| 8.4      | Penalització per falta de fiabilitat                                  | 56               |
| 8.5      | Demostració de la fiabilitat                                          | 56               |
| 8.6      | Comptabilització de les avaries                                       | 56               |
| 8.7      | Compliment de la fiabilitat                                           | 57               |
| 8.8      | Pla de garantia de fiabilitat                                         | 57               |

---

---

|                  |                                                |                  |
|------------------|------------------------------------------------|------------------|
| <b><u>9</u></b>  | <b><u>Termini i condicions de Garantia</u></b> | <b><u>58</u></b> |
| 9.1              | Hardware                                       | 58               |
| 9.2              | Assistència tècnica                            | 58               |
| <b><u>10</u></b> | <b><u>PLA DE MANTENIMENT</u></b>               | <b><u>59</u></b> |
| <b><u>11</u></b> | <b><u>DOCUMENTACIÓ TÈCNICA</u></b>             | <b><u>59</u></b> |
| 11.1             | Documentació que cal presentar                 | 59               |
| <b><u>12</u></b> | <b><u>Acords de Nivell de Servei</u></b>       | <b><u>60</u></b> |
| <b><u>13</u></b> | <b><u>Model de Governança</u></b>              | <b><u>61</u></b> |
| 13.1             | Model de Relació                               | 61               |
| 13.2             | Report d'informació                            | 62               |
| 13.3             | Equip de treball                               | 62               |
| 13.3.1           | Responsable del projecte                       | 63               |
| 13.3.2           | Responsable d'instal·lacions                   | 63               |
| 13.3.3           | Equip d'instal·lacions i posada en servei      | 63               |
| <b>ANNEXOS:</b>  |                                                |                  |
| 1.               | PROTOCOL DE PROVES FUNCIONALS                  |                  |
| 2.               | VALIDADOR MAGNÈTIC                             |                  |
| 3.               | MAPA DE MEMÒRIA                                |                  |
| 4.               | PICTOGRAMES                                    |                  |

## 1 GLOSSARI I DEFINICIONS

| Nom            | Definició                                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BTE            | Barrera Tarifària Eficient (1 únic passadís).                                                                               |
| BTE PMR        | Barrera Tarifària Eficient (1 únic passadís) adaptat a persones amb mobilitat reduïda. Pot ser de tipus normal o rresclosa. |
| BATERIA DE BTE | Conjunt de Barreres Tarifàries Eficients (N passadissos).                                                                   |
| MTBF           | <i>Mean Time Between Failures</i> . Temps mitjà entre fallades.                                                             |
| MTTR           | <i>Mean Time To Repair</i> . Temps mitjà per a una reparació.                                                               |
| PLC ESTACIÓ    | Dispositiu de comunicació entre elements d'estació i SIM.                                                                   |
| PLC MASTER     | Dispositiu de connexió entre bateria de BTE i PLC d'Estació.                                                                |
| CSE            | Centre de Supervisió d'Estacions d'FGC.                                                                                     |
| SIM            | Sistema Integrador Multilínia. Plataforma per enviar ordres a les bateries de BTE des del CSE.                              |
| Obsolet        | Ítem que o bé no és adequat parlar la demanda actual o bé no està disponible a la fàbrica original.                         |
| Vida útil      | Termini temporal en què un ítem pot dur a terme la funció per a la qual ha estat dissenyat i implementat.                   |

## 2 OBJECTIU DEL PLEC

L'objectiu d'aquest document és detallar l'estructura del procés de classificació tecnològica, així com determinar els requeriments tècnics i documentals sobre els quals s'avaluarà la capacitat tècnica que donarà lloc a l'homologació de les BTE.

## 3 ESPECIFICACIONS FUNCIONALS DE LES BTE I LES BTE PMR

### 3.1 CONCEPTES GENERALS

A continuació, es defineixen una sèrie de tipus de pas a través d'una BTE i una BTE PMR, en funció de si s'exigeix la validació del títol de transport abans de concedir el pas a través de la BTE, tant en sentit d'entrada com de sortida.

- Entrada controlada, sortida controlada.
- Entrada lliure, sortida controlada.
- Entrada prohibida, sortida controlada.
- Entrada controlada, sortida lliure.
- Entrada lliure, sortida lliure.
- Entrada prohibida, sortida lliure.
- Entrada controlada, sortida prohibida.
- Entrada lliure, sortida prohibida.
- Entrada prohibida, sortida prohibida.

Aquests tipus de pas són excloents: no és possible configurar dos tipus de pas diferents en una mateixa BTE. Així mateix, aquests tipus de pas permeten definir els modes de funcionament que les BTE han d'adoptar, sense excepcions.

La Barrera Tarifària Eficient tindrà diversos modes de funcionament en funció de les circumstàncies d'afluència de passatge o de les eventualitats al vestíbul de l'estació. Aquests modes de funcionament es descriuen en dos grups diferenciats: els modes que es podran implementar mitjançant una ordre des del sistema de telecomandament d'estació (entrada, sortida, bidireccional, bloquejat, etc.) i els que s'activaran si té lloc un esdeveniment determinat dins de la Barrera Tarifària Eficient (avaria, manteniment, etc.)

Aquests modes de funcionament estableixen la forma de treballar de la barrera automàtica, sigui quina sigui la tecnologia interna de la barrera, i no estan regits per l'existència o absència d'un sistema de telecomandament d'estació. Per tant, defineixen el comportament de la barrera en si mateixa davant de cada modalitat de la Barrera Tarifària Eficient.

La BTE, mitjançant la seva electrònica interna (PLC, microprocessador, etc.) haurà de gestionar la seguretat física sobre les persones, l'habilitat per evitar el frau de forma eficaç i la gestió dels passos validats per l'usuari (obertura i tancament de portes).

Totes i cadascuna de les BTE i BTE PMR que es subministren han d'estar preparades i configurades per implantar qualsevol dels tipus de pas a través d'una BTE o una BTE PMR especificats anteriorment, encara que aquests tipus de pas (actualment o en el moment del subministrament) no s'estiguin executant o no estiguin implementats al Sistema de Telecomandament de Estació d'FGC.

---

Alhora, aquelles agrupacions de BTE que conformin una bateria de BTE, han de permetre que s'executin els diferents modes de treball i preferències per a una bateria de BTE, i les ordres i els modes implementats actualment al Sistema de Telecomandament d'Estació.

Totes les combinacions de modes, preferències, i d'altres seran configurables i es podran activar i desactivar des d'un terminal de manteniment.

Aquests requeriments permetran que, quan s'apliqui actualització del Sistema de Telecomandament d'Estacions per incorporar diferents modes de pas a través d'una BTE o una BTE PMR (com els enumerats anteriorment), els nous subministraments de BTE o de BTE PMR ja estaran preparats i configurats de manera que l'actualització dels sistemes centrals sigui transparent per als equips de camp.

Actualment, FGC defineix i parametritza en camp els modes en què ha de treballar cada BTE mitjançant un *switch*. Actualment són els següents:

Per a una BTE:

- Entrada.
- Entrada reversible (sortida lliure).
- Entrada reversible (sortida controlada).
- Sortida lliure.
- Sortida controlada.
- Sortida reversible (entrada controlada).

Per a una BTE PMR:

- Bidireccional (sortida lliure).
- Bidireccional (sortida controlada).

---

## 3.2 TIPOLOGIA DE MOBLES

Segons les necessitats operativa de cada barrera tarifaria, es preveu les següents tipologies de mobles:

### 3.2.1 BT - PMR resclosa

**Moble extrem PMR resclosa màster:** Moble extrem que disposa de la lògica de control de la PMR.

**Moble extrem PMR resclosa esclau:** Moble extrem que juntament amb l'equip anterior conformen un pas PMR tipus resclosa.

**Moble PMR resclosa Híbrid:** Moble que conjuntament amb el moble PMR resclosa màster permet integrar el conjunt dintre d'una bateria de BTs.

### 3.2.2 BT - PMR una porta

**Moble extrem PMR una porta màster:** Moble extrem que disposa de la lògica de control de la PMR.

**Moble extrem PMR una porta esclau:** Moble extrem que juntament amb l'equip anterior conformen un pas PMR tipus una porta.

**Moble PMR porta Híbrid:** Moble que conjuntament amb un altre moble PMR una porta màster permet integrar el conjunt dintre d'una bateria de BTs. Aquesta integració ha de ser vàlida tant a la dreta com a l'esquerra de la PMR.

### 3.2.3 BT

**Moble extrem màster:** Moble extrem que disposa de la lògica de control del pas.

**Moble extrem esclau:** Moble extrem que juntament amb l'equip anterior conformen un pas PMR tipus una porta.

**Moble intermedi:** Moble amb dos conjunts de obstacles mòbils, que conjuntament amb els mobles extrems permet la configuració de fins a 16 passos en una única barrera tarifaria.

## 3.3 SISTEMA DE TELECOMANDAMENT D'ESTACIÓ

El sistema de telecomandament d'estació és el sistema mitjançant el qual el Centre de Supervisió d'Estacions i/o agents d'estació realitzen les operacions d'ordres i les consultes d'estats sobre les diferents bateries de BTE i de BTE PMR, entre altres aplicacions.

El lloc central tractarà les bateries de BTE i les BTE PMR com a elements diferents, de manera que s'enviaran ordres a cadascuna per separat.

S'entén com a bateria de BTE un conjunt de BTE i serà el PLC màster de bateria de BTE el que gestioni l'intercanvi d'informació (ordres, modes...) amb el CSE.

L'operativa actual d'FGC sobre les BTE es basa en una parametrització en camp per a cada BTE on, mitjançant un *switch* o *tamper*, s'indica a la BTE si pot ser reversible. Un cop parametritzats des del CSE, es podran enviar els modes de treball.

Es valorarà que el mateix *software* de les BTE permeti parametritzar de forma remota si una BTE pot ser reversible o no.

Els modes de treball possibles per a una bateria de BTE seran:

- **Preferència d'entrada:** situa la BTE en mode de funcionament d'entrada controlada. En aquest mode de funcionament, la BTE haurà bloquejar el validador de títols perquè no es realitzi cap validació a la sortida, excepte en cas que s'implanti la sortida controlada.
- **Preferència de sortida:** situa la BTE en mode de funcionament de sortida lliure/controlada. En aquest mode de funcionament, la BTE ha de bloquejar el validador de títols perquè no es realitzi cap validació a l'entrada. L'activació o no de la validació en sortida es realitzarà mitjançant una selecció diferent a la preferència de sortida.
- **Preferència intermèdia:** aquesta preferència es parametritza d'origen, es realitza en camp manualment i situa part de les BTE d'una mateixa bateria, establertes prèviament per defecte, en preferència entrada i la part restant de les BTE en preferència sortida. Atès que aquesta ordre s'executarà de manera global sobre totes les BTE d'una mateixa bateria, el mode de funcionament (entrada/sortida) de les BTE en mode de preferència intermèdia ha de ser fàcilment configurable mitjançant *hardware*, manipulant *switches* lògics en cada BTE. Alhora, aquests *switches* han de tenir en compte una posició que permeti anul·lar la configuració de *hardware* i realitzar la configuració individual del mode de funcionament (entrada/sortida) de les BTE en mode de preferència intermèdia, mitjançant *software* en cas que es decideixi implementar aquesta funcionalitat en el sistema de telecomandament d'estació.

L'aplicació d'ordres de sistema de telecomandament d'estacions sobre les bateries actuals està desenvolupada actualment per als modes de funcionament següents:

- *Bateria en mode de pas de nit:* totes les BTE de la bateria romandran obertes mantenint la validació activa (entrada o sortida en funció de la preferència seleccionada).
- *Bateria en mode de pas normal:* totes les BTE de la bateria es tancaran i romandran en funcionament d'acord a la preferència d'entrada/sortida /intermèdia establerta prèviament.
- A mode de resum, es presenta una taula amb els modes de funcionament i preferències actuals d'una bateria de BTE:

| Modes de funcionament i preferències d'una bateria de BTE |                                                  |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Mode normal                                               | Preferència d'entrada (controlada)               |
|                                                           | Preferència de sortida (lliure o controlada)     |
|                                                           | Preferència intermèdia (parametritzada d'origen) |
| Mode de pas de nit                                        | Preferència d'entrada (controlada)               |
|                                                           | Preferència de sortida (lliure o controlada)     |
|                                                           | Preferència intermèdia (parametritzada d'origen) |

A més dels modes de funcionament i les preferències d'ús actual, també es permetrà enviar ordres des del sistema de telecomandament d'estacions sobre les bateries. Aquestes seran les següents:

- **Autorització de pas:** s'obrirà una de les BTE de la bateria establerta prèviament per defecte i es tancarà quan detecti el pas d'una persona o s'excideixi un límit de temps pre-configurat. Es valorarà la possibilitat d'implementar l'autorització en BTE de sortida.
- **Anul·lació de l'autorització de pas:** anul·la l'ordre anterior i tanca la BTE de la bateria oberta.
- A mode de resum, es presenta una taula amb les ordres de les bateries de BTE:

| Enviament d'ordres per a bateria de BTE |                                              |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| Autorització de pas                     | A una BTE en concret i configurat prèviament |
| Anul·lació de l'autorització de pas     | -                                            |

No obstant això, en aquest capítol es defineixen les possibilitats o modes de funcionament que, si bé no són aplicables directament des del menú d'aplicacions del sistema de telecomandament d'estació, cal que estiguin implementats en el *software* de la barrera amb una doble finalitat:

- Activar i desactivar aquests modes de funcionament des d'un terminal de manteniment.
- Preveure tots els possibles modes de funcionament definits en aquest plec per a una modificació futura del menú d'ordres del sistema de telecomandament d'estacions.

El capítol 3.4, per tant, descriu els modes de funcionament que hauran d'estar operatius actualment a la xarxa d'FGC, mitjançant l'aplicació de *software* del sistema de telecomandament d'estacions.

La resta de modes de funcionament (modes estesos), que s'implementaran en un futur en el sistema de telecomandament d'estació (i cal que siguin compatibles amb les BTE que se subministraran), es defineixen a l'apartat 3.5. Aquests modes es podran configurar des d'un terminal de configuració de manteniment, per la qual cosa el subministrador de les barreres proporcionarà el *software* i les instruccions necessàries per dur a terme aquestes configuracions.

Les següents imatges mostren les possibilitats de gestió de les BTE des del Sistema de Telecomandament d'Estació:



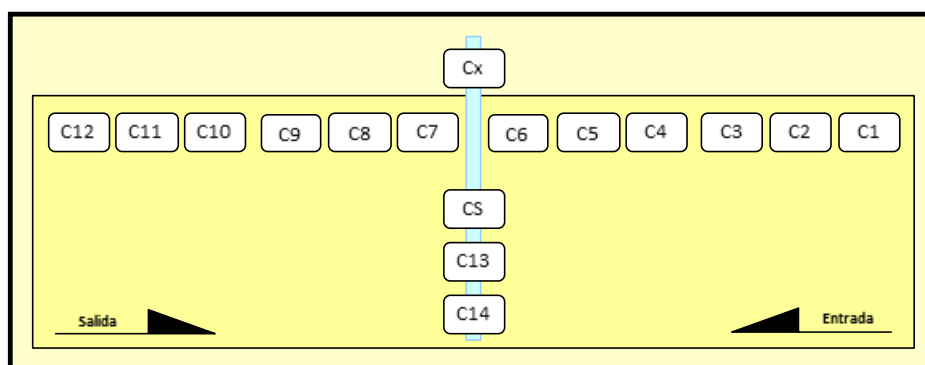
### 3.4 MODES DE FUNCIONAMENT

Dels modes de funcionament definits, es diferencien dos grups:

- Modes de funcionament seleccionables des del sistema de telecomandament d'estacions: són aquells referents a la utilització normal del pas, que es podran implementar mitjançant una ordre des del sistema de telecomandament d'estacions (entrada, sortida, intermèdia, bloqueig, etc.).
- Modes d'origen intrínsec en una BTE, que s'activen si succeeix un esdeveniment determinat dins de la BTE (avaria, manteniment, etc.).

L'interior de la BTE es dividirà com a mínim en quatre espais diferents o zones d'ocupació, les quals s'utilitzaran com a premissa per definir els diferents modes de funcionament descrits en aquest capítol. La zona de seguretat (S), és l'espai que queda delimitat per la zona d'actuació de les portes, en la qual, l'obertura i/o el tancament de les portes pot ocasionar lesions o atrapaments als usuaris. Per tant, mai s'haurà de procedir a l'obertura o al tancament de les portes mentre una persona estigui ocupant totalment o parcialment la zona de seguretat (S).

En el següent gràfic, es mostra a manera d'exemple una possible ubicació de les diferents fotocèl·lules de seguretat i de control d'ubicació i de pas. La configuració lògica de les diferents fotocèl·lules determinarà les diferents zones de control:



Tots els modes de de funcionament definits a continuació són aplicables tant a BTE com a BTE PMR, i només es defineixen uns modes de funcionament específics per a les BTE PMR de tipus resclosa a l'apartat 4.

#### 3.4.1 Modes de funcionament seleccionables des del sistema de telecomandament

A continuació, es detallen els modes de funcionament seleccionables actualment des del sistema de telecomandament. Aquests modes només incorporen validadors de tipus magnètic, de manera que, en tots els modes que es detallen en el present plec, caldrà tenir en compte que pròximament hauran de coexistir amb la incorporació de validadors sense contacte, de manera que es permeti la dualitat tecnològica per a la validació durant un espai temporal que cal definir.

- A mode de resum, es presenta una taula amb els modes seleccionables a partir del telecomandament per a una BTE:

| Modes seleccionables a partir del telecomandament | Permet validació |         | Pas lliure |         | Estat portes |
|---------------------------------------------------|------------------|---------|------------|---------|--------------|
|                                                   | Entrada          | Sortida | Entrada    | Sortida |              |
| Mode d'entrada                                    | Sí               | No      | No         | No      | Tancat       |
| Mode de sortida (lliure)                          | No               | No      | No         | No      | Tancat       |
| Mode de sortida (controlada)                      | No               | Sí      | No         | No      | Tancat       |
| Mode de desbloqueig d'emergència/antipànic        | Sí               | Sí      | Sí         | Sí      | Obert        |
| Autorització de pas                               | Sí               | No      | Sí         | Sí      | Obert (*)    |
| Mode de pas de nit                                | Sí               | Sí      | Sí         | Sí      | Obert        |

(\*) L'autorització de pas únicament autoritza el pas en una BTE en concret i en mode d'entrada.

### **MODE D'ENTRADA**

Permet els tipus de pas següents:

- Entrada controlada, sortida prohibida.

És el mode d'operació bàsic. Permet l'entrada mitjançant validació (sentit A) i no permet la sortida (sentit B). La BTE presentarà una fletxa en el pictograma d'estat de l'entrada i una aspa en el de la sortida, mentre que el pictograma de pas romandrà inactiu. El *display* mostrarà el missatge «INTRODUÏU TÍTOL», juntament amb la data i l'hora.

La sortida no estarà permesa i es definirà segons les necessitats d'FGC. El *display* del validador de sortida mostrarà algun missatge si la BTE disposa de validador de sortida; en cas contrari, la BTE enviarà un senyal d'inhibició a la interfície amb el validador, i tant la pantalla com el pictograma de pas quedaran inactius.

| <b>MODE D'ENTRADA</b>                     |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Sentit de pas permès mitjançant validació | Entrada                                 |
| Sentit de pas prohibit                    | Sortida                                 |
| Pictogrames d'estat de sentit d'entrada   | Fletxa                                  |
| Pictogrames d'estat de sentit de sortida  | Aspa                                    |
| Pictograma de pas de sentit d'entrada     | Repòs                                   |
| Pictograma de pas de sentit de sortida    | Repòs                                   |
| <i>Display</i> de sentit d'entrada        | Missatge: INTRODUÏU TÍTOL + data i hora |
| <i>Display</i> de sentit de sortida       | Missatge: a definir per FGC             |

#### **a) Procés de validació normal d'un únic pas.**

La BTE es troba inicialment tancada i amb totes les cèl·lules detectores de presència desocupades. En aquest mode d'operació, el passatger que es disposa a validar ha de poder entrar en sentit d'entrada fins ocupar la zona 1. La barrera ha de detectar la presència de l'usuari en aquestes zones. En cas que se sobrepassi la zona 1, la barrera activarà el senyal de frau («FRAUD»). Alhora, ha d'advertir mitjançant un senyal acústic que la BTE es troba en aquesta situació.

Si la persona valida el títol de transport mentre es troba a zona 1, però ocupa la zona 2 durant el procés de validació del títol, la barrera haurà d'actuar de la mateixa manera, però obrint les portes un cop la persona retrocedeix i desocupa la zona 2.

Un cop l'usuari traspassi la zona de seguretat, les portes han de tancar-se. De la mateixa manera, si durant el procés d'entrada (portes obertes) el passatger es troba a la zona 3 però s'està ocultant alguna de les fotocèl·lules de seguretat (cas de persones amb maletes, carros, bosses, motxilles, etc.), la barrera no ha de tancar les portes fins que no s'hagin desocupat aquestes fotocèl·lules.

En el moment de validar un títol de manera correcta, s'activarà el senyal «BITLLET-OK» durant un període de 20 ms, per indicar a la barrera que s'ha autoritzat un pas.

El pictograma de pas mostrarà la fletxa de manera intermitent (ritme d'1 Hz) i s'obriran les portes. Un cop completat el cicle d'entrada, les portes s'hauran de tancar i el pictograma de pas quedarà desactivat.

En cas de no completar el cicle d'entrada, les portes s'han de tancar de manera automàtica als 30 segons (aquest temps serà configurable).

#### b) Validació normal de diversos passos.

Si hi ha validacions acumulades, la barrera haurà de tancar les portes quan detecti el pas de l'última validació acumulada, 30 segons després de l'última validació o 30 segons després que hagi passat una persona.

El nombre màxim de validacions acumulades permeses serà de 15 (aquest valor serà configurable). Un cop assolit aquest valor, la BTE informará el validador perquè no accepti més acumulacions fins que s'hagin executat les ja acumulades o les que expirin per temps.

#### c) Intent de frau.

Es pot donar l'estat d'intent de frau en el mode d'entrada en els següents supòsits:

1. Una persona ocupa alguna de les zones en sentit de sortida, és a dir, una persona intenta sortir per una BTE configurada en mode entrada. Si això passa un cop s'ha realitzat una validació i estan les portes obertes, les portes han de tancar, excepte si s'ocupa la zona de seguretat, i han de tornar a obrir quan la persona que intenta cometre frau surt completament de l'interior del passadís.
2. Una persona ocupa alguna de les zones en sentit de sortida, però no s'ha iniciat un cicle d'entrada. En aquest cas, si una persona entra en sentit A, la BTE no ha d'obrir les portes i envia el senyal «FRAUD». La BTE obrirà les portes quan la persona que intenta cometre frau surt completament de l'interior del pas. Per al cas d'entrada controlada, es permetrà el procés de validació.
3. En sentit entrada, una persona ocupa la zona de seguretat sempre que no s'hagi finalitzat un procés de validació.
4. Una persona finalitza el procés de validació en sentit d'entrada i desallotja la zona de seguretat per ocupar la zona 3; una altra persona accedeix a passadís en sentit d'entrada fins ocupar la zona de seguretat, mentre les portes estan en procés de tancament. La BTE tornarà a obrir les portes o evitarà tancar-les fins que es desocupi la zona de seguretat, alhora que envia el senyal «FRAUD».

L'estat d'intent de frau en el mode d'entrada provocarà el següent:

- Bloqueig del validador mitjançant el senyal «FRAUD». Aspa en tots dos pictogrames d'estat.
- S'activarà l'alarma acústica de manera intermitent.
- Si les portes estan obertes la barrera s'ha de tancar, excepte si s'està ocupant la zona de seguretat.

En qualsevol cas, exceptuant els modes d'emergència o antipànic, si s'oculta alguna de les fotocèl·lules de la zona de pas durant un temps superior al definit, la BTE ha de passar automàticament al mode «avaria de la BTE». Aleshores, es desactiva el senyal «FRAUD» i s'activa el de «fora de servei» de la BTE i, quan es desocupa la fotocèl·lula, es recupera el mode al qual es trobava anteriorment.

Si s'oculta alguna de les fotocèl·lules de la zona de seguretat durant un temps superior al definit, la BTE haurà de passar automàticament al mode «avaria de la BTE». Aleshores, es desactiva el senyal «FRAUD» i s'activa el de «fora de servei» de la BTE i, quan es desocupa la fotocèl·lula, es recupera el mode al qual es trobava anteriorment.

### **MODE DE SORTIDA**

Permet els tipus de pas següents:

- Entrada prohibida, sortida controlada.
- Entrada prohibida, sortida lliure.

La seva funció és permetre la sortida dels usuaris mitjançant l'obertura de portes en presència de fotocèl·lules o mitjançant la validació prèvia (si es disposa d'un validador en el sentit de sortida). L'entrada no estarà permesa i es definirà segons les necessitats d'FGC. El *display* del validador d'entrada mostrarà algun missatge si la BTE disposa de validador d'entrada; en cas contrari, la BTE enviarà un senyal d'inhibició a la interfície amb el validador, i tant la pantalla com el pictograma de pas quedaran inactius.

La BTE presentarà una aspa en el pictograma d'estat de l'entrada i una fletxa en el de la sortida. El *display* de sortida mostrarà el missatge «INTRODUÏU TÍTOL», juntament amb la data i l'hora en el cas de la sortida controlada i, en el cas de la sortida lliure, es definirà segons les necessitats d'FGC. El *display* del validador de sortida mostrarà algun missatge si la BTE disposa de validador de sortida; en cas contrari, la BTE enviarà un senyal d'inhibició a la interfície amb el validador, i tant la pantalla com el pictograma de pas quedaran inactius.

| <b>MODE DE SORTIDA LLIURE</b>            |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| Sentit de pas permès                     | Sortida                     |
| Sentit de pas prohibit                   | Entrada                     |
| Pictogrames d'estat de sentit d'entrada  | Aspa                        |
| Pictogrames d'estat de sentit de sortida | Fletxa                      |
| Pictograma de pas de sentit d'entrada    | Repòs                       |
| Pictograma de pas de sentit de sortida   | Repòs                       |
| <i>Display</i> de sentit d'entrada       | Missatge: a definir per FGC |
| <i>Display</i> de sentit de sortida      | Missatge: a definir per FGC |

| MODE DE SORTIDA CONTROLADA                |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Sentit de pas permès mitjançant validació | Sortida                                 |
| Sentit de pas prohibit                    | Entrada                                 |
| Pictogrames d'estat de sentit d'entrada   | Aspa                                    |
| Pictogrames d'estat de sentit de sortida  | Fletxa                                  |
| Pictograma de pas de sentit d'entrada     | Repòs                                   |
| Pictograma de pas de sentit de sortida    | Repòs                                   |
| Display de sentit d'entrada               | Missatge: a definir per FGC             |
| Display de sentit de sortida              | Missatge: INTRODUIU TÍTOL + data i hora |

a) Funcionament en entrada prohibida, sortida lliure.

- Inicialment, la BTE es troba tancada i amb totes les fotocèl·lules detectores de presència desocupades. En aquest mode d'operació, l'usuari que es disposa a sortir de les instal·lacions d'FGC entra al passadís en sentit de sortida. La barrera detectarà la presència del passatger en sentit de sortida i obrirà les portes un cop ocupades de forma consecutiva totes les fotocèl·lules que componen les zones 4 i 3 en aquest sentit. Les portes es tancaran quan l'usuari passi la zona de seguretat.

Si quan el passatger ha passat la zona de seguretat la BTE detecta la presència d'un segon passatger a l'interior del passadís (zones 4 o 3), també en sentit de sortida, no s'han de tancar les portes i s'iniciarà un nou cicle de sortida.

De la mateixa manera, si durant el procés de sortida (portes obertes) el passatger es troba a la zona 2 però s'està ocultant alguna de les cèl·lules de seguretat (cas de persones amb maletes, carros, bosses, motxilles, etc.), la barrera no ha de tancar les portes fins que no s'hagin desocupat aquestes cèl·lules.

b) Funcionament en entrada prohibida, sortida controlada:

- La BTE es troba inicialment tancada i amb totes les cèl·lules detectores de presència desocupades. En aquest mode d'operació, el passatger que es disposa a validar ha de poder entrar en sentit de sortida fins ocupar la zona 4. La barrera ha de detectar la presència de l'usuari en aquesta zona. En cas que se sobrepassi la zona 4, la barrera activarà el senyal de frau («FRAUD»). Alhora, ha d'advertir mitjançant un senyal acústic que la BTE es troba en aquesta situació.

Si la persona introdueix la targeta al validador mentre es troba a zona 4, però ocupa la zona 3 durant el procés de validació del títol, la barrera haurà d'actuar de la mateixa manera, però obrint les portes un cop la persona retrocedeix i desocupa la zona 3.

De la mateixa manera, si durant el procés de sortida (portes obertes) el passatger es troba a la zona 2 però s'està ocultant alguna de les cèl·lules de seguretat (cas de persones amb maletes, carros, bosses, motxilles, etc.), la barrera no ha de tancar les portes fins que no s'hagin desocupat aquestes cèl·lules.

---

c) Intent de frau

Es pot donar l'estat d'intent de frau en el mode de sortida en els següents supòsits:

1. Una persona ocupa alguna de les zones en sentit d'entrada, és a dir, una persona intenta entrar per una BTE configurada com a sortida. Si això passa un cop s'ha iniciat un cicle de sortida (amb o sense validació), és a dir, una persona que intenta sortir es troba a l'interior del pas (zona 4, 3 o de seguretat) i les portes estan obertes, les portes s'han de tancar, excepte si s'està ocupant la zona de seguretat, i s'han de tornar a obrir quan la persona que intenta cometre frau surt completament de l'interior del passadís. La BTE ha d'enviar el senyal «FRAUD».
2. Una persona ocupa alguna de les zones en sentit d'entrada, però no s'ha iniciat un cicle de sortida. En aquest cas, si una persona entra en sentit de sortida, la BTE no ha d'obrir les portes i envia el senyal «FRAUD». La BTE obrirà les portes quan la persona que intenta cometre frau surt completament de l'interior del pas. Per al cas de sortida controlada, es permetrà el procés de validació.
3. En sentit de sortida, una persona ocupa la zona de seguretat sempre que no s'hagi finalitzat un procés de validació (tipus de pas d'entrada prohibida i de sortida controlada).
4. Una persona finalitza el procés de validació en sentit de sortida i desallotja la zona de seguretat per ocupar la zona 2; una altra persona accedeix a passadís en sentit de sortida fins ocupar la zona de seguretat, mentre les portes estan en procés de tancament. La BTE tornarà a obrir les portes o evitarà tancar-les fins que es desocupi la zona de seguretat, alhora que envia el senyal «FRAUD».

L'estat de frau en el mode de sortida provocarà el següent:

- Aspa en tots dos pictogrames d'estat.
- S'activarà el senyal acústic de manera intermitent.
- Si les portes estan obertes la barrera s'ha de tancar, excepte si s'està ocupant la zona de seguretat.

En qualsevol cas, exceptuant els modes d'emergència o antipànic, si s'oculta alguna de les fotocèl·lules de la zona de pas durant un temps superior al definit, la BTE ha de passar automàticament al mode «avaria de la BTE». Aleshores, es desactiva el senyal «FRAUD» i s'activa el de «fora de servei» de la BTE i, quan es desocupa la fotocèl·lula, es recupera el mode al qual es trobava anteriorment.

Si s'oculta alguna de les fotocèl·lules de la zona de seguretat durant un temps superior al definit, la BTE haurà de passar automàticament al mode «avaria de la BTE». Aleshores, es desactiva el senyal «FRAUD» i s'activa el de «fora de servei» de la BTE i, quan es desocupa la fotocèl·lula, es recupera el mode al qual es trobava anteriorment.

d) Mode de desbloqueig per emergència

Aquest mode (també anomenat «antipànic») permetrà la sortida en massa del passatge de l'estació en cas d'una situació d'emergència, sense posar cap tipus d'impediment a la circulació de les persones en qualsevol sentit. Les portes s'obriran i els pictogrames d'estat romandran en fletxa en tots dos sentits.

| MODE DE DESBLOQUEIG PER EMERGÈNCIA       |                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Sentit de pas permès                     | Entrada i sortida amb les portes obertes |
| Sentit de pas prohibit                   | Cap                                      |
| Pictogrames d'estat de sentit d'entrada  | Fletxa                                   |
| Pictogrames d'estat de sentit de sortida | Fletxa                                   |
| Pictograma de pas de sentit d'entrada    | Repòs                                    |
| Pictograma de pas de sentit de sortida   | Repòs                                    |
| Display de sentit d'entrada              | Missatge: INTRODUIU TÍTOL + data i hora  |
| Display de sentit de sortida             | Missatge: INTRODUIU TÍTOL + data i hora  |

La desconexió per emergència no actuarà directament sobre l'alimentació de 220 V de la barrera, sinó sobre una línia d'alimentació de desbloqueig, perquè un cop reposada o rearmada de nou la maniobra de desbloqueig, els passos puguin entrar ràpidament en servei, sense necessitar que s'inicialitzi cadascun d'ells, amb tots els cicles de prova.

Quan es produeixi la desconexió per emergència de la línia de peatge, es generarà la senyalització corresponent, que es transmetrà als sistema de telecomandament d'estació del Centre de Supervisió d'Estacions.

1. Inicialització de la barrera en mode d'emergència:

És habitual que, durant el procés d'inicialització de la barrera automàtica, a causa d'un tall de la tensió d'alimentació o similar, aquesta realitzi una prova d'obertura /tancament de portes. Per tal d'evitar qualsevol possibilitat de produir danys físics a l'usuari, abans de realitzar aquesta prova s'hauran de tenir en compte les següents condicions:

- Si s'està ocultant alguna fotocèl·lula de seguretat. En cas afirmatiu, la barrera no ha de fer cap tancament de portes.
- Consulta de mode: Si el mode de funcionament assignat a la barrera és el d'EMERGÈNCIA, la barrera s'abstindrà de realitzar la prova de portes esmentada.

2. Recuperació de la barrera en mode d'emergència:

Per tal d'evitar qualsevol possibilitat de produir danys físics a l'usuari, abans de realitzar el tancament de la barrera per passar a l'anterior mode de funcionament (establert a la barrera abans de realitzar el desbloqueig per emergència), s'hauran de tenir en compte les següents condicions:

- Si s'està ocultant alguna fotocèl·lula de seguretat. En cas afirmatiu, la barrera no ha de fer cap tancament de portes fins que no s'alliberin les fotocèl·lules d'aquesta zona.

e) Autorització de pas

Actualment, l'autorització de pas només s'executa en un BTE en entrada controlada. Es valorarà la possibilitat d'implementar l'autorització de pas per a una BTE en sortida controlada.

Aquest mode és de caràcter puntual i es pot seleccionar des del sistema de telecomandament d'estació. Envia l'ordre d'alliberar un pas d'entrada a la BTE, de la mateixa manera que si s'hagués efectuat una validació directament al lector de títols de viatge. Aquesta ordre es podrà donar únicament en el tipus de

BTE que configura la bateria de peatge. La BTE que permeti rebre aquesta ordre serà configurable mitjançant *hardware* (activant uns *switches* dins de la barrera) o mitjançant *software* (mentre aquest funció no estigui implementada en el sistema de telecomandament, es realitzarà connectant a la unitat de control de la barrera un portàtil de manteniment).

La BTE haurà de tornar a la seva situació normal en els següents casos:

- Un cop completat el cicle d'entrada.
- Mitjançant l'ordre del sistema de telecomandament d'estacions d'anul·lació de l'autorització de pas.
- Un cop transcorregut un temps configurable de 30 segons sense que es produeixin cap dels casos anteriors.

Aquest mode no ha de tenir efecte si la barrera està avariada.

Aquest tipus de pas s'ha de comptabilitzar com a pas donat pel personal d'estacions, i haurà de quedar comptabilitzat segons criteris d'FGC.

Per executar l'autorització de pas, les fotocèl·lules en sentit invers a la possible autorització hauran d'estar desocupades o lliures. Si les fotocèl·lules del sentit de pas estan ocupades, es pot llançar igualment l'ordre d'autorització de pas, però no s'executarà fins que l'usuari alliberi les

fotocèl·lules. Un cop surti de la BTE i alliberi les fotocèl·lules, l'ordre s'executarà i obrirà les portes. Si les fotocèl·lules segueixen ocupades, quan s'arribi al temps màxim establert, sonarà l'alarma acústica. Avís per alliberar el pas.

Un cop rebuda l'ordre, la BTE obrirà les portes per permetre el pas a l'usuari durant un temps configurable; un cop passat aquest temps o mitjançant la detecció de pas de l'usuari, la BTE tancarà les portes.

En cas d'intent de frau, aquest es gestionarà de la mateixa manera que es gestiona per al mode d'entrada controlada o sortida controlada, si es dona el cas.

#### f) Pas de nit

Durant la nit (sense servei), aquest mode permetrà el pas a personal autoritzat que estigui efectuant algun tipus de treball a l'estació (neteja, manteniment, etc.), així com en aquells casos en què l'operativa d'FGC requereixi utilitzar-lo.

Les portes romandran obertes permanentment fins que s'anul·li l'ordre de pas de nit a través del sistema de telecomandament d'estacions. Un cop anul·lat el pas de nit i restablint el mode de pas normal, la barrera quedarà en el mode de funcionament en què estigués configurada prèviament a la realització d'l pas de nit (entrada/sortida/intermèdia). Aquesta ordre es donarà a tota la bateria de manera conjunta, no de manera individualitzada.

El frau quedarà inhibit i, un cop iniciat un cicle de pas, permetrà que dues persones es creuin a l'interior del passadís.

En aquest mode, es permetrà la validació segons el cas i, quan s'activa el mode de pas de nit, s'ha de respectar la preferència activa en el moment de l'enviament de l'ordre.

### 3.4.2 Modes d'origen intrínsec en una BTE

Es tracta d'aquells modes que s'activaran si succeeix un esdeveniment determinat dins de la BTE. En funció de la situació anormal que es produeixi, la barrera adoptarà un mode de funcionament, que senyalitzarà el sistema de telecomandament d'estació, per adequar la BTE a les circumstàncies.

Seguidament, es detallen les característiques principals dels diferents modes:

#### **MODE D'AVARIA DEL LECTOR**

Si apareix una avaria al validador que el pugui inhabilitar, la BTE quedarà fora de servei mentre que el validador presentarà el missatge «FORA DE SERVEI», juntament amb el codi d'avaría pertinent a la pantalla. Així mateix, el validador activarà el senyal «LECTOR-FS», que es transmetrà a la unitat de control de la BTE.

Quan la barrera detecti el senyal «LECTOR-FS», es canvia el mode de funcionament a bloquejat.

| <b>MODE D'AVARIA DEL LECTOR</b>          |                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Sentit de pas permès                     | Cap                                            |
| Sentit de pas prohibit                   | Cap                                            |
| Pictogrames d'estat de sentit d'entrada  | Aspa                                           |
| Pictogrames d'estat de sentit de sortida | Aspa                                           |
| Pictograma de pas de sentit d'entrada    | Aspa segons el sentit (amb error de validador) |
| Pictograma de pas de sentit de sortida   | Aspa segons el sentit (amb error de validador) |
| <i>Display</i> de sentit d'entrada       | Missatge: FORA DE SERVEI (segons el sentit)    |
| <i>Display</i> de sentit de sortida      | Missatge: FORA DE SERVEI (segons el sentit)    |

#### **MODE D'AVARIA DE LA BTE**

Aquest mode s'origina a partir d'una anomalia en la BTE que impedeix que funcioni amb normalitat. La BTE quedarà fora de servei amb les portes tancades i s'activarà el senyal d'alarma tècnica.

En qualsevol cas, si s'oculta alguna de les fotocèl·lules detectores durant un temps superior a 90 segons (aquest temps es pot configurar), la BTE haurà de passar automàticament al mode «avaría de la BTE». Aleshores, es desactiva el senyal «FRAUD» i s'activa el de «fora de servei» de la BTE i, quan es desocupa la fotocèl·lula, es recupera el mode al qual es trobava anteriorment.

Si s'oculta alguna de les fotocèl·lules de la zona de seguretat durant un temps superior a 10 segons (aquest temps es pot configurar), la BTE haurà de passar automàticament al mode «avaría de la BTE». Aleshores, es desactiva el senyal «FRAUD» i s'activa el de «fora de servei» de la BTE i, quan es desocupa la fotocèl·lula, es recupera el mode al qual es trobava anteriorment.

| MODE D'AVARIA DE LA BTE                  |                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Sentit de pas permès                     | Cap                                         |
| Sentit de pas prohibit                   | Cap                                         |
| Pictogrames d'estat de sentit d'entrada  | Aspa                                        |
| Pictogrames d'estat de sentit de sortida | Aspa                                        |
| Pictograma de pas de sentit d'entrada    | Repòs                                       |
| Pictograma de pas de sentit de sortida   | Repòs                                       |
| Display de sentit d'entrada              | Missatge: FORA DE SERVEI (segons el sentit) |
| Display de sentit de sortida             | Missatge: FORA DE SERVEI (segons el sentit) |

### **MODE SENSE TENSIÓ**

Serà normal que, a conseqüència d'una falta d'alimentació elèctrica de la barrera automàtica provocada per falta de subministrament, caiguda de la protecció interna o una altra causa similar, la barrera no pugui presentar cap indicació del seu estat, però haurà de tenir previst un sistema mecànic (mai amb cap tipus d'acumulador elèctric) que realitzi l'obertura automàtica de les portes.

#### **Procés d'inicialització després d'un mode sense tensió:**

És habitual que, durant el procés d'inicialització de la barrera automàtica, aquesta realitzi una prova d'obertura /tancament de portes. Per tal d'evitar qualsevol possibilitat de produir danys físics a l'usuari, abans de realitzar aquesta prova s'hauran de tenir en compte les següents condicions:

- Si s'està ocultant alguna fotocèl·lula de seguretat. En cas afirmatiu, la barrera no ha de fer cap tancament de portes.
- Consulta de mode: Si el mode de funcionament assignat a la barrera és el d'EMERGÈNCIA, la barrera s'abstindrà de realitzar la prova de portes esmentada.

### **MODE PER DEFECTE**

Si la BTE perd la comunicació amb el PLC màster de la barrera mentre està en funcionament, l'equip es mantindrà en el seu últim mode actiu.

Si, quan s'inicia el pas, no té comunicació amb el PLC màster de la barrera, el mode per defecte seria l'últim mode actiu.

#### **3.4.3 Normes en la decisió d'obertura i/o tancament de les portes.**

L'ordre de tancar les portes es pot produir per diverses raons: per concloure un cicle d'entrada o sortida d'un passatger, per evitar frau o per temporització.

##### **a) Seguretat:**

L'ordre de tancament de portes ha de tenir com a prioritat màxima la seguretat física de les persones. Cal evitar que les fulles de les portes atrapin els usuaris. Un conjunt de cèl·lules a la zona de les portes (cèl·lules de seguretat) permetrà a la BTE decidir quan ha d'aturar el tancament de les portes en cas d'ocupació i la ràpida obertura.

Si la barrera té algun tipus de test que implica el moviment de les fulles, caldrà tenir en compte aquest aspecte de seguretat, sobretot en els casos en què la barrera es posa en marxa després d'una caiguda de subministrament perllongada.

**b) Fraus:**

- Cal detectar i evitar el pas d'una persona en sentit d'entrada quan una altra està iniciant la sortida (tant lliure com controlada).
- Cal detectar i evitar el pas d'una persona en sentit de sortida quan una altra persona que ha validat un títol de viatge està iniciant l'entrada.
- La decisió de tancament no ha d'entrar en conflicte amb la seguretat física de les persones (apartat anterior).
- La gestió de frau queda inhabilitada en els modes «Emergència» i «Nocturn».
- Un cop desapareix la situació de frau, les portes han de permetre el pas a la persona que no presenta frau de forma immediata, sense necessitat de sortir de l'interior del pas.

**c) Temporització:**

Si existeixen validacions acumulades a la barrera sense que hi passi ningú, la barrera haurà de tancar les portes 30 segons després de l'última validació o 30 segons després que hagi passat un usuari (aquest temps es pot configurar). Aquesta regla no pot entrar en conflicte amb les dues regles anteriors.

**3.5 MODES DE FUNCIONAMENT ESTESOS**

En aquest apartat es defineixen els modes de funcionament, que s'han d'implementar a les barreres, seleccionables des del sistema de telecomandament d'estació mitjançant ordres generades des del Centre de Supervisió d'Estacions, però que actualment no estan operatius en aquest sistema.

Fins que s'implementin, aquests modes es poden configurar mitjançant un terminal portàtil de manteniment, per la qual cosa el subministrador de les barreres proporcionarà el *software* i les instruccions per realitzar aquesta configuració.

- A mode de resum, es presenta una taula amb els modes estesos d'una BTE:

| Modes estesos d'una BTE                                     | Control de validació |         | Pas lliure |         | Estat portes |
|-------------------------------------------------------------|----------------------|---------|------------|---------|--------------|
|                                                             | Entrada              | Sortida | Entrada    | Sortida |              |
| Mode bidireccional<br>(entrada i sortida controlades)       | Sí                   | Sí      | No         | No      | Tancat       |
| Mode bidireccional<br>(entrada lliure i sortida controlada) | No                   | Sí      | Sí         | No      | Tancat       |
| Mode bidireccional<br>(entrada controlada i sortida lliure) | Sí                   | No      | No         | Sí      | Tancat       |
| Mode bidireccional<br>(entrada i sortida lliures)           | No                   | No      | Sí         | Sí      | Tancat       |
| Mode bloquejat<br>(entrada i sortida prohibides)            | No                   | No      | No         | No      | Tancat       |

Seguidament, es detallen les característiques principals dels diferents modes:

### **MODE BIDIRECCIONAL**

Permet els tipus de pas següents:

- Entrada controlada, sortida controlada.
- Entrada lliure, sortida controlada.
- Entrada controlada, sortida lliure.
- Entrada lliure, sortida lliure.

Permet el pas d'usuaris en tots dos sentits. Aquest mode s'activa només en determinades situacions (vestíbul amb pocs passadissos, fluxos de passatge molt repartits, etc.). La barrera presentarà una fletxa en els pictogrames d'estat d'entrada i de sortida, i la pantalla mostrarà el missatge «INTRODUÏU TÍTOL», a més de la data i l'hora.

| MODE BIDIRECCIONAL                       |                                         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Sentit de pas permès                     | Entrada i sortida                       |
| Sentit de pas prohibit                   | El sentit contrari al cicle actiu       |
| Pictogrames d'estat de sentit d'entrada  | Fletxa/aspa segons el cicle actiu       |
| Pictogrames d'estat de sentit de sortida | Fletxa/aspa segons el cicle actiu       |
| Pictograma de pas de sentit d'entrada    | Repòs                                   |
| Pictograma de pas de sentit de sortida   | Repòs                                   |
| Display de sentit d'entrada              | Missatge: INTRODUÏU TÍTOL + data i hora |
| Display de sentit de sortida             | Missatge: INTRODUÏU TÍTOL + data i hora |

El comportament en entrada serà el mateix del mode «Entrada», però a més, en tota la durada del cicle d'entrada, la sortida es desactivarà per evitar l'ús simultani dels dos sentits de pas. En el moment d'introduir un títol per la boca d'entrada del validador, s'activarà el senyal «VAL-PROC», que indica que el validador està processant un títol de viatge. Aquest senyal, o bé la detecció mitjançant fotocèl·lules d'un usuari a l'interior del passadís permetrà fer saber a la barrera que s'ha iniciat un cicle d'entrada, per activar l'aspa en el pictograma d'estat de la sortida.

El comportament en sortida serà el mateix del mode «Sortida o sortida controlada», però a més, l'entrada de passatge es bloquejarà fins que es completi el cicle de sortida. Quan la barrera detecti la presència d'un usuari a la zona 6 en sentit de sortida, s'iniciarà aquest cicle.

Si dues persones coincideixen en entrada i sortida, la decisió de permís del sentit de pas l'obtindrà el primer usuari que iniciï una seqüència vàlida.

La gestió del frau (en entrada o sortida) quedarà definida segons el cicle en el qual es trobi en cada moment.

### **MODE BLOQUEJAT**

Permet els tipus de pas següents:

- Entrada prohibida, sortida prohibida.

En aquest mode, es tanca la BTE en els dos sentits. Es definirà segons les necessitats d'FGC si la pantalla del validador d'entrada o sortida presenta algun missatge, en cas que la BTE disposés de validador, i la barrera presentarà aspa tant en el pictograma d'estat de l'entrada com en el de la sortida. El pictograma de pas romandrà en aspa de manera fixa. Les portes romandran tancades, llevat que hi hagi una avaria que impedeixi que es tanquin, o bé si alguna de les cèl·lules de seguretat està ocupada.

| MODE BLOQUEJAT                           |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| Sentit de pas permès                     | Cap                         |
| Sentit de pas prohibit                   | Entrada i sortida           |
| Pictogrames d'estat de sentit d'entrada  | Aspa                        |
| Pictogrames d'estat de sentit de sortida | Aspa                        |
| Pictograma de pas de sentit d'entrada    | Aspa                        |
| Pictograma de pas de sentit de sortida   | Aspa                        |
| Display de sentit d'entrada              | Missatge: a definir per FGC |
| Display de sentit de sortida             | Missatge: a definir per FGC |

El bloqueig d'una BTE es podrà efectuar una a una, o tota la bateria alhora. Aquest mode s'activarà un cop s'hagi completat el cicle d'entrada o de sortida que s'estigui duent a terme en el moment de rebre l'ordre de bloqueig des del sistema de telecomandament d'estacions.

La finalització d'aquest mode o desbloqueig de la barrera permetrà passar al mode d'entrada, sortida o bidireccional, en funció de la configuració preestablerta per a cada BTE, a partir de la finalització del mode bloquejat.

## 4 ESPECIFICACIONS FUNCIONALS DE LES BTE PMR RRESCLOSA

### 4.1 MODES DE FUNCIONAMENT

A continuació, es definiran els modes de funcionament específics per a les BTE PMR de tipologia resclosa. Aquests modes es diferencien en dos grups:

- Modes de funcionament seleccionables des del sistema de telecomandament d'estacions i específics per a BTE PMR resclosa: són aquells referents a la utilització normal del pas, que es podran implementar mitjançant una ordre des del sistema de telecomandament d'estacions (entrada, sortida, intermèdia, bloqueig, etc.).
- Modes d'origen intrínsec en una BTE, que s'activen si succeeix un esdeveniment determinat dins de la BTE (avaria, manteniment, etc.).

Les BTE PMR resclosa que cal subministrar han d'estar preparades per operar en qualsevol dels modes de funcionament que es descriuen a continuació.

Pel que fa als modes de funcionament seleccionables des del sistema de telecomandament, en el següent punt es detallaran i s'especificaran les principals funcionalitats de cada cas.

Pel que fa als modes de funcionament d'origen intrínsec en una BTE, han estat definits amb anterioritat per al cas d'una BTE i BTE PMR i seran aplicables la totalitat de les especificacions i funcionalitats per al cas d'una BTE PMR resclosa. Així doncs, en aquest mode de funcionament, es senyalitzarà al telecomandament d'Estació amb totes les seves variants, de la mateixa manera que la totalitat de modes

per a la resta de les tipologies de BTE. Recordem que els principals modes de funcionament d'origen intrínsec en una BTE són:

- Mode d'avaria del lector.
- Mode d'avaria de la BTE.
- Mode sense tensió.
- Fraud.

El llistat anterior no té caràcter limitador i està subjecte a actualització segons l'avanç tecnològic dels components i perifèrics d'una BTE, així com a les noves necessitats d'FGC.

La PMR disposarà d'un sistema que controli i avisi amb una alarma per excés de capacitat, per evitar problemes en l'explotació i frau.

L'interior de la BTE PMR resclosa es dividirà en diferents espais diferents o zones d'ocupació, les quals s'utilitzaran com a premissa per definir els diferents modes de funcionament descrits en aquest capítol. La zona de seguretat (S), és l'espai que queda delimitat per la zona d'actuació de les portes, en la qual, l'obertura i/o el tancament de les portes pot ocasionar lesions o atrapaments als usuaris. Per tant, mai s'haurà de procedir a l'obertura o al tancament de les portes mentre una persona estigui ocupant totalment o parcialment la zona de seguretat (S).

A continuació, es defineixen els modes de funcionament que cal adoptar per a les BTE PMR resclosa; cal aplicar a aquests modes les normes per a la gestió del frau definides per a les BTE i BTE PMR.

A mode de resum, presentem la següent taula amb tots els modes de funcionament possibles:

| Modes seleccionables des del telecomandament per a PMR resclosa | Permet validació |          | Pas lliure |         | Estat portes ZNC | Estat portes ZC |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|----------|------------|---------|------------------|-----------------|
|                                                                 | Entrada          | Sortida  | Entrada    | Sortida |                  |                 |
| Automàtic (entrada/sortida lliure)                              | Sí               | No       | No         | Sí      | Obert            | Tancat          |
| Automàtic (entrada/sortida controlada)                          | Sí               | Sí       | No         | No      | Obert            | Tancat          |
| Una porta (entrada/sortida lliure)                              | Sí               | No       | No         | Sí      | Obert            | Tancat          |
| Supervisió (entrada/sortida lliure)                             | Sí (CSE)         | No       | No         | Sí      | Obert            | Tancat          |
| Supervisió (entrada/sortida controlada)                         | Sí (CSE)         | Sí (CSE) | No         | No      | Obert            | Tancat          |
| Autorització pas no validat                                     | -                | -        | No         | No      | Obert            | Tancat          |
| Pas de nit                                                      | Sí               | Sí       | Sí         | Sí      | Obert            | Obert           |
| Desbloqueig/bloqueig per emergència                             |                  |          |            |         |                  |                 |
| Bloqueig/desbloqueig                                            | Sí               | Sí       | Sí         | Sí      | Obert            |                 |

#### 4.1.1 Mode automàtic (resclosa)

El funcionament de la BTE PMR resclosa en mode bidireccional presentarà inicialment la porta de la zona no controlada sempre oberta, i la barrera funcionarà de manera idèntica a les BTE en mode bidireccional.

#### SENTIT D'ENTRADA

En sentit d'entrada, es permetrà l'accés a les instal·lacions d'FGC a una persona que ha de validar el seu títol de transport, i seran necessàries tantes validacions com persones es trobin a l'interior de la BTE PMR resclosa.

La seqüència de funcionament per a l'accés normal d'entrada a través d'un pas BTE PMR resclosa serà la següent:

- a) Estat de repòs, porta de zona no controlada (ZNC) oberta i porta de zona controlada (ZC) tancada.
- b) El passatger accedirà a l'interior de la BTE PMR resclosa des de la zona no controlada, i el comptatge de volums existents a l'interior de la resclosa es realitzarà a través de les fotocèl·lules. Si el nombre d'usuaris que accedeixen a la resclosa és superior a tres (3), la BTE PMR activarà un senyal d'avís/alarma, un pictograma d'excés de persones i un senyal sonor fins que l'excés d'usuaris desallotgi la resclosa.
- c) Quan l'usuari es trobi completament a l'interior, disposarà d'un temps determinat per efectuar la validació del títol de transport corresponent, i seran necessàries tantes validacions de títols com usuaris estiguin dins de la resclosa, sempre fins a un màxim de tres usuaris. Aquest temps es pot configurar. Si es sobrepassa el límit de temps sense haver realitzat les validacions, s'activarà l'alarma corresponent de presència permanent i el senyal acústic fins que es desallotgi la resclosa íntegrament.
- d) Si es produeixen les validacions correctes dels títols de transport, les portes de la zona no controlada (ZNC) es tancaran; a continuació, les portes posteriors de la zona controlada (ZC) s'obriran per permetre el pas dels usuaris a les instal·lacions d'FGC. Aquestes portes s'hauran de tancar quan tots els usuaris surtin del tot de l'interior de la BTE PMR resclosa. Un cop desallotjat del tot, les portes de la zona controlada (ZC) es tancaran i s'obriran novament les portes de la ZNC.

**Cicle d'entrada:**

- a) Accés a l'habitable.
- b) Detecció de l'/dels usuari/s a l'interior.
- c) Validació de títol/s (temps disponible ajustable entre 5 i 60 seg., i màx. 3 persones).
- d) Tancament de portes de la zona no controlada.
- e) Si la validació és correcta, obertura de portes de la zona controlada.
- f) Entrada de l'/dels usuari/s a FGC, zona controlada.
- g) Desallotjament total de l'habitable.
- h) Tancament de portes de la zona controlada.
- i) Obertura de portes de la zona no controlada.

**SENTIT DE SORTIDA:**

La seqüència de funcionament per a la sortida d'usuaris a través d'un pas BTE PMR resclosa serà la següent:

- a) Estat de repòs, porta de zona no controlada (ZNC) oberta i porta de zona controlada (ZC) tancada.
- b) Un passatger podrà accedir a l'interior de la BTE PMR resclosa des de la zona controlada accionant el polsador situat al frontal dret de la BTE PMR. Prèviament a l'obertura de les portes de la zona controlada (ZC), la BTE PMR tancarà les portes de la zona no controlada (ZNC). Seguidament, es procedirà a l'obertura de les portes de la zona controlada (ZC).
- c) En aquest moment, es permet accedir a l'interior de la PMR resclosa des de la zona controlada, i el comptatge de volums existents a l'interior de la resclosa es realitzarà a través de les fotocèl·lules. Si el nombre d'usuaris que accedeixen a la resclosa és superior a tres (3), la BTE PMR activarà un senyal d'avís/alarma, un pictograma d'excés de persones i un senyal sonor fins que l'excés d'usuaris desallotgi la resclosa.
- d) Quan l'usuari es trobi completament a l'interior, disposarà d'un temps determinat per efectuar la validació del títol de transport corresponent, i seran necessàries tantes validacions de títols com usuaris estiguin dins de la resclosa, sempre fins a un màxim de tres usuaris. Aquest temps es pot

configurar. Si es sobrepassa el límit de temps sense haver realitzat les validacions, s'activarà l'alarma corresponent de presència permanent i el senyal acústic fins que es desallotgi la resclosa íntegrament.

- e) En cas que el mode de funcionament de la BTE PMR sigui amb sortida controlada, quan les validacions dels títols de transport siguin correctes, les portes de la zona controlada (ZC) es tancaran; a continuació, les portes de la zona no controlada (ZNC) s'obriran per permetre que els usuaris surtin de les instal·lacions d'FGC. Aquestes portes hauran de quedar obertes quan tots els usuaris surtin del tot de l'interior de la BTE PMR resclosa, atès que és la posició per defecte de la BTE PMR.
- f) En cas que el mode de funcionament de la BTE PMR sigui amb sortida lliure, les portes de la zona controlada (ZC) es tancaran passat un temps configurable; a continuació, les portes de la zona no controlada (ZNC) s'obriran per permetre que els usuaris surtin de les instal·lacions d'FGC. Aquestes portes hauran de quedar obertes quan tots els usuaris surtin del tot de l'interior de la BTE PMR resclosa, atès que és la posició per defecte de la BTE PMR.

En aquest cas, la BTE PMR resclosa podrà realitzar dos tipus de cicles de sortida:

**Cicle de sortida controlada:**

- a) Accés a l'habitable: s'accionarà el pulsador d'accés. Les portes de la zona no controlada es tancaran i s'obriran les portes de la zona controlada.
- b) Detecció de l'/dels usuari/s a l'interior (amb accés des de zona controlada).
- c) Es validaran els títols (temps disponible ajustable entre 5 i 60 seg., i màx. 3 persones).
- d) Tancament de portes de la zona controlada.
- e) Obertura de portes de la zona no controlada.
- f) Desallotjament total de l'habitable.

**Cicle de sortida lliure:**

- a) Accés a l'habitable: s'accionarà el pulsador d'accés. Les portes de la zona no controlada es tancaran i s'obriran les portes de la zona controlada.
- b) Detecció de l'/dels usuari/s a l'interior (amb accés des de zona controlada).
- c) Segons el temps parametritzat d'espera i màx. 3 persones, tancament de portes de la zona controlada.
- d) Obertura de portes de la zona no controlada.
- e) Desallotjament total de l'habitable.

**4.1.2 Mode d'una porta**

El funcionament de la BTE PMR resclosa en mode d'una porta serà amb la porta de la zona no controlada sempre oberta, i la barrera funcionarà de manera idèntica a les BTE en mode bidireccional.

**SENTIT D'ENTRADA**

La seqüència de funcionament per a l'accés normal d'entrada a través d'un pas BTE PMR resclosa en mode d'una porta serà la següent:

- a) La porta de la zona no controlada quedarà sempre oberta.
- b) En estat de repòs, les portes de la zona controlada (ZC) estaran tancades.
- c) Quan un passatger entra a l'interior de la BTE PMR resclosa des de la zona no controlada, és detectat per les fotocèl·lules i, a través de les fotocèl·lules de la BTE PMR resclosa, es realitza el comptatge de

volums existents a l'interior. Si el nombre d'usuaris que accedeixen a la resclosa és superior a tres (3), la BTE PMR activarà un senyal d'avís/alarma, un pictograma d'excés de persones i un senyal sonor fins que l'excés d'usuaris desallotgi la resclosa.

- d) Quan l'usuari es trobi completament a l'interior, disposarà d'un temps determinat per efectuar la validació del títol de transport corresponent, i seran necessàries tantes validacions de títols com usuaris estiguin dins de la resclosa, sempre fins a un màxim de tres usuaris. Aquest temps es pot configurar. Si es sobrepassa el límit de temps sense haver realitzat les validacions, s'activarà l'alarma corresponent de presència permanent i el senyal acústic fins que es desallotgi la resclosa íntegrament.
- e) Quan les validacions dels títols de transport siguin correctes, les portes de la zona controlada (ZC) s'obriran, per permetre l'entrada dels usuaris a les instal·lacions d'FGC. Aquestes portes s'hauran de quedar obertes fins que tots els usuaris surtin del tot de l'interior de la BTE PMR resclosa.
- f) Un cop desallotjat del tot, les portes de la zona controlada (ZC) es tancaran.

**Cicle d'entrada normal:**

- a) Accés a l'habitable.
- b) Detecció de l'/dels usuari/s a l'interior.
- c) Validació de títol/s (temps disponible ajustable entre 5 i 60 seg., i màx. 3 persones).
- d) Si la validació és correcta, obertura de portes de la zona controlada (ZC).
- e) Entrada de l'/dels usuari/s a FGC.
- f) Desallotjament total de l'habitable.
- g) Tancament de portes de la zona controlada (ZC).

**SENTIT DE SORTIDA:**

En mode d'una porta i sentit de sortida, no es permetrà el control de validació de sortida. La seqüència de funcionament per a la sortida lliure d'usuaris a través de la BTE per a PMR en mode d'una porta serà la següent:

- a) Estat de repòs, porta de zona no controlada (ZNC) oberta i porta de zona controlada (ZC) tancada.
- b) Un passatger podrà accedir a l'interior de la BTE PMR resclosa des de la zona controlada accionant el polsador situat al frontal dret de la BTE PMR. Seguidament, es procedirà a l'obertura de les portes de la zona controlada (ZC).
- c) En aquest moment, es permet la sortida dels usuaris de les instal·lacions d'FGC.
- d) Les portes de la zona controlada (ZC) es tancaran quan hagi passat un temps configurable o quan tots els usuaris surtin del tot de l'interior de la BTE PMR resclosa, atès que és la posició per defecte de la BTE PMR.

**Cicle de sortida normal:**

- a) Accés a l'habitable: s'accionarà el polsador d'accés i s'obriran les portes de la zona controlada (ZC).
- b) Detecció de l'/dels usuari/s a l'interior (amb accés des de zona controlada).
- c) Entrada de l'/dels usuari/s d'FGC.
- d) Desallotjament total de l'habitable o segons el temps parametritzat d'espera; es realitzarà el tancament de portes de la zona controlada (ZC).

#### **4.1.3 Mode de supervisió**

El funcionament de la BTE PMR resclosa en mode de supervisió actualment només s'utilitza per controlar la validació d'entrada. Tot i això, es valorarà el funcionament per a la resta dels casos i possibilitats d'una BTE PMR amb dos validadors.

El mode de supervisió funcionarà tant amb control de validació d'entrada com de sortida.

El mode de supervisió es podrà utilitzar tant per a la BTE PMR d'una porta com per a l'automàtica (resclosa), la diferència respecte als modes anteriors és que, en aquest mode, s'introdueix una supervisió remota del Centre de Supervisió d'Estacions.

Quan el comptatge de persones i les validacions siguin correctes, abans de l'obertura de portes en el sentit sol·licitat, el Centre de Supervisió d'Estacions haurà d'informar remotament a la BTE PMR el nombre de validacions autoritzades. El CSE enviarà un senyal per a cada validació de pas i es podran autoritzar un màxim de tres validacions.

El funcionament dels cicles d'entrada i sortida controlada seran idèntics als modes anteriors, però amb la introducció de l'autorització de validacions remota des del CSE, abans de l'obertura de portes.

#### **4.1.4 Autorització de pas no validat**

En cas d'avaria del validador o per decisió del responsable de l'estació, es permetrà que un usuari accedeixi a FGC a través de la BTE PMR resclosa sense necessitat de validar un títol de viatge, mitjançant una ordre des del sistema de telecomandament d'estació. Aquest actuarà de la mateixa manera que el senyal «BITLLET\_OK», per permetre l'obertura de les portes posteriors durant el cicle d'entrada; es podrà efectuar en qualsevol dels modes de funcionament descrits anteriorment (automàtic, una porta, supervisió). Els cicles d'entrada es realitzaran en funció del mode establert.

Per tant, si la unitat de control de la PMR rep l'activació de l'ordre d'autorització de pas no validat durant el cicle d'entrada, cal interpretar que es permet el pas a través de la BTE PMR resclosa sense necessitat de validar un títol, independentment de si el validador està fora de servei.

A voluntat de l'operador del sistema de telecomandament, ha d'existir la possibilitat d'executar una ordre d'anul·lació de l'autorització de pas no validat, de manera que la BTE PMR resclosa entri en estat de repòs, segons el mode de funcionament establert abans d'executar l'ordre d'autorització de pas.

#### **4.1.5 Pas de nit**

Les portes romandran obertes permanentment fins que s'anul·li l'ordre de pas de nit a través del sistema de telecomandament d'estacions, mitjançant l'ordre de pas normal. Un cop anul·lat el pas de nit i restablint el mode de pas normal, la barrera quedarà en el mode de funcionament en què estigués configurada prèviament a la realització del pas de nit (automàtic/una porta/supervisió).

#### **4.1.6 Mode de desbloqueig/bloqueig per emergència**

El mode d'emergència als passos per a PMR té la finalitat de facilitar la sortida en massa del passatge de l'estació en cas d'una situació d'emergència, sense posar cap tipus d'impediment a la circulació de les persones. El nombre de persones que es trobin a l'interior de la PMR podrà ser il·limitat, i no s'acumularan validacions.

Aquest mode de funcionament s'haurà d'implementar des d'una ordre del sistema de telecomandament d'estació i localment mitjançant un pulsador d'emergència situat en un lloc fàcilment accessible des de la barrera.

En mode de desbloqueig per emergència, totes les portes romandran obertes i el trànsit d'usuaris a través de la PMR serà totalment lliure. Quan es realitzi un bloqueig per emergència la BTE PMR resclosa, s'inicialitzarà en el mode de funcionament establert prèviament a la realització de l'ordre de desbloqueig per emergència.

#### **Inicialització de la PMR en mode d'emergència:**

És habitual que, durant el procés d'inicialització de la BTE PMR, a causa d'un tall de la tensió d'alimentació o similar, aquesta realitzi una prova d'obertura /tancament de portes. Per tal d'evitar qualsevol possibilitat de produir danys físics a l'usuari, abans de realitzar aquesta prova s'hauran de tenir en compte les següents condicions:

- Si s'està ocultant alguna fotocèl·lula de seguretat. En cas afirmatiu, la BTE PMR resclosa no ha de fer cap tancament de portes.
- Consulta de mode: Si el mode de funcionament assignat a la PRM és el d'emergència, la barrera s'abstindrà de realitzar la prova de portes esmentada.

#### **4.1.7 Mode de bloqueig/desbloqueig**

Actualment, aquest mode de funcionament no està configurat en el sistema de telecomandament d'estació, tot i que la BTE PMR resclosa ha d'incorporar aquest mode de funcionament.

Serà possible bloquejar el pas mitjançant una ordre des del sistema de telecomandament d'estació, per indicar que el BTE PMR es troba fora de servei mitjançant els pictogrames d'estat.

El bloqueig de la BTE PMR provocarà l'activació de l'aspa en tots dos pictogrames d'estat i el bloqueig del validador perquè no accepti validacions.

L'ordre de bloqueig serà efectiva un cop s'hagi completat el cicle de pas que s'estigui duent a terme en aquell moment.

No obstant això, quedarà habilitada la possibilitat de funcionament d'entrada o sortida de manera manual i actuarà sobre la clau de desbloqueig de les portes.

## 5 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES BTE I LES BTE PMR

En aquest apartat es defineixen les principals característiques constitutives de les barreres tarifàries eficients (BTE) i barreres tarifàries eficients adaptades a persones amb mobilitat reduïda (BTE PMR), a nivell:

- Constructiu.
- Equipaments bàsics.
- Alimentació elèctrica.
- Comunicacions.
- Seguretat:
- Control de la barrera.
- Alarmes.
- Manteniment.
- Instal·lació.

En aquestes descripcions es basarà el subministrament, el muntatge i la posada en servei de les barreres a les estacions de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

### 5.1 CONDICIONS GENERALS CONSTRUCTIVES I MECÀNIQUES

En aquest apartat s'indiquen algunes condicions que s'han de tenir en compte en el disseny de les barreres:

Les barreres tarifàries han de permetre en tots els casos la reversibilitat, per poder configurar la BTE en mode d'entrada, de sortida o bidireccional.

- Els diferents mòduls que componen el moble han de ser intercanviables entre barreres diferents. Així mateix, tots els elements a excepció de la targeta d'interfície amb el validador de títols han de ser estàndards de mercat (motors, electrònica de control del moble, electrònica de comunicació amb el sistema de telecomandament, etc.).
- Totes les fixacions es realitzaran des de l'interior dels mobles i no es podrà accedir a les fixacions des de l'exterior.
- No es permetrà instal·lar cap equip, element o mòdul, directament a terra, a excepció del sòcol.
- Tots els elements, equips o mòduls interns, han de ser de fàcil accés per realitzar treballs de manteniment. Així mateix, per agilitzar la reparació d'avaries en els elements purament electrònics, aquests components es muntaran sobre mòduls endollables que permetin una ràpida substitució del mòdul on es troba el component avariament.
- Han de disposar d'obertura lateral practicable amb accés directe a l'entrada del cablejat exterior.
- Les barreres no han de presentar arestes pronunciades o elements sortints que puguin representar un perill per als clients o el personal de manteniment.
- Tots els components de la barrera disposaran de protecció anticorrosiva realitzada sense pintura ni imprimació.
- Les barreres estaran sotmeses a un ambient carregat de pols i ubicades a la intempèrie, però aquestes situacions no han d'evitar que funcionin amb normalitat. Per tant, el grau de protecció del conjunt de la barrera serà, com a mínim d'IP40 a la zona del moble on es troba la porta o obstacle mòbil. No obstant això, els frontals dels mobles (pictogrames, obertures del validador de títols, etc.) i les portes laterals d'accés als equips hauran d'estar protegits amb juntes de cautxú per evitar l'entrada directa d'aigua procedent de la pluja i oferir un grau de protecció superior, en la mesura que sigui possible.

- Ahora, l'electrònica interna dels mobles i tots els elements d'interconnexió susceptibles de patir danys o avaries en els equips a causa de la pluja han d'estar situats a una alçada mínima de la part inferior del moble de 300 mm.
- Les barreres han de poder funcionar sense que es vegin alterades les seves funcions dins d'un marge de temperatures ambient compreses entre els -5 °C i els +45 °C i una humitat del 10 % al 90 %.
- En cas de fallada de tensió, l'obstacle s'obrirà automàticament, per permetre que els clients passin lliurement. L'obertura ha de ser de la totalitat del full en ambdós sentits.
- El mecanisme d'obertura no estarà basat en un sistema de contrapesos, per no augmentar la inèrcia de l'obstacle en el règim normal de funcionament i, per tant, la disminució de l'optimització del binomi força-velocitat. Tampoc s'admetran sistemes auxiliars d'obertura, basats en bateries, condensadors y d'altres, atès l'alt cost de manteniment que comporta.
- Les barreres disposaran d'una sèrie de fotocèl·lules detectores de presència ubicades de manera que s'impedeixi en qualsevol cas el tancament o l'obertura de les portes d'obstacle quan hi hagi una persona o un objecte que ocupi totalment o parcialment la zona de seguretat de la barrera, zona establerta entre els 200 mm anteriors i posteriors a l'obstacle. Per a això, les fotocèl·lules han d'estar situades estratègicament i estar controlades per un algoritme que permeti detectar l'acostament a la zona de seguretat i la invasió d'aquesta zona.
- L'encunyat d'obertura per a la boca d'entrada del validador haurà de disposar d'un plec que eviti l'entrada de títols per sota de la boca (per equivocació de l'usuari) o tapajunts dissenyat al respecte.
- Les parts del moble com ara portes, capós, i d'altres disposaran de juntes de cautxú o similars, per evitar l'entrada de pols i aigua a l'interior.
- Les folgances entre les parts mòbils com ara portes, capós superiors, i d'altres seran mínimes, només les absolutament necessàries per obrir-los i tancar-los sense que hi hagi frecs. En cap cas s'ha de permetre que s'introdueixin per aquestes separacions objectes, tiquets, etc. Cal complir amb la normativa vigent per a aquest tipus d'equipament.
- Les peces d'ancoratge de les barreres a terra s'adequaran a les característiques específiques de fixació d'aquestes.
- Les carrosseries de les barreres estaran perfectament alineades entre si i no deixaran zones sense cobrir.
- Les parts de la mecànica d'accionament de portes estaran degudament separades, protegides i compartimentades, per evitar possibles atrapaments o cops durant les operacions de manteniment.
- Els processos de substitució de les portes o de l'obstacle fix envidriat, per trencament d'algun d'ells, seran senzills i de fàcil execució. Per aquest motiu, no es col·locaran materials adhesius o sortints en les juntes o parts d'unió amb els elements mecànics de suport i de tracció que no permetin dur a terme el procés de substitució amb relativa facilitat. L'accés des de l'interior als cargols serà de fàcil manipulació per permetre la ràpida substitució d'elements.
- Els sistemes de subjecció dels vidres de les portes es cuidaran de forma especial per evitar que caiguin. Es col·locaran femelles autoblocadores, els passadors o el sistema mecànic equivalent al cargolam, per garantir en tot moment que no patiran canvis de l'estat inicial d'ajust.
- Les ranures necessàries per al moviment de les portes de vidre estaran protegides adequadament per garantir la seguretat de passatge.
- Els equips subministrats s'ajustaran a les recomanacions i normatives vigents aplicables en la seva totalitat o parcialment.
- S'ha de disposar de la declaració CE de conformitat i la Directiva de compatibilitat electromagnètica (EMC) recollides a les especificacions comunitàries 89/336/CE.
- Directiva de baixa tensió 73/23/CE i les possibles modificacions successives, a més de la declaració que s'han aplicat les següents normes en fase de projecte prEN 12650-1 (portes per als vianants motoritzades; part 1: requisits del producte i mètodes de prova) o prEN 12650-2 (portes per als vianants motoritzades; part 2: seguretat de les portes de vianants motoritzades).

- Els nivells mínims d'EMC que els equips han de preveure seran els determinats per les següents normatives: EN 55024 (proposta de norma sobre immunitat electromagnètica dels equips de tecnologia de la informació, parts 2 a 6) i EN 55022 (norma sobre mesures de nivells d'emissió interferents).
- Pel que fa a la protecció contra la pols, l'aigua i altres elements externs, els equips hauran de garantir els nivells especificats en el plec, d'acord amb les normes IP i aquelles que puguin ser aplicables segons els diferents ambients on s'instal·lin definitivament els equips.
- Respecte a la seguretat elèctrica, el licitador aportarà les certificacions corresponents a la norma IEC-950.

## **5.2 CARROSSERIA DEL MOBLE, DIMENSIONS I ANCORATGES.**

Les dimensions de la carrosseria del moble BTE seran les següents:

- Llarg: 2200 mm  $\pm$  15 %.
- Ample: 330 mm  $\pm$  15 %.
- Alt: 1050 mm  $\pm$  15 %.

Les dimensions de la carrosseria del moble BTE PMR seran les següents:

- Llarg: 2200 mm  $\pm$  15 %.
- Ample: 500 mm  $\pm$  15 %.
- Alt: 1050 mm  $\pm$  15 %.

El moble estarà fabricat en acer inoxidable d'1,5 mm o 2 mm de gruix i qualitat AISI 304 en la majoria dels casos, però en casos d'ambient salí o similar, o quan ho demani la propietat, serà necessari subministrar els equips amb qualitat AISI 316.

L'estètica exterior del moble s'adequarà als mobles existents actualment en diverses dependències d'FGC; és necessari que, abans de fabricar les barreres, l'adjudicatari presenti uns plànols de definició dels mobles i l'estètica exterior, per a l'aprovació per part d'FGC.

En condicions normals, la distància entre els mobles deixarà un pas lliure de 550 mm, que es podrà ampliar en funció de l'espai disponible fins a 650 mm per a aquells casos particulars d'estacions que FGC indiqui.

Les barreres tarifàries eficients tipus PMR (adaptades a persones amb mobilitat reduïda) hauran de deixar un pas efectiu de 900 mm, de manera que es permeti l'accés a persones amb mobilitat reduïda, personal de servei amb maquinària, viatgers amb equipatges voluminosos, etc.

Disposarà d'un sistema de fixació a terra que permeti la subjecció i l'ancoratge de la carrosseria, a més de l'anivellació, per facilitar l'alineació del moble sense necessitat de modificar la fixació a terra.

- La carrosseria del moble disposarà de portes laterals en ambdós costats per accedir fàcilment als mecanismes tant electromecànics, de fixació com de control i, d'aquesta manera, facilitar al màxim les operacions de manteniment. El moble disposarà d'accessibilitat total pels quatre costats laterals.
- L'ample del full de les portes serà com a màxim de 540 mm per permetre la total obertura als passadissos més estrets, dins les configuracions possibles de les BTE.

Els capons superiors (un a cada extrem del moble) han de disposar d'un sistema de frontisses perquè puguin obrir-se fàcilment sense necessitat d'extreure'ls; el tancament s'efectuarà mitjançant una clau normalitzada per FGC. Disposarà d'un sistema d'ancoratge de seguretat mitjançant guies (tipus compàs amb auto-enclavament mecànic), per mantenir-los fixos quan estiguin oberts i facilitar les tasques de manteniment; l'angle d'obertura estarà comprès entre els 70 ° i els 90 °. La part frontal dels ancoratges tindrà un angle d'inclinació equivalent a la inclinació necessària per adaptar el validador homologat per FGC.

Els capons disposaran de pivots entre la carrosseria i el propi capó, per aconseguir una perfecta alineació i evitar possibles moviments laterals.

Les portes i les portes grans dels mobles disposaran de panys amb una clau unificada d'FGC i amb les següents condicions: les frontisses es compondran de peces soldades per aportar robustesa i els panys tindran un mínim de tres punts d'ancoratge (un frontal i dos laterals). L'objectiu és dificultar l'obertura sense clau. El moble disposarà d'accessibilitat total pels quatre costats laterals.

Totes les portes incorporaran panys de seguretat i es valorarà disposar d'un dispositiu electromecànic i un senyal acústic per a la detecció i senyalització de porta oberta.

Es defineix la següent jerarquia de claus:

- Mestrejament de tipus 1: serà la clau de manteniment i donarà accés a elements de control i mecànics, és a dir, a totes les portes laterals i totes tapes superiors (tot el pas).
- Mestrejament de tipus 2: serà la clau operativa i donarà accés als validadors, és a dir, únicament a les tapes superiors.

Totes les claus seran homologades per FGC.

Els frontals de les carrosseries acabaran en angle cap a la dreta del pas, per manifestar clarament el sentit d'aquest i de la ubicació de validador, en un sentit o altre.

La part interior de la carrosseria estarà prevista per albergar els motors d'accionament de les portes, electrònica, equips de control, proteccions elèctriques, sistema de cablejat homologat CE, mecànica d'accionament, ressorts, cèl·lules, pictogrames i altres elements, muntats de forma modular i fàcilment desmuntables, per facilitar al màxim les operacions de manteniment.

Tant en entrada com en sortida, la carrosseria i els capons estaran preparats i disposaran d'espai suficient per albergar simultàniament validadors de banda magnètica homologats per FGC i futurs lectors de targetes sense contacte, inclosos els cablejats necessaris d'alimentació elèctrica i comunicacions per connectar els validadors a la unitat de control de la barrera, les targetes d'interfície de comunicació, els suports, etc.

Per poder compatibilitzar en un futur els diversos validadors de mercat, els subministradors de les BTE estudiaran i presentaran una solució homogènia per utilitzar qualsevol dels validadors, de manera que el canvi o permutació del tipus de validador ha de comportar com a màxim el canvi del capó.

El moble haurà de preveure l'obertura de la manera corresponent per instal·lar els *displays* retroil·luminats dels validadors de títols. El *display*, de 2 x 16 caràcters, s'utilitzarà com a interfície de

comunicació amb l'usuari i estarà fixat al capó mitjançant perns roscats i femelles autoblocants, i quedarà totalment enrasat amb la planxa del capó i protegit mitjançant una junta de cautxú que confereixi estanquitat al conjunt.

Les barreres disposaran d'obertures especials per introduir i retirar títols de viatge (ranures separades). Ubicació de pictogrames frontal i superior, *display* d'interfície amb l'usuari, etc.

Especialment, les obertures per a les ranures d'entrada i de sortida de títols de viatge del validador estaran condicionades de manera que no permetin introduir el títol de viatge de manera incorrecta entre les xapes de la carrosseria i el validador.

Els elements (els pictogrames, el *display*, les cèl·lules, el suport de protecció, els elements elèctrics com fonts d'alimentació, l'electrònica de control, les targetes de senyals, els canals de pas per al cablejat elèctric, etc.) estaran fixats a la carrosseria amb perns roscats i femelles autoblocants, i disposaran de juntes de cautxú de protecció per evitar l'entrada d'aigua en cas de pluja.

Les diferents parts de la carrosseria estaran concebudes per adquirir la forma final del moble, mitjançant el plegament de la xapa d'acer inoxidable. Les parts que requereixin unions per soldadura elèctrica o similar, seran les que pressentint menors possibilitat i s'executaran mitjançant cordons de soldadura continus.

Les unions amb cargols s'utilitzaran només quan no sigui possible aplicar una unió mitjançant soldadura elèctrica o similar.

### **5.3 PORTES LLISCANTS DE LA BARRERA**

Les portes lliscants o els obstacles estaran formats per portes de vidre fabricades a partir de vidre laminat i temperat de tipus Securit, d'un gruix total de 12 mm, en dues o tres capes de 6 mm o 4 mm, perfectament acoblades i robustes i resistents al vandalisme; cal que permetin l'aplicació de vinil.

L'altura total de l'obstacle serà de 1550 mm, de manera que ocupa una alçada de 1700 mm respecte el nivell del terra. Admet una tolerància del  $\pm 15$  %.

Els laterals externs (costats) de les portes obstacle estaran protegits per un element deformable tipus cautxú o similar, per salvaguardar la integritat física del client en cas d'atrapament. Les gomes de protecció estaran unides mitjançant un perfil d'alumini (en comptes d'enganxades directament al vidre), rematades amb tapes als extrems. La goma serà de color RAL 5023 i d'un material que no desprengui fums tòxics quan crema, no sigui propens a acumular brutícia i que garanteixi la durabilitat i la resistència. A més, aquestes gomes es podran substituir sense haver de canviar o desmuntar el vidre.

Es tindrà especial cura de la unió de l'element deformable a la porta, perquè no es pugui arrencar amb facilitat en actes vandàlics, tot i que es plantejarà una solució que sigui de fàcil substitució de cara a facilitar-ne el manteniment. Les parts no protegides per l'element deformable seran arrodonides, polides i sense arestes.

Cada obstacle mòbil tancarà mig passadís d'accés; l'amplada del passadís normal serà de 550 mm, ampliable a 650 mm

El pes dels obstacles estarà equilibrat per mitjans electromecànics, perquè la força necessària per moure el conjunt sigui sempre constant.

Les zones existents entre la porta i la carrosseria es tancaran de manera adequada perquè no hi hagi cap possibilitat d'atrapament, en l'obertura/tancament. Especialment, els espais existents entre la mordassa de subjecció de la porta i la zona de la carrosseria d'ocultació, fins a l'altura màxima del capó i la zona superior del capó a tota la longitud del recorregut. Les separacions no protegides a les zones esmentades seran com a màxim de 4 mm, segons normes CE, per evitar que s'introdueixin dits a l'interior del moble.

La fixació del vidre a les mordasses de subjecció disposarà d'una junta de material tou o similar, per facilitar l'amortiment de possibles impactes/cops que puguin trencar el vidre per aquesta zona.

A la part superior de la carrosseria, hi haurà un obstacle fix de les mateixes característiques físiques que les portes, per cobrir tot l'espai entre les portes lliscants quan la barrera està tancada. L'alçada serà la mateixa, de 1700 mm, un  $\pm 15\%$  respecte el nivell del terra; el gruix també serà de 12 mm.

La separació màxima permesa entre les vores extremes de les portes de vidre i les portes, mesurada en diagonal i amb les portes tancades, serà de:

- BTE de 550 mm o 900 mm = 120 mm.
- BTE de 600 mm = 140 mm.

En qualsevol cas, s'impedirà sempre el pas d'una persona per aquest espai.

#### **5.4 MECÀNICA D'ACCIONAMENT**

Cada porta tindrà associat un conjunt electromecànic d'accionament format bàsicament per:

- Un motor monofàsic de baix consum.
- Dispositiu d'arrossegament per sistema de biela-manovella de moviment ràpid i silenciós. Frenada progressiva i sistema de bloqueig mecànic o electromecànic, en les posicions externes de tancament i les obertures.
- Els elements de rodament seran coixinets de boles autoengreixats de per vida; la resta dels elements mecànics seran d'alta fiabilitat.
- Un ressort o sistema equilibrat per obtenir un moviment mecànic homogeni, sense xocs i l'obertura automàtica de l'obstacle mòbil en cas de falta de la tensió elèctrica, per gravetat.
- Un limitador de parell de seguretat amb fricció regulable, per garantir la seguretat dels usuaris en cas de contacte accidental amb l'obstacle mòbil.
- Sistema de detecció de final de carrera, per controlar l'arrencada i l'aturada del motor.
- En cas de disposar d'un motor de corrent altern, estarà equipat amb un variador de freqüència controlat mitjançant la unitat de control de la barrera.

Per garantir que l'obstacle mai es tancarà/s'obrirà de forma insegura, fins i tot si es produeix un error en la lògica funcional de la barrera, es tindran en compte els controls i prestacions següents:

- Detecció electromecànica per sobre del parell, d'obstacles en el recorregut de les portes, que provocarà la reobertura de la barrera.
- Limitació electromecànica de la força de tancament.

- Regulació de la velocitat d'obertura i de tancament de l'obstacle  $\pm$  entre 0,4 i 0,7 segons amb l'objectiu bàsic d'optimitzar el binomi força-velocitat o, el que és el mateix, seguretat i efectivitat contra el frau.

El mecanisme d'accionament de l'obstacle s'ha de programar per:

- a) Definir diferents tipus de cicles de tancament, com tancament en dues fases, amb una primera fase d'alta velocitat i una segona de força moderada, de manera que es garanteixi el tancament el més aviat possible darrere del client autoritzat.
- b) Personalització dels cicles d'obertura i de tancament: Es generarà un paràmetre de velocitat configurable a tres valors: estàndard, ràpida i lenta.

En cas de fallada de tensió, l'obstacle s'obrirà automàticament, per permetre que els clients passin lliurement. L'obertura ha de ser de la totalitat del full en ambdós sentits.

El mecanisme d'obertura no estarà basat en un sistema de contrapesos, per no augmentar la inèrcia de l'obstacle en el règim normal de funcionament i, per tant, la disminució de l'optimització del binomi força-velocitat. Tampoc s'admetran sistemes auxiliars d'obertura, basats en bateries, condensadors y d'altres, atès l'alt cost de manteniment que comporta.

Els mecanismes d'accionament de l'obstacle en règim normal i en cas de fallada de tensió han de ser independents.

Quedaran registrats el nombre de cicles d'obertura i de tancament, i existeix la possibilitat d'una lectura remota d'aquests registres. Hi haurà també un registre i un historial de les fallades.

El conjunt electromecànic estarà preparat per suportar uns MCBF mínims de 800 000 cicles complets (obertura i tancament).

## **5.5 GESTIÓ PER AL CONTROL DE PAS.**

Disposarà d'un sistema de control d'alta sensibilitat que pot estar basat en fotocèl·lules, detectors infrarojos o equips de detecció repartits per tot el moble a diferents nivells, per a controlar el pas dels clients en ambdós sentits, per permetre un perfecte control del frau i garantir la seguretat de client.

El nombre de sensors de seguretat o fotocèl·lules serà l'adequat per garantir la seguretat, la funcionalitat i la fiabilitat dels comptadors de pas encastats a la carrosseria del moble. També disposarà de 3 detectors addicionals ubicats en l'obstacle fix de la barrera, per controlar les altures superiors a 1 m a partir del nivell del terra (detecció de motxilles, etc.) Tots estaran dissimulats al màxim a la carrosseria del moble i protegits per un element (de plàstic, policarbonat metacrilat o similar) de color fosc, per impedir els usuaris els localitzin des de l'exterior i els manipulin per cometre frau. Tot i així, han d'estar dotats d'elements que permetin conèixer el seu estat per facilitar les tasques de manteniment. Aquestes proteccions seran robustes, no vandalitzables i d'una sola peça.

La disposició de les proteccions serà longitudinal en relació al pas, estaran distribuïdes entre els tres nivells existents i convenientment separades entre si. Hi ha d'haver zones falses d'ubicació de cèl·lules fotoelèctriques, per impedir que es localitzin fàcilment; es repartiran en els tres nivells esmentats.

Les cèl·lules ubicades a l'obstacle fix també estaran protegides i subjectes dins d'un habitacle emmarcat d'acer inoxidable, robust i no vandalitzable. L'element de protecció (de plàstic, policarbonat, metacrilat o similar) serà d'una sola peça i cobrirà totalment l'obstacle fix. Les dimensions de les proteccions podran ser diferents, prèvia acceptació d'FGC.

Funcionaran creuades entre si, per impedir que pateixin pràctiques fraudulentas.

- Seran independents per a cada BTE i no produiran interferències amb les BTE adjacents.
- No generaran paràsits (interferències de ràdio, etc.).
- El funcionament de les fotocèl·lules, els sensors o altres elements de detecció permetrà controlar el pas en sentit d'entrada lliure o controlada, sortida lliure o controlada i bidireccional.
- En el cas de les fotocèl·lules, seran de tipus emissor-receptor i, per tant, no s'utilitzaran catadiòptrics per a la reflexió.

El funcionament de les fotocèl·lules estarà basat en algorismes de pas, resultants de l'estudi de les formes més comunes d'utilització, tant per altura, cadències, gruixos, objectes transportats, velocitat de passada, edats, etc.

S'estudiarà particularment el control del pas amb maletins, amb motxilles, amb bicicletes, amb cotxes de nadó, d'embarassades i de nens petits acompanyats d'un adult, per optimitzar al màxim la seguretat de les persones en aquestes circumstàncies.

El control del frau estarà preferentment destinat a no permetre:

- El pas de dues o més persones juntes, de forma fraudulenta, en entrada o sortida controlada.
- El pas de persones de forma fraudulenta, utilitzant els passos configurats de sortida com a entrada lliure.
- L'ocultació de les cèl·lules de pas i seguretat amb finalitats fraudulentas.

Aquests dispositius estaran associats a uns comptadors on quedarà reflectit el possible frau comès en cada sentit de pas i que, juntament amb el comptador de passos autoritzats, permetrà avaluar l'efectivitat contra el frau en diferents franges horàries.

## **5.6 PICTOGRAMES DE SENYALITZACIÓ**

Hi haurà dos tipus de pictogrames diferenciats entre si, les característiques de disseny dels quals seran idèntiques a les existents actualment a les estacions d'FGC:

a) Pictograma d'estat.

b) Pictograma d'autorització de pas.

S'haurà de tenir previsió d'espai per poder ubicar els futurs pictogrames necessaris per als lectors de targeta xip sense contacte.

Tots els pictogrames seran leds d'alta lluminositat i les dimensions dels pictogrames seran els estàndards vigents d'FGC.

Tots els pictogrames estaran protegits per metacrilats o plaques de policarbonat, subjectes per perns i femelles autoblocants, enrasades a la planxa de la carrosseria per la part exterior. La tonalitat serà prou

fosca per impedir la visualització de la placa de circuit on estan ubicats els leds, però permetrà una correcta visualització de les indicacions.

#### **a) Pictogrames d'estat**

Estaran situats un a cada frontal del moble (fletxa/aspa). Indicaràn si l'equip està en servei o no i el sentit de pas.

- Fletxa verda = en servei i pas autoritzat en aquest sentit.
- Aspa vermella = fora de servei o pas no autoritzat en aquest sentit.

El funcionament serà fix i no efectuarà intermitències.

#### **b) Pictograma d'autorització de pas.**

Estarà situat a la banda de la pantalla d'interfície amb l'usuari, i tindrà forma (fletxa/aspa). Indicaràn si l'equip ha autoritzat el pas després d'una validació correcta o si no ha autoritzat el pas després d'una validació incorrecta.

- Fletxa verda = pas autoritzat en aquest sentit després d'una validació correcta.
- Aspa vermella = pas no autoritzat en aquest sentit després d'una validació incorrecta.

#### **c) Previsió d'espai per a pictograma de targeta xip sense contacte**

Atesa l'evolució tecnològica actual, en un futur, els passos incorporaran validadors sense contacte; per aquest motiu, s'ha de preveure un espai al moble per incorporar els pictogrames necessaris per a aquests nous modes de validació. Aquests es definiran conjuntament amb FGC.

### **5.7 UNITAT DE CONTROL DE LA BTE**

És l'element principal, la finalitat del qual serà gestionar i centralitzar el govern de tots els elements perifèrics que componen la barrera:

- Interfícies d'entrades/sortides.
- Control de la gestió de fotocèl·lules, sensors i altres elements de pas.
- Control de la gestió fotocèl·lules, sensors i altres elements de seguretat.
- Actuadors dels motors de les portes.
- Pictogrames.
- Comunicació amb els validadors.
- Altres.

Així mateix, assumirà les funcions d'establir els modes de funcionament, de control i de comptabilització d'avaries, de frauds i d'altres, i d'establir les comunicacions amb els elements externs (targeta interfície de validador de títols, sistema de telecomandament d'estacions, terminal de manteniment, etc.).

Aquesta unitat ha d'estar situada al moble principal del pas, és a dir, al moble en el qual es troba ubicat el validador de títols i la targeta d'interfície.

Es contempla la possibilitat que hi hagi una segona unitat de control, situada al mòdul secundari, que treballi com a «esclava» de la primera, per controlar els elements ubicats en aquest mòdul. En aquest cas, s'estableix un bus o canal de comunicacions sèrie entre les dues unitats de control.

Per a la tipologia de la unitat de control, s'admeten dues solucions vàlides:

**PLC:**

Haurà de complir, com a mínim, les següents característiques:

Característiques del *hardware*:

- Components actuals i estàndard de mercat.
- Alimentació de 220 V, 50 Hz o font d'alimentació necessària.
- Immunitat a micro-talls fins a 10 m.
- Grau de protecció IP20, consum inferior a 50 W.
- Resistent a cops i a vibracions.

El *hardware* serà de tipus modular, flexible i adaptable als requisits d'entrades i sortides necessàries. L'arquitectura del *hardware* ha de permetre el muntatge sobre un carril DIN i haurà de ser ampliable per permetre modificacions per necessitats futures. Disposarà de al menys un canal de comunicació de sèrie, per connectar un terminal portàtil i de lesa targetes de comunicació amb el bus local.

Els mòduls d'entrades i sortides disposaran de connectors per permetre una fàcil substitució. Totes les connexions estaran opto-aïllades.

Hauran de complir les normatives internacionals vigents relatives a equips electrònics industrials:

- Normatives de compatibilitat electromagnètica EMC. Normatives REBT.
- Immunitat a descàrregues electrostàtiques.
- Qualitat dielèctrica dels materials aïllants. Robustesa, resistent a cops i a vibracions.
- Totes les normatives aplicables en el moment del subministrament.

Característiques de *software*:

Programació en llenguatge estàndard. Hi ha d'haver eines en entorn Windows que permetin la realització o modificació de les aplicacions. No tindran, per tant, cap tipus de protecció de *software*.

El programa quedarà emmagatzemat en una memòria EEPROM. Les dades o registres s'emmagatzemaran en una memòria RAM no volàtil que inclourà una pila, d'ajuda en cas de caiguda de la tensió d'alimentació.

L'equip proposat ha de garantir la correcta comunicació amb la unitat de comunicació amb el sistema de telecomandament.

El *software* es lliurarà a FGC.

---

#### TARGETA $\mu P/\mu C$ :

Haurà de complir, com a mínim, les següents característiques:

Components actuals i estàndard de mercat.

- Components conflictius (*buffers*, *drivers*, etc.), degudament protegits i de fàcil substitució (sòcols).
- Leds indicadors d'estat de les principals senyals d'E/S.
- És valorable que el *firmware* o programa principal estigui ubicat en una memòria de tipus *flash*, i que s'emmagatzemin en un altre tipus de memòria no volàtil les dades referents a paràmetres de funcionament modificables, comptadors, registres d'alarmes, etc.
- Totes les entrades i sortides s'han de realitzar mitjançant un nombre mínim de connectors de diferent tipus i/o volum, en la mesura del possible, per facilitar-ne la substitució.
- És valorable utilitzar relés d'estat sòlid o un altre tipus de solució opto-acoblada com a sistema de transferència d'E/S.
- Targetes d'E/S per a la comunicació amb els perifèrics de la barrera.
- Interfícies de comunicacions de sèrie RS-485 per connectar un terminal portàtil.
- Tot el que s'especifica a l'apartat corresponent al PLC, referent a l'acompliment de normatives internacionals.
- L'equip proposat ha de garantir la correcta comunicació amb la unitat de comunicació amb el sistema de telecomandament.
- El *software* es lliurarà a FGC.

#### 5.8 UNITAT DE COMUNICACIÓ DE LA BARRERA AMB EL SISTEMA DE TELECOMANDAMENT

És l'element encarregat de gestionar i centralitzar les comunicacions d'una bateria de BTE amb el sistema de telecomandament d'estació, mitjançant la comunicació amb aquest sistema per informar sobre els modes de funcionament, els estats, la gestió del control i la comptabilització d'avaries, frau, etc.

Es preveu una unitat de comunicació amb el sistema de telecomandament per bateria. Aquesta unitat ha d'estar situada al moble principal de la bateria de BTE, de manera que siguin les unitats de control de les barreres esclaves d'aquesta unitat de comunicació i estableixin un canal de comunicació amb totes les unitats de control de les BTE que formen la bateria. En cas que l'adjudicatari decideixi utilitzar una unitat de comunicació amb el sistema de telecomandament, per agrupar més d'una bateria, la informació i ordres que oferirà aquesta unitat de control estarà desglossada per bateries. Alhora, l'adjudicatari haurà d'assumir el cost del cablejat que cal realitzar entre bateries per establir la comunicació entre les diferents unitats de control dels passos i la unitat de comunicació amb el sistema de telecomandament.

Amb caràcter general, les BTE PMR es consideraran com un element diferenciador de la resta de BTE, encara que formin part d'una mateixa bateria de BTE, per tal de disposar de diferents funcionalitats de forma individual per a passos BTE i BTE PMR.

La unitat de comunicació amb el sistema de telecomandament d'estació estarà basada en autòmats programables (PLC).

Aquests autòmats hauran de seguir els criteris establerts per FGC a cada instal·lació en concret per tal de compatibilitzar i estandarditzar equips per facilitar tasques de manteniment. A més, aquests autòmats han de ser 100% compatibles amb els autòmats màster d'estació existent, i s'hauran de subministrar equips compatibles en totes les funcionalitats amb el sistema de telecomandament ja existent a les estacions.

---

## PLC MÀSTER DE BATERIA DE BTE:

Haurà de complir, com a mínim, les següents característiques:

- Components actuals i estàndard de mercat, incloent la font d'alimentació, la CPU de control, les targetes de memòria, les targetes d'E/S o la targeta de comunicació amb el bus local.
- Es valorarà la proposta de solució basada en la comunicació Ethernet.
- Característiques del *hardware*:
  - Alimentació de 220 V, 50 Hz o font d'alimentació necessària.
  - Immunitat a micro-talls fins a 10 m.
  - Grau de protecció IP20, consum inferior a 50 W.
  - Resistent a cops i a vibracions.

El *hardware* serà de tipus modular, flexible i adaptable als requisits d'entrades i sortides necessàries. L'arquitectura del *hardware* ha de permetre el muntatge sobre un carril DIN i haurà de ser ampliable per permetre modificacions per necessitats futures.

Disposarà de al menys un canal de comunicació de sèrie, per connectar un terminal portàtil.

Els mòduls d'entrades i sortides disposaran de connectors per permetre una fàcil substitució. Totes les connexions estaran opto-aïllades.

Hauran de complir les normatives internacionals vigents relatives a equips electrònics industrials:

- Normatives de compatibilitat electromagnètica EMC. Normatives RBT.
- Immunitat a descàrregues electrostàtiques.
- Qualitat dielèctrica dels materials aïllants. Robustesa, resistent a cops i a vibracions.
- Totes les normatives aplicables en el moment del subministrament.

Característiques de *software*:

Programació en llenguatge estàndard. Existiran eines en entorn Windows que permetin la realització o modificació de les aplicacions. No tindran, per tant, cap tipus de protecció de *software*.

Tant el programa com les dades i els registres emmagatzemats es tractaran de tal manera que no es perdin en cas de caiguda de la tensió d'alimentació.

El *software* es lliurarà a FGC.

El mapa de memòria dels senyals d'entrada/sortida es desenvoluparà d'acord amb les indicacions d'FGC per tal d'adequar-lo al sistema de telecomandament d'estacions. Com a annex d'aquest document, s'adjunta un mapa de memòria tipus per a la comunicació entre BTE i el sistema de telecomandament d'estació.

---

## 5.9 ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA I COMUNICACIONS

- La tensió d'alimentació serà de 220 V.  $\pm 10$  % monofàsica. 50 Hz.
- Disposarà de les següents proteccions:
  - Diferencial de 30 mA.
  - Interruptor automàtic monofàsic no superior a 16 A per a l'alimentació de la BTE.
  - Interruptor automàtic monofàsic de 10 A per a l'alimentació dels validadors.
  - La secció de la mànega d'alimentació de xarxa serà de  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  (2 fases + terra).

El cablejat interior, tant de potència com de senyal, serà de la màxima qualitat, amb aïllant ignífug i auto-extingible, d'acord amb les normes CE, i contra rosegadors. No desprendran elements halògens ni compostos sulfurats durant la combustió.

Els cables sotmesos a torsió, flexió o totes dues han de ser de tipus extra-flexibles. Tots els conductors i connectors seran els adequats per a la seva intensitat nominal.

Les mànegues, els conjunts de cables o els conductors individuals se senyalitzaran en ambdós extrems amb un número o referència corresponent al codi de l'equip, que estarà definit per FGC i no estarà repetit en cap cas.

La senyalització es realitzarà amb anells pre-marcats, porta-etiquetes fixades amb brides o etiquetes autoadhesives, sempre aïllants i de durada equivalent a la de l'equip.

El conjunt de cables estarà protegit per una canalització que presenti un nivell de resistència al foc satisfactori (UL-94 V2 o superior). Les sortides d'aquestes canalitzacions per accedir amb cables als equips es segellaran amb les substàncies adequades per evitar l'accés de rosegadors a l'interior dels mobles a través dels conductes.

En el cas de les safates soterrades, la sortida dels cables estarà protegida per evitar-ne rascades o talls.

Les lligadures i les brides de fixació estaran concebudes per permetre una fàcil obertura.

Quan un conducte o conjunt de cables es separi o penetri en el conjunt, es posarà una brida de fixació que mantingui els conductors al seu lloc.

Les parts mòbils com portes o capós, entre d'altres, s'uniran al xassís amb malla de coure, equipada amb terminals tancats protegits als extrems i fixats amb femelles i perns roscats.

L'equipament elèctric de la barrera haurà de suportar el tall intermitent del subministrament elèctric diverses vegades (commutacions) a intervals de 0,5 a 2 segons, sense que la instal·lació romangui en defecte.

Disposarà d'un aïllament galvànic opto-aïllant de  $\pm 2500$  V i protecció contra sobretensions a les línies de comunicacions.

La barrera estarà preparada per obrir-se o tancar-se mitjançant un polsador HW (desbloqueig per emergència) situat a una sala definida per FGC.

També es podrà efectuar aquesta operació des d'un polsador SW, mitjançant el sistema de telecomandament de barreres des del Centre de Supervisió d'Estacions. El polsador HW actuarà independentment sobre cadascuna de les bateries i es podrà agrupar en un únic circuit, si així ho decideix FGC durant l'execució de la instal·lació.

Les connexions de cables a borns s'efectuarà mitjançant terminals de punta o equivalent.

Tots els conductors i connectors seran els adequats per a la seva intensitat nominal. Tots els elements que continguin tensions perilloses estaran degudament senyalitzats i protegits contra contactes accidentals.

Cada BTE disposarà d'una base bipolar amb presa de terra de tipus Schuko, per a les tasques de manteniment.

Les línies d'alimentació del validador i de les BTE, han de ser independents dins el propi moble, i també tindran proteccions independents.

Els equips elèctrics de les BTE han de complir les directrius CE pel que fa a la compatibilitat electromagnètica (EMC), especificacions 89/336/CE o superiors.

En relació amb la seguretat elèctrica de les BTE, compliran la norma IEC-950 o superior.

Mitjançant adhesius a l'interior del moble, els equips tindran perfectament identificades les advertències i els perills de manipular-los, tant els perills de caràcter elèctric com els d'altres tipus. Aquesta senyalització, ubicació i número es definirà juntament amb els tècnics de PRL d'FGC. No es permetrà posar en marxa cap equip que no estigui degudament senyalitzat segons els estàndards i criteris d'FGC.

#### **5.10 DESCONNEXIÓ DE SEGURETAT DE LA BARRERA**

Com a complement de la desconnexió del *software* des del sistema de telecomandament d'estacions, els diferents passos constitutius d'una línia de peatge estaran preparats perquè, en cas d'emergència a l'estació, es puguin desconectar elèctricament, mitjançant un polsador de desbloqueig (polsador de *hardware* de tipus bolet), instal·lat a la sala definida per FGC. Aquest polsador estarà el més a prop possible de la línia de peatge i degudament senyalitzat.

La reposició o reactivació de la maniobra de desconnexió per emergència s'efectuarà actuant sobre el mateix element amb què s'ha realitzat el desbloqueig: l'interruptor de *software* o de *hardware*.

La desconnexió per emergència no actuarà directament sobre l'alimentació de 220 V de la barrera, sinó sobre una línia d'alimentació de desbloqueig, perquè un cop reposada o rearmada de nou la maniobra de desconnexió, els passos puguin entrar ràpidament en servei, sense necessitar que s'inicialitzi cadascun d'ells, amb tots els cicles de prova.

Quan es produeixi la desconnexió per emergència de la línia de peatge, es generarà la senyalització corresponent, que es transmetrà als sistema de telecomandament d'estació del Centre de Supervisió d'Estacions.

## **5.11 VALIDADORS DE TÍTOLS ASSOCIATS A LA BTE**

Els validadors de títols associats a la BTE seran els següents:

- Validador VP d'Indra. Validador de tipus magnètic homologat per ATM i validat per FGC.
- Validador tipus sense contacte homologat per ATM i validat per FGC.

La totalitat de les BTE estaran sempre preparades per allotjar, tant en entrada com en sortida, aquests validadors, tant a nivell elèctric com mecànic. Definir el nombre total de validadors que cal equipar inicialment a la BTE i la tipologia d'aquests serà a criteri d'FGC. Això permetrà tenir sempre passos preparats per equipar amb una o quatre validadors.

Els capons que no s'equipin amb els validadors pertinents, tant d'entrada com de sortida, tindran els orificis de les boques del validador obturats mitjançant plaques d'acer inoxidable i acoblades ala xapa del capó; si, en un futur, s'implementen validadors, s'extrauran aquestes xapes dels capons, de manera que no serà necessari substituir el capó complet. Les xapes incorporaran una junta de cautxú per evitar l'entrada d'aigua pels orificis dels validadors. Queden terminant prohibida la utilització de xapes amb vores tallants o xapes susceptibles de vandalismes. El contractista ha de validar, juntament amb FGC, una proposta d'aquest acabament.

Es cuidarà especialment en el disseny del capó i els elements interiors de subjecció del validador:

- El correcte angle de visualització de la pantalla.
- La posició correcta de les ranures d'entrada i sortida de títols.
- El tancament correcte del capó i la impossibilitat d'introduir títols de viatge entre la xapa i el validador.
- Existència d'un element de protecció per a tancaments inesperats del capó durant les tasques de manteniment. Aquest serà un braç de tipus compàs amb dispositiu de seguretat incorporat.

Les BTE tindran previstes zones d'ubicació i ancoratges específics per a les fonts d'alimentació dels validadors, targeta de senyals elèctrics i electrònica associada, sistema de cablejat, connectors, regletes d'alimentació i comunicacions independents, proteccions elèctriques, etc. Tots aquests elements seran de fàcil accés, per facilitar les operacions de manteniment.

## **5.12 INTERFÍCIE DE COMUNICACIONS DEL VALIDADOR AMB LA BTE**

En aquest capítol, es defineixen els senyals de comunicació que existiran entre el validador de títols i la barrera automàtica, les quals s'hauran de validar per a qualsevol fabricant, tant de barreres automàtiques com de validadors de títols.

Atès que cada fabricant optarà per diferents solucions en el tractament dels senyals digitals d'E/S, els passos automàtics disposaran d'una targeta d'interfície; la funció serà separar i adaptar aquests senyals de control a les sortides i les entrades del validador de títols .

Característiques tècniques de la targeta d'interfície

La targeta d'interfície, com s'ha comentat anteriorment, té com a finalitat separar i adaptar els senyals d'E/S entre la barrera automàtica i el validador; per tant, ha d'estar concebuda de manera que, en cap cas, aquests elements comparteixin diferències de potencial o referències de tensió. D'aquesta manera,

la transmissió es realitzarà a través de contactes lliures de potencial, per permetre que hi hagi un aïllament entre els dos elements.

La solució òptima per al disseny de la targeta d'interfície serà la utilització de relés opto-aïllats com a element separador de senyals.

Cada senyal de control disposarà d'un led indicador de l'estat d'aquesta, així com terminals de prova que permetin connectar equips de mesura.

#### **5.12.1 Aspectes constructius de la targeta d'interfície**

En aquest apartat, es descriuen les dimensions, els tipus de connectors i les connexions als diferents elements de la BTE.

El circuit imprès estarà fabricat sobre una placa de fibra i tots els connectors han d'estar ubicats a les vores d'aquesta. Les mesures d'aquest circuit seran les adequades per permetre'n la integració dins del propi pas.

La targeta haurà de disposar d'un indicador lluminós (led) per a cadascun dels senyals de comunicació entre el validador i la barrera automàtica, així com un terminal o una punta de prova per a cadascun dels senyals esmentats.

Així mateix, disposarà d'un polsador que realitzarà la funció equivalent a validar o alliberar un pas des del terminal de l'estació, que servirà d'ajuda per a les operacions de manteniment.

#### **5.12.2 Definició dels senyals de control entre el validador i la BTE**

Les comunicacions amb el sistema de telecomandament d'estacions (PLC d'estació) es realitzaran a través del bus de comunicacions de tipus Ethernet. Aquest ha de comunicar el PLC d'estació amb el PLC màster de la bateria de BTE.

El PLC màster de la bateria de BTE es comunicarà amb la resta de PLC esclaus de cada BTE a través d'un bus o d'una xarxa local (per definir amb FGC) per a cada cas i subministrador.

La unitat de control o PLC esclau informarà el validador sobre els modes de funcionament que s'ordenin des del sistema de telecomandament d'estació.

El validador, per la seva banda, informarà el PLC esclau de l'estat en què es troba en cada moment mitjançant diferents senyals.

El llistat següent mostra el flux de senyals de PLC esclau a validador:

- Mode de funcionament.
- Temptativa de frau.
- BTE fora de servei (avaria).
- Límit de passos acumulats.
- Bloqueig del validador.

a) Modes de funcionament del conjunt BTE-validador.

La BTE, a través de la targeta d'interfície, indica al validador o validadors el mode de funcionament que han d'adoptar. Actualment, s'utilitzen els següents modes, però en un futur es faran servir tants modes com permetin els equips de camp:

- Mode d'entrada.
- Mode de sortida.
- Mode de pas de nit.
- Mode bloquejat.
- Fora de servei (sense tensió).

b) Temptativa de frau.

La BTE informa el validador amb un senyal de frau quan detecta que algú està realitzant una temptativa de frau. S'activarà aquest senyal quan es detecti una persona no autoritzada a l'interior. La barrera generarà un senyal acústic de manera intermitent. Els tipus de frau que es detecten serien intrusió, trenet, sentit contrari i pas de dues persones no autoritzades.

c) BTE fora de servei (avaria de la BTE).

Aquest senyal indica que hi ha una avaria a la BTE (avaria a la fotocèl·lula, les portes, etc.). Si succeeix alguna anomalia d'aquest tipus, s'activarà aquest senyal.

d) Límit d'acumulació de passos

La BTE informa el validador que s'ha arribat al límit d'acumulacions de validacions correctes (superior o igual a quinze).

El pictograma d'autorització de pas romandrà en fletxa intermitent mentre l'acumulació de passos sigui superior a zero.

e) Bloqueig del validador (mode de funcionament):

El bloqueig del validador en cas de funcionament de la BTE en mode bidireccional o avaria de la BTE s'indicarà per part de la BTE al validador, mitjançant el mode de funcionament en bloqueig.

- El llistat següent mostra el flux de senyals de validador a PLC esclau:
  - Autorització de pas.
  - Validador fora de servei.

f) Autorització de pas.

Senyal que indica que s'ha efectuat la validació d'un títol de viatge i, per tant, la barrera ha de permetre l'entrada de l'usuari. Aquest senyal serà un contacte lliure de potencial que es tancarà durant 20 ms per a cada validació, atès que l'acumulació de validacions l'efectua la BTE.

g) Validador fora de servei.

Aquest senyal indica que hi ha una avaria al validador (embús, motor, fotocèl·lula, etc.) o bé que es troba en procés d'inicialització. Si el validador s'està inicialitzant o pateix una anomalia, activarà aquest senyal. La BTE passarà al mode de bloqueig i ignorarà tots els modes de funcionament excepte el d'emergència.

Aquest senyal està concebut en lògica negativa, ja que, d'aquesta manera, s'activarà en cas de fallada d'alimentació del validador.

En cas de pèrdua d'alimentació en el validador, el contacte obert d'aquest senyal informa la BTE que alguna cosa no funciona correctament i passa al mode de bloqueig.

S'ha de garantir la gestió d'aquest senyal per a la validació d'entrada i sortida.

### 5.13 TESTOS GENERALS I DE MANTENIMENT DE LA BARRERA

La barrera disposarà d'un test específic per verificar-ne tots els elements principals:

- Fotocèl·lules o sistema de detecció (en conjunt o individualment).
- Obstacles mòbils (cicles complets de moviments fulla a fulla o ambdues alhora).
- Conjunt de motor.
- Pictogrames.
- Detectores/sensors electromagnètics.
- Comunicacions.
- Lectors de títols o targeta xip sense contacte.
- Estats de funcionament (entrada/sortida/bloquejat/bidireccional/emergència).
- Alimentació elèctrica.

Es podrà executar manualment per mediació d'elements (teclat, micro, *switch*, etc.) instal·lats a la barrera o mitjançant un terminal portàtil de manteniment des de la pròpia barrera i pas a pas.

Per a això, disposarà de l'aplicació de *software* necessària, implementada en el propi equip o terminal portàtil, que es lliurarà juntament amb les barreres a FGC. En el lliurament, cal de documentar-ne el funcionament.

Els tests de manteniment seran de fàcil execució i interpretació per part del personal de manteniment.

També es podran extreure, pels mateixos mitjans, informacions com ara:

- Alarmes tècniques actives dels diferents elements que componen la BTE:
  - ✓ Fotocèl·lules de seguretat i de pas.
  - ✓ Motors.
  - ✓ Variador de freqüència.
  - ✓ Components similars als anteriors.
- Dades del nombre de cicles d'obertura i de tancament de la barrera.
- Dades d'intents de frau.
- Dades de frauds consumats.
- Dades d'altres tipus.

Aquesta informació ha de quedar registrada a la BTE amb els comptadors d'historial corresponents.

A continuació, es detallen una sèrie de testos com a exemple per implementar-los, com ara:

- Testos automàtics.
- Testos de manteniment.
- Paràmetres programables.

### **TESTOS AUTOMÀTICS**

La lògica de control de la barrera automàtica realitzarà, de manera cíclica (temps de cicle parametrizable per FGC) i quan es trobi en situació de repòs, la supervisió de l'estat de diferents elements que formen part d'aquesta barrera: motors, fotocèl·lules (de seguretat i de pas), sensors de final de carrera i variador de freqüència.

En qualsevol cas, si succeeix una anomalia de funcionament detectada mitjançant aquests testos, la barrera generarà i enviarà el codi d'alarma corresponent i passarà a l'estat d'avaría o fora de servei:

- Els pictogrames d'estat mostraran aspa en tots dos sentits.
- El pictograma d'autorització de pas romandrà inactiu.
- S'activarà la senyalització corresponent al sistema de telecomandament d'estacions.

Aquests testos es realitzaran quan les barreres es trobin en situació de repòs en qualsevol dels modes de funcionament definits, excepte en els modes d'emergència i de manteniment.

#### **a) Test automàtic dels conjunts de tracció de les portes**

- Test d'inicialització. Cicle complet d'obertura/tancament de les portes.
- 
- Aquesta prova es durà a terme si no es produeix cap de les següents condicions:

a) En el moment d'inicialitzar l'equip, no s'està ocultant cap de les fotocèl·lules de seguretat.

b) En el moment d'inicialitzar l'equip, no es troba en mode d'emergència.

- Test de sensors de final de carrera.

c) La barrera generarà una alarma si, durant un temps determinat, no es detecta presència en cap dels sensors de final de carrera (porta a una suposada posició intermèdia).

#### **b) Test d'excés de parell al motor.**

La barrera generarà una alarma si es detecta un excés de parell o una força contrària al moviment de la porta durant un temps determinat, per evitar el deteriorament del conjunt del motor.

#### **C) Test automàtic de les fotocèl·lules de seguretat**

En situació de repòs, la barrera automàtica realitzarà un test d'estat de les fotocèl·lules de seguretat, mitjançant l'activació i desactivació dels transmissors i la captació d'aquests canvis en els receptors.

Si s'oculta alguna de les fotocèl·lules de la zona de seguretat durant un temps superior a 10 segons, la BTE haurà de passar automàticament al mode «avaria de la BTE». Aleshores, es senyalitza l'avaria al sistema de telecomandament d'estacions i es recupera el mode al qual es trobava anteriorment, una vegada s'ha desocupat la fotocèl·lula.

#### **d) Test automàtic de les fotocèl·lules de detecció de presència**

En situació de repòs, la barrera automàtica realitzarà un test d'estat de les fotocèl·lules de detecció de presència, mitjançant l'activació i desactivació dels transmissors i la captació d'aquests canvis en els receptors.

Si s'oculta alguna de les fotocèl·lules detectores durant un temps superior a 90 segons, la barrera haurà de passar automàticament al mode «avaria de la BTE». Aleshores, es senyalitza l'avaria al sistema de telecomandament d'estacions i es recupera el mode al qual es trobava anteriorment, una vegada s'ha desocupat la fotocèl·lula.

#### **TESTOS DE MANTENIMENT**

En aquest apartat, es defineixen una sèrie de tests de manteniment que han de poder realitzar, com a mínim, la lògica de control de la barrera automàtica, mitjançant la connexió a aquesta d'un PC portàtil de manteniment.

Per realitzar aquests tests, el subministrador haurà de desenvolupar el programa d'aplicació (*software*) destinat a aquest efecte, que es lliurarà juntament amb les barreres a FGC. En el lliurament, cal documentar-ne el funcionament.

El procés de diagnòstic i manteniment d'un equip ha d'estar definit de manera ordenada i coherent, i cal realitzar els tests cíclics de forma àgil, per optimitzar al màxim el temps emprat en aquest procés.

L'usuari haurà de disposar de la major quantitat d'informació possible. El sistema ha de ser de maneig fàcil i la visualització dels diferents tests i resultats s'haurà de realitzar de forma gràfica, clara i concisa.

- Activació manual de qualsevol dels tests automàtics definits anteriorment.
- Indicació de l'estat de cadascuna de les portes en temps real.
- Indicació de l'estat de cadascuna de les fotocèl·lules detectores en temps real, tant les de trànsit com les de seguretat.
- Test d'obertura d'una porta o de les dues.
- Test de tancament d'una porta o de les dues.
- Test cíclic d'obertura/tancament de les portes:
  - Combinat.
  - Una única porta.
  - Nombre determinat de cicles.
- Test dels pictogrames d'estat.
- Test del pictograma d'autorització de pas.
- Test d'estat de cadascun dels perifèrics que componen la CPU o electrònica de control del conjunt:
  - Variador de freqüència (si existeix).

- Controlador (si existeix).
  - Altres.
- Visualització d'informació. Accés a dades internes de la CPU o electrònica de control del conjunt:
- Comptadors.
  - Activació d'alarmes.
  - Visualització de paràmetres modificables.
  - etc.

### **PARÀMETRES PROGRAMABLES**

El *software* de control de la BTE ha d'estar concebut de manera que estiguin definits uns paràmetres de funcionament com a variables fàcilment modificables, mitjançant la connexió d'un terminal de manteniment o l'activació d'estats lògics (*switches*), amb la finalitat de adaptar la funcionalitat final de l'equip a les necessitats puntuals d'explotació d'aquest i poder, d'aquesta manera, «personalitzar» un mateix equip a diferents necessitats o ubicacions tècniques.

Els paràmetres modificables hauran de ser, com a mínim, els següents:

- Velocitat de les portes durant l'obertura.
- Velocitat de les portes durant el tancament.
- Inhibició d'alarma acústica.
- Retard en el tancament de les portes quan es detecti el pas de l'usuari.
- Variació del «sobrepas» en el tancament de les portes.
- Aturada o retrocés de les portes per detecció del «sobrepas».
- Definir la zona de validació permesa.
- Definir la zona de seguretat.

### **5.14 ALARMES**

La BTE ha d'estar capacitada per generar una sèrie d'alarmes, que es podran enviar mitjançant un canal de comunicacions de sèrie RS-485 a altres elements (terminal de manteniment, etc.). Les alarmes quedaran emmagatzemades a la unitat de control de la barrera i de la bateria com a dades històriques que es podran consultar periòdicament mitjançant un terminal de manteniment.

Per realitzar aquestes consultes, el subministrador haurà de desenvolupar el programa d'aplicació (*software*) destinat a aquest efecte, que es lliurarà juntament amb les barreres a FGC. En el lliurament, cal de documentar-ne el funcionament.

L'activació d'una alarma provocarà el següent:

- Determinació del brunzidor (alarma acústica) durant un temps determinat. El brunzidor s'haurà de poder desactivar mitjançant un *switch*, *tamper* o interruptor.
- Pictogrames d'estat: aspa en tots dos sentits.
- Tancament de portes, si no s'estan ocultant les fotocèl·lules de seguretat. Quan l'alarma s'hagi originat per l'avaría d'una d'aquestes fotocèl·lules o de l'electrònica de control associada, les portes podran actuar d'alguna de les maneres següents:
  - Romandran obertes.

- Es tancaran lentament, controlant el sobrepar per detectar un possible obstacle a la zona de seguretat.
  - Activació del senyal de fora de servei.
  - Bloqueig del lector de títols.
  - Enviament del codi d'alarma corresponent.

A continuació, es detalla un nombre mínim d'alarmes que la BTE ha de generar:

Es distingeixen dos tipus:

a) Alarmes que no suposen una anomalia en el funcionament de la barrera:

Aquestes alarmes no han de generar un codi ni s'emmagatzemen en els registres d'alarmes, però sí que són comptabilitzades i acumulades en un comptador intern de la unitat de control de la barrera, descrits més endavant.

- Fraus consumats en entrada.
- Fraus consumats en sortida.
- Detecció de sobrepar (atrapaments).

Les temptatives de frau activaran l'alarma acústica, que cessarà immediatament després que es normalitzi la situació.

Aquestes alarmes quedaran inhibides en els modes de manteniment i d'emergència.

b) Alarmes que no suposen una alteració en el funcionament de la BTE:

Han de generar un codi i s'emmagatzemaran als registres d'alarmes.

- Fallada de tensió d'alimentació.
- Tensió d'alimentació incorrecta (alta o baixa).
- Fallada d'una fotocèl·lula de pas.
- Fallada en una fotocèl·lula de seguretat.
- Avaria del motor de tracció de cadascuna de les portes.
- Avaria en el mòdul actuador del motor de cadascuna de les portes.
- Fallada dels sensors de final de carrera de les portes.
- Avaria del lector de títols.
- Fallada amb el PLC.
- Altres.

Aquestes alarmes quedaran inhibides en els modes de manteniment i d'emergència.

La codificació final de cadascuna de les alarmes quedarà definida conjuntament entre el subministrador i FGC.

### Registres interns:

La unitat de control de la barrera automàtica ha de disposar d'una sèrie de comptadors o de registres interns, on quedaran emmagatzemades les incidències i alarmes que succeeixin al pas. Aquests registres es poden consultar mitjançant la connexió sèrie (RS-485) d'un terminal i es podran inicialitzar mitjançant una ordre i contrasenya específica per a tal efecte.

Aquests registres seran, com a mínim, els següents:

- Historial d'incidències.

Consistirà en un llistat de les alarmes que han succeït en un període determinat. Aquest registre serà de tipus circular, és a dir, s'aniran eliminant les dades més antigues a mesura que succeeixin noves incidències. La mida d'aquest permetrà visualitzar un mínim de 25 incidències.

Aquesta llista constarà de dades com la data, l'hora el mode de funcionament i el codi i la durada de l'alarma.

- Nombre de cicles de pas.

Quedarà registrat el nombre total d'usuaris que han realitzat un cicle de pas. La comptabilització de cicles serà independent per a cada mode de funcionament.

- Nombre de cicles d'obertura i de tancament de les portes.
- Hores de servei acumulades per a cadascun dels modes de funcionament.
- Nombre de frau consumats detectats per a cadascun dels modes de funcionament.
- Nombre de deteccions de sobrepar (nombre d'atrapaments).

## 6 CONDICIONS PARTICULARS DE LES BTE PMR RESCLOSA

Les barreres tarifàries eficients per a PMR (persones amb mobilitat reduïda) tipus resclosa estan destinades a facilitar l'accés a les instal·lacions d'FGC per a aquest col·lectiu, a més d'altres persones autoritzades pel responsable de l'estació, com persones amb bicicletes, carros, embalums voluminosos i similars; també serveixen per minimitzar el frau que suposen les BTE PMR que no disposen de la funcionalitat resclosa.

A continuació, s'estableixen els punts diferencials de la barrera tarifària eficient per a PMR, pel que fa a les especificacions tècniques definides a la resta dels apartats del present document per a les BTE i les BTE PMR. En tots els punts als quals no es faci referència explícita en aquest capítol, per a la BTE PMR resclosa seran aplicables els criteris establerts per a les BTE i les BTE PMR:

Les dimensions de la carrosseria del moble BTE per a PMR resclosa admeses hauran d'estar dins dels següents marges:

Llarg: 2200 mm  $\pm$  15 %.

- Ample: 500 mm  $\pm$  15 %.
- Alt: 1050 mm  $\pm$  15 %.

La carrosseria no ha d'incloure cap tipus de pòrtic d'alçada superior a la definida per al moble.

El moble estarà fabricat en acer inoxidable d'1,5 mm o 2 mm de gruix i qualitat AISI 304 en la majoria dels casos, però en casos d'ambient salí o similar, o quan ho demani la propietat, serà necessari subministrar els equips amb qualitat AISI 316.

Les dimensions interiors han de garantir una llum contínua de pas en amplitud de 900 mm (mesura amb portes obertes) i un espai longitudinal útil entre portes tancades de 1800 mm com a mínim, per permetre l'accés a persones amb mobilitat reduïda, personal de servei amb maquinària, viatgers amb equipatges voluminosos, etc.

Les BTE PMR resclosa estaran compostes per dos portes dobles d'obstacle de la barrera de pas. Aquestes portes seran de tipus *flap* (escamotejables a l'interior del mateix moble) i no envairan en cap cas la trajectòria de pas dels usuaris. La maniobra de les dobles portes es realitzarà de forma individual i coordinada.

L'estètica exterior del moble s'adequarà als mobles existents actualment en diverses dependències d'FGC; és necessari que, abans de fabricar les barreres, l'adjudicatari presenti uns plànols de definició dels mobles i l'estètica exterior, per a l'aprovació per part d'FGC.

Les BTE PMR hauran d'incorporar fotocèl·lules de detecció de presència situades de manera estratègica que permetin la gestió i control del pas, d'acord amb els diferents modes de funcionament i les normes de seguretat establertes. Aquestes fotocèl·lules treballaran en mode emissor-receptor. El funcionament d'aquestes fotocèl·lules estarà basat en algorismes de pas, resultants de l'estudi de les formes més comunes d'utilització, tant per altura, cadències, gruixos, objectes transportats, velocitat de passada, edats, etc. S'estudiarà particularment el control del pas amb maletins, motxilles, bicicletes, cotxes de nadó, embarassades i nens petits acompanyats d'un adult, per optimitzar al màxim la seguretat de les persones en aquestes circumstàncies.

El nombre de sensors de seguretat o fotocèl·lules serà l'adequat per garantir la seguretat, la funcionalitat i la fiabilitat dels comptadors de pas encastats a la carrosseria del moble. També disposarà de 3 detectors addicionals ubicats en l'obstacle fix de la barrera, per controlar les altures superiors a 1 m a partir del nivell del terra (detecció de motxilles, etc.). En el cas concret de la PMR, els tres detectors situats en obstacle fix se situen a unes altures de 1017 mm, 1035 mm i 1064 mm respecte el terra. Per al cas exclusiu del comptatge d'usuaris, es considera que la fotocèl·lula de seguretat situada a la part baixa del marc fix (col·locada a 1017 mm respecte el terra) quedarà anul·lada per realitzar el comptatge d'usuaris; s'eleva l'alçada de control a les fotocèl·lules de seguretat ubicades a partir d'una alçada de 1035 mm respecte el terra, per evitar possibles errors en els comptatges.

Les portes estaran fabricades a partir de vidre laminat i temperat de tipus Securit d'un gruix total de 12 mm, en dos o tres capes de 6 o 4 mm, perfectament acoblades i envoltades d'una junta de cautxú que permeti esmorteir els possibles cops. L'alçada total dels obstacles serà d'1,70 m,  $\pm 15\%$ , a partir del nivell del terra. Cada obstacle mòbil tancarà mig passadís d'accés; l'amplada del passadís normal serà de 900 mm.

La distància en línia recta entre les gomes dels obstacles mòbils quan la BTE estigui tancada serà, com a màxim, de 12 cm. Per a casos particulars on s'incompleixi aquesta distància, s'acordarà la solució amb FGC.

Les gomes de protecció estaran unides mitjançant un perfil d'alumini (en comptes d'enganxades directament al vidre), rematades amb tapes als extrems. La goma serà de color negre RAL 5023 i d'un material que no desprengui fums tòxics quan crema, no sigui propens a acumular brutícia i que garanteixi la durabilitat i la resistència.

Els obstacles, les portes i els vidres fixos podran estar protegits en les dues cares dels vidres amb làmines de protecció contra rascades. A més d'aquestes làmines de protecció, també s'haurà de preveure la col·locació dels vinils de senyalització operativa de tipus per a BTE i els tancaments actualitzats segons el plec d'FGC vigent en el moment de la instal·lació.

Segons les necessitats de cada cas, la BTE PMR resclosa podrà ser independent i estar formada per dos mobles independents o podrà formar part d'una barrera compartint un dels mobles amb la següent BTE.

Totes les portes incorporaran panys de seguretat i es valorarà disposar d'un dispositiu electromecànic i un senyal acústic per a la detecció i senyalització de porta oberta.

Es defineix la següent jerarquia de claus:

- Mestrejament de tipus 1: serà la clau de manteniment i donarà accés a elements de control i mecànics, és a dir, a totes les portes laterals i totes tapes superiors (tot el pas).
- Mestrejament de tipus 2: serà la clau operativa i donarà accés als validadors, és a dir, únicament a les tapes superiors.

- **Validadors.** L'equip PMR resclosa haurà de ser capaç d'allotjar un validador magnètic i un validador de tecnologia sense contacte per a cada sentit de validació. Aquests hauran d'estar ubicats a l'interior de la barrera resclosa i al costat dret del sentit de la validació; s'orientaran tots els perifèrics (*displays*, etc.) que tinguin interrelació amb l'usuari, de tal manera que tinguin una bona visió i interpretació de la validació. L'interior del moble BTE PMR estarà preparat i dimensionat perquè allotgi a l'interior els validadors, les fonts d'alimentació, les targetes d'interfície, les antenes, els cablejats, etc. Els contenidors dels validadors o les parts del moble on s'ubiquen els validadors hauran de ser practicables i el capó ha d'estar dotat d'elements que el permetin vascular.

- **Intèrfon de comunicació.** L'equip PMR haurà de ser capaç d'allotjar a l'interior el dispositiu d'intèrfon per comunicar-se amb el Centre de Supervisió d'Estacions. Aquest intèrfon seguirà els estàndards marcats per FGC per a cada estació en concret, tant a nivell físic i de dimensions com a nivell tecnològic.

- **Pany elèctric normalitzat** per FGC per obrir portes manualment, situat al frontal del moble per a cadascun dels sentits.

- **Pictogrames d'estat:** la BTE PMR haurà d'incorporar un pictograma d'estat a cada frontal de la carrosseria, per informar l'usuari si l'equip està en servei o no i indicar el sentit de pas. Per tant, es tracta de quatre indicadors lluminosos de dos estats:

- Fletxa verda: en servei i pas autoritzat en aquest sentit.
- Aspa vermella: fora de servei o pas no autoritzat en aquest sentit.
- Ocupació màxima: el nombre de persones a l'interior de la BTE PMR excedeix el màxim permès.
- En qualsevol cas, el funcionament serà fix i no efectuarà intermitències.

- **Pictograma d'autorització de pas:** Estarà situat a la banda de la pantalla d'interfície amb l'usuari del validador, dins de la barrera resclosa, i tindrà forma (fletxa/aspa). Indicarà si l'equip ha autoritzat el pas després d'una validació correcta o si no ha autoritzat el pas després d'una validació incorrecta.

- Fletxa verda = pas autoritzat en aquest sentit després d'una validació correcta.
- Aspa vermella = pas no autoritzat en aquest sentit després d'una validació incorrecta.

- **Pictogrames de validació sense contacte:** amb la futura incorporació dels validadors sense contacte, el moble haurà d'incorporar els pictogrames per a aquests nous modes de validació. Aquests es definiran conjuntament amb FGC.

## 7 SOFTWARE

### 7.1 APLICACIONS DE SOFTWARE

Dins del present plec, es considera inclòs el desenvolupament de les aplicacions de *software* requerides per al compliment dels tipus de pas i de modes de funcionament de les BTE. També es considera inclosa la programació de totes les aplicacions, *drivers* o interfícies de comunicació específics o de qualsevol índole que calgui desenvolupar per permetre la comunicació entre el sistema de telecomandament d'estacions existent i les unitats de control de les barreres i els seus perifèrics. Per desenvolupar aquests *drivers*, s'adjunten els mapes de memòria específics de comunicació entre el sistema de telecomandament d'estació i les barreres com a annex d'aquest document.

### 7.2 IMPLANTACIÓ DEL SOFTWARE

Un cop desenvolupat i validat el *software* de control de les barreres, es procedirà a implantar-lo en camp. Es requereix que totes les barreres disposin del mateix programa base; només poden variar certs paràmetres configurables des del sistema de telecomandament, en funció del mode de funcionament de la barrera.

Alhora, el *software* de la unitat de comunicació amb el sistema de telecomandament serà particularitzat per a cada bateria, atès que cal disposar de dades concretes sobre la configuració de la bateria.

Qualsevol modificació de *software* posterior a la implantació en camp implica una validació prèvia mitjançant l'execució de les proves funcionals requerides i homologació segons el cas.

Abans de procedir a la validació conjunta amb els tècnics d'FGC, l'adjudicatari presentarà un document signat que informi sobre les proves de validació i fiabilitat realitzades. Aquest document ha d'informar sobre les revisions i millores respecte a la versió del *software* immediatament anterior.

Les implantacions de *software* en camp estaran associades a un rigorós procés de control de les versions desenvolupades; es generarà un document on es registrarà la següent informació:

- Estació, bateria i identificació de les barreres.
- Data de modificació del *software*.
- Codi de la versió del *software* d'origen i la versió del *software* implantada després de la modificació.
- Llistat de modificacions que incorporen el nou *software* implantat.
- Nom de les persones que, per part de l'adjudicatari, realitzen la intervenció del *software*.
- Nom de les persones que, per part d'FGC, autoritzen la intervenció i han realitzat la validació del *software*.

Aquest document de registre anirà acompanyat d'una còpia de seguretat de la versió del *software* implantat, que quedarà a disposició d'FGC immediatament després de realitzar la modificació.

L'adjudicatari haurà de presentar una plantilla del document del registre de versions, que presentarà a FGC perquè la validi.

Les modificacions que es realitzaran un cop el sistema estigui operatiu i en servei, es realitzaran sempre amb la autorització expressa per part d'FGC i fora de l'horari de servei, per tal d'afectar el mínim possible l'explotació d'FGC. Abans de realitzar qualsevol modificació, s'haurà de realitzar la gestió de *backup* pertinent per a cada aplicació. Es realitzarà una petició justificada d'aquests canvis i es lliurarà la versió actual i la futura. Cal garantir que, davant de qualsevol tipus d'incidència, sempre es podrà fer marxa enrere.

Tot el *software* desenvolupat en aquest subministrament serà propietat d'FGC.

## **8 FIABILITAT**

Els equips i els sistemes subministrats han de complir unes condicions mínimes de fiabilitat, d'acord amb el que s'especifica en aquest apartat.

### **8.1 DEFINICIONS**

La fiabilitat és la capacitat de les barreres per realitzar les funcions de control d'accés durant un període de temps donat.

Per cicle, s'entén l'operació d'entrada i/o sortida d'un usuari a les instal·lacions d'FGC a través de la BTE. L'índex de mesura de la fiabilitat de les BTE s'obté dividint els cicles per les incidències que s'hagin comptabilitzat durant el període de temps considerat.

Es qualifica una avaria com a incidència quan produeix una alteració del servei que pot prestar la BTE.

No es consideraran com a incidències imputables a les BTE les següents:

- Les sobrecàrregues de tensió no previstes.
- Els usos indeguts/ actes vandàlics.
- Fallades degudes a un manteniment incorrecte.
- Fallades imputables al lector de targeta xip sense contacte.
- Errors imputables al lector de títols magnètics (validador).
- Errors imputables a interfícies amb altres elements (validador magnètic, xip sense contacte, etc.).

### **8.2 FIABILITAT MÍNIMA EXIGIDA**

Es defineix la fiabilitat mínima exigida com el nombre de cicles entre dues avaries imputables al conjunt dels equips.

Els valors de fiabilitat de servei fixats contractualment per als passos de BTE objecte del present concurs seran:

- Per a cadascuna de les BTE: 600 000 cicles entre fallades.

### **8.3 FIABILITAT OBSERVADA**

Les fallades considerades en el càlcul de la fiabilitat observada fan referència a les anomalies de funcionament sobtades, completes, progressives, parcials, repetitives o de manteniment, imputables directament a l'equip considerat.

Per a aquest càlcul, no es computaran els següents tipus de fallades:

- Provocades per negligència, utilització anormal, accident, manipulació errònia o acte de vandalisme.
- Provocades per una causa primària aliena als equips o per un emmagatzematge, un ús o un manteniment que incompleixi la documentació tècnica.
- Provocades per modificacions dels equips sense la confirmació del subministrador.
- Provocades per sobrecàrregues de tensió no previstes.

La fiabilitat observada es calcularà sobre el conjunt dels equips fins que finalitzi la garantia. Els indicadors de fiabilitat es calcularan mensualment; serà necessari aportar els indicadors corresponents al mes en qüestió, a més dels acumulats durant els sis últims mesos (nombre de cicles durant els sis mesos considerats dividit pel nombre d'incidències).

### **8.4 PENALITZACIÓ PER FALTA DE FIABILITAT**

Si la fiabilitat observada en explotació és inferior a la fiabilitat mínima exigida, s'ampliarà el període de garantia dels equips fins a aconseguir la fiabilitat mínima exigida.

### **8.5 DEMOSTRACIÓ DE LA FIABILITAT**

El període de garantia comença a comptabilitzar un cop finalitzada la posada en servei i transcorregut un període d'un mes sense produir-se cap avaria imputable a l'equip. El còmput de la fiabilitat s'iniciarà en el mateix moment que el període de garantia.

Per a la demostració de la fiabilitat dels equips, es seguirà el següent procediment:

- Identificació i confirmació del dispositiu que ha patit una incidència.
- Localització de la incidència i realització de proves de diagnòstic per localitzar la causa.
- Primera estimació del tipus d'incidència fins a disposar de l'informe final.
- Establiment de possibles incidències secundàries.
- Presa de decisió sobre l'extensió de la reparació.
- Realització de la reparació. Les unitats o components no reparables es guardaran per analitzar-les.
- Si el tipus de prova ho permet, el dispositiu reparat es posarà a prova de forma immediata.
- En cas de diagnòstic erroni i, si després de reemplaçar una unitat o component, no s'elimina la incidència, es tornaran a muntar les peces originals en el dispositiu sempre que sigui possible i es continuarà buscant l'origen de la fallada.

### **8.6 COMPTABILITZACIÓ DE LES AVARIES**

La comptabilització es farà a la base de les avaries computades en l'aplicació de manteniment d'FGC (avisos de SAP). Per a cada incidència, s'establirà la imputació per les següents causes:

- a) Causa desconeguda: la causa de l'avaria no s'ha pogut definir, al menys immediatament.
- b) Causa determinada: avaria que es pot inscriure dins d'una causa concreta. Aquesta pot ser:
  - Externa a l'equip (per exemple, causes vandàliques).
  - Interna a l'equip: procedeix d'un element o sistema intern de la màquina. En aquests casos, cal d'indicar-ne la causa concreta.

Per calcular la fiabilitat, es comptabilitzaran inicialment les incidències sense causa i les incidències amb causa interna a l'equip. En el càlcul definitiu, es comptabilitzaran únicament les incidències que, després de l'anàlisi i l'observació corresponent, es classifiquin com a degudes a causa interna segons el conjunt d'avaries considerades com a incidències.

Cal emplenar els avisos sempre que es produeixi una incidència. Si es desmunta algun element, l'avís s'emplenarà amb la indicació de la causa probable de l'avaria; un cop detectada la causa, es corregirà si es necessari. El període màxim de confirmació de causa serà d'una setmana, període que podrà allargar-se a un mes si es necessari realitzar un peritatge amb retorn a fàbrica.

Es crearà un equip de seguiment de la fiabilitat, que analitzarà les incidències que es produeixen a partir d'un sistema d'informació el més fidel possible a la realitat, elaborat per l'adjudicatari, on quedin reflectides les anàlisis realitzades, les propostes de solució i el pla de posada en marxa. Aquest document haurà de ser aprovat pel responsable d'obra designat per FGC.

## **8.7 COMPLIMENT DE LA FIABILITAT**

Es considera superada la fiabilitat de cada equip si, transcorregut el període normal de garantia, l'índex de fiabilitat de servei global del total de BTE és superior al valor contractual i ha superat l'índex individual.

Si se supera l'índex global però algun equip no supera l'índex individual, es realitzarà una anàlisi detallada en funció del qual es decidirà si es dona per finalitzat el període de garantia o si, per contra, aquest període s'ha d'allargar fins que se superi l'índex individual.

Si no s'assoleix l'índex global quan finalitzi el període de garantia, aquest període s'allargarà mes a mes fins que s'assoleixi l'índex global estipulat.

## **8.8 PLA DE GARANTIA DE FIABILITAT**

El subministrador ha d'elaborar un pla de control de la fiabilitat. Aquest pla ha de cobrir, amb la plena satisfacció d'FGC, els següents aspectes:

- Recursos a disposició per al control de la fiabilitat.
- Cadena de fiabilitat del sistema:
  - Descomposició de cada sistema en conjunts i subconjunts.
  - Definició d'incidències tipus i accions que cal realitzar per mitigar-les.
  - Criticitat de cada subconjunt dins del conjunt, i del conjunt dins del sistema.
  - Raons de les criticitats definides i forma de solució.
  - Mitjans i procediments per assolir els nivells de fiabilitat dels elements.
  - Equips que s'integraran en cada classe d'equip, proveïdors i assumptió de responsabilitat per part del subministrador dels programes de fiabilitat presentats pels proveïdors.
  - Estudi de relació criticitat dels components *versus* fiabilitat dels components.

---

Aquest estudi es completarà i millorarà al llarg del desenvolupament del procés d'homologació.

## **9 Termini i condicions de Garantia**

El termini de garantia s'establirà de forma independent per a cada equip subministrat i serà de 24 mesos a comptar des de la seva recepció, independentment de la data de formalització del contracte.

Dins de les condicions de garantia s'inclou:

### **9.1 HARDWARE**

La reparació o substitució dels elements que formen part de cada un dels models licitats no derivades de mal ús o vandalisme.

### **9.2 ASSISTÈNCIA TÈCNICA**

L'assistència tècnica en estació per a la reparació o substitució dels elements subministrats, per avaries no derivades del mal ús o vandalisme. L'assistència tècnica serà realitzada per part del personal tècnic de l'adjudicatari.

Els treballs d'assistència tècnica es realitzaran en horari diürn dins de la franja horària de 6:00 – 22:00 hores i en dies laborables. Així com la disponibilitat d'assistència tècnica durant els períodes festius, segons els acords de servei acordats amb FGC.

El temps de resposta des de la comunicació de la incidència fins a la presentació en estació per a procedir a la reparació serà inferior a 8 hores laborables.

El temps de substitució o reparació des de la comunicació de l'avaria fins a la seva resolució i posada en marxa serà inferior a 12 hores laborables.

Per a la realització dels treballs de manteniment mitjançant atenció telefònica i atenció via correu electrònic, l'adjudicatari facilitarà un telèfon, horari d'atenció i correu electrònic de contacte on el tècnic responsable d'FGC dirigirà la comunicació de les incidències. Una vegada resolta la incidència l'adjudicatari remetrà al tècnic responsable del contracte informació referent a l'hora de posada en marxa, origen d'avaria i dades de la intervenció realitzada.

En cas d'incidències i/o avaries recurrents el termini de garantia quedarà suspès fins la resolució demostrada del problema. Es consideraran avaries recurrents quan l'equip renovat no assoleixi la Disponibilitat de Servei mínima requerida al Plec de licitació. Durant la suspensió del termini de garantia l'adjudicatari continuarà prestant el servei d'assistència tècnica i reparació o substitució de hardware en les mateixes condicions establertes per al termini de garantia i fins a l'assoliment de la Disponibilitat de Servei, marcat a un 99% d'hores de servei / Hores totals.

Una vegada assolida la Disponibilitat de Servei mínima durant un termini de 24 mesos, s'aixecarà la suspensió del període de garantia que continuarà fins a l'acabament del termini restant en el moment de la suspensió.

## 10 PLA DE MANTENIMENT

L'adjudicatari haurà de presentar un pla de manteniment dels equips i els sistemes subministrats per a estudi i validació d'FGC.

Aquest haurà d'incloure les condicions mínimes de manteniment que han de complir les BTE, així com les accions bàsiques de manteniment preventiu i manteniment correctiu.

Durant el període de garantia l'adjudicatari haurà de disposar d'un servei de manteniment situat en un entorn proper a l'objecte de licitació i compost tant per personal qualificat com pels mitjans necessaris. D'aquesta manera, es garanteix servei òptim a les condicions habituals de contractació d'FGC.

## 11 DOCUMENTACIÓ TÈCNICA

### 11.1 DOCUMENTACIÓ QUE CAL PRESENTAR

Una vegada conclòs el procés d'homologació, es lliurarà la següent documentació definitiva, sense perjudici que FGC pugui sol·licitar una versió prèvia de la totalitat o part d'aquesta documentació i hagi de ser lliurada per part del subministrador durant l'execució de les obres, per realitzar un correcte seguiment d'aquestes:

- Projecte tècnic definitiu i excepcions aprovades per FGC.
- Plànols de detall dels equips, tant interns com externs i la ubicació dels components.
- Plànol amb les dimensions i els sistemes de fixació i de connexió de cadascun dels equips.
- Esquemes elèctrics i electrònics, inclosos els esquemes generals d'alimentació i comunicacions.
- Diagrama general de l'arquitectura del *hardware* dels equips.
- Llistat de components i materials dels equips subministrats.
- Descripció detallada de les característiques tècniques de tots els elements que integren el sistema.
- Diagrama general de l'arquitectura del *software* dels equips subministrats: sistemes operatius, aplicacions, desenvolupaments propis, *drivers*, etc...
- Anàlisi funcional de les aplicacions.
- Fonts dels programes.
- Historial de versions del *software*.
- Protocols de proves d'acceptació del sistema /fàbrica/componentes.
- Procediments de manteniment a tots els nivells.
- Procediments d'anàlisi de fallades.
- Descripció dels diferents mòduls de què es compon l'equip.
- Estudi d'obsolescència i pla d'inversió durant la vida útil dels equips.
- Document de llistat de tot el programari amb llicenciament del *software* necessari.
- Si el mantenidor és extern, garantia de disponibilitat d'estoc necessari per al manteniment durant tota la vida útil del subministrament en qüestió.
- Llistat de recanvis i plànols d'especejament.
- Manuals:
  - Manual tècnic dels equips.
  - Manual de manteniment dels equips i de la instal·lació.
  - Manual d'operacions per a ús dels agents d'estació.
  - Manuals i catàlegs de tots els equips comercials instal·lats.

- Documentació de qualitat:
  - Plànols de control de qualitat.
  - Certificats de tots els materials (perfils, xapes i components).
  - Certificats i resultats dels assajos de compatibilitat electromagnètica i altres directives europees d'aplicació i de compliment obligat, com el marcatge CE.
  - Procediments d'inspecció dels equips.
  - Procediments de proves dels equips.
  - Programes de punts d'inspecció emplenats.
  - Actes de recepció dels equips.

La documentació es completarà amb un catàleg il·lustrat de peces soltes, components, subconjunts i unitats, inclosos codis, denominacions, referències, llista de proveïdors i característica de compra.

Tota la documentació que presenti el subministrador haurà de ser en català en suport paper (tres còpies) i CD-ROM.

El contingut i format de tota la documentació lliurada haurà de ser d'acord amb els requeriments que fixi FGC.

El lliurament formal de la totalitat de la documentació constitueix un requisit sense el qual no es finalitzarà el procés d'homologació del producte.

## **12 Acords de Nivell de Servei**

El model d'ANS (Acord de Nivell de Servei) defineix la gestió dels indicadors i els nivells de servei exigits, establint una base objectiva i mesurable que reflecteixi el compromís entre l'adjudicatari i FGC.

La gestió dels Nivells de Servei defineix els mecanismes que permeten assolir el màxim grau de satisfacció i qualitat, alineant-los amb el negoci. El procés es basa en els següents aspectes:

- Mesura dels indicadors descrits al catàleg de SLAs acordats amb FGC.
- Anàlisi i control de la generació d'informes en els temps establerts.
- Revisió contínua dels nivells de servei per tal de disposar d'iniciatives de millora.
- Negociació dels SLAs entre FGC i l'adjudicatari per tal de maximitzar la qualitat dels serveis prestats.

Les desviacions associades a l'incompliment dels nivells de servei podran estar associades a penalitzacions, segons FGC acordi amb l'adjudicatari a l'inici de la prestació del servei. FGC podrà optar per aplicar les penalitzacions pactades al primer incompliment o a partir de l'incompliment reiterat dels paràmetres pactats.

Els acords de servei es defineixen segons aquesta taula:

| Paràmetre de servei                                  | Resposta    |
|------------------------------------------------------|-------------|
| Temps de subministrament d'Equips                    | 36 Setmanes |
| Temps d'instal·lació i posada en servei per cada pas | 8:00h       |

A continuació es detalla la informació relacionada amb els SLAs i Penalitzacions

| Codi                 | Descripció                         | Mètrica                                                                          | Periodicitat | Valor de Resposta/Execució requerit | Penalització associada |
|----------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------|------------------------|
| <b>ANS Operatius</b> |                                    |                                                                                  |              |                                     |                        |
| <b>SLA.02</b>        | Temps màxim d'entrega documentació | Temps des de la finalització d'instal·lació fins a la entrega de la documentació | Mensual      | Setmanal                            | 50€ setmana addicional |

## 13 Model de Governança

El Model de Governança té com a objectiu gestionar de manera eficient i eficaç els recursos, per tal de garantir el millor servei que doni resposta a necessitats estratègiques, de seguretat i operatives de FGC.

Per donar cobertura a aquest objectiu, es defineix un model de relació entre FGC i l'adjudicatari, l'equip de treball i el reporting requerit.

### 13.1 MODEL DE RELACIÓ

El Model de Relació acorda les funcions i responsabilitats tant d'FGC com de l'adjudicatari del contracte per tal d'assegurar el compliment de les respectives obligacions. Aquest model definirà la interlocució i coordinació amb l'adjudicatari, així com la definició de les diferents reunions de seguiment, tan periòdiques com sota demanda, entre els responsables d'FGC i els responsables de l'adjudicatari del contracte.

Amb caràcter general, l'Àrea de Tecnologies de les Comunicacions d'FGC actuarà com a interlocutor amb l'adjudicatari per a la gestió d'aquest contracte.

### 13.2 REPORT D'INFORMACIÓ

S'utilitzarà l'aplicació Microsoft Teams com canal de comunicació i repositori de documentació del contracte.

L'adjudicatari haurà de presentar un acta a cada una de les fases del executió del projecte:

- **Acta d'inici projecte.** L'adjudicatari haurà de presentar un acta d'inici del projecte que ha de incloure l'equip de treball
- **Acta seguiment projecte.** Durant la durada del projecte de mensual s'hauran d'entregar els informes de servei pertinents contemplant les peticions i incidències del període (obertes, tancades i pendants), canvis realitzats, riscos i problemàtiques identificades, propostes de millora i/o modificacions dintre del període de projecte.
- En aquesta fase l'adjudicatari haurà de presentar un informe de cadascuna de les instal·lacions fetes així com la bateria de proves fetes per garantir el correcte funcionament.
- En al cas del software instal·lat caldrà definir un document de control de canvis de versions on estigui qualsevol canvi o modificació.
- **Acta tancament projecte.** A la finalització del projecte caldrà un acta de finalització del projecte on quedi plasmada totes instal·lacions finalitzades i s'escau aquelles que no s'hagin pogut assolir amb l'informe associat.
- **Redacció dels protocols de proves** de posada en servei, previstos en aquest contracte, que seran validats per FGC
- **Realització dels protocols de proves** de posada en servei, previstos en aquest contracte, validats per FGC

FGC es guarda la possibilitat de presentar un informe tipus en l'adjudicatari haurà de complimentar.

Els comitès de seguiment i control es realitzaran de forma pactada entre l'empresa adjudicatària i FGC per tal de revisar els diferents aspectes relacionats amb el contracte. La periodicitat es definirà formalment en la reunió d'inici de contracte i podrà variar en el cas que FGC ho cregui necessari. En aquestes reunions hi participarà FGC i com a mínim el Responsable de Contracte de l'adjudicatari.

Qualsevol de les parts podrà convocar reunions addicionals sempre que les consideri necessàries.

### 13.3 EQUIP DE TREBALL

El personal que l'adjudicatari dediqui al desenvolupament dels serveis requerits, haurà d'estar adequadament qualificat i certificat, disposant de les competències, formació i eines adequades pel correcte desenvolupament de les tasques i activitats que se li assignin dins del seu marc d'actuació. L'objectiu és garantir durant tot el cicle de vida del projecte la qualitat i la disponibilitat de forma estricta, així com l'excel·lència en les bones pràctiques.

L'adjudicatari disposarà en tot moment i quan es requereixi del personal necessari per garantir la continuïtat del projecte segons l'abast definit al plec.

L'adjudicatari presentarà una matriu d'escalat per a les incidències i consultes i posarà a disposició de FGC les dades de contacte associades a cadascun dels tècnics. L'adjudicatari té l'obligació de mantenir

actualitzada la matriu, i notificar de manera immediata qualsevol canvi. FGC es reserva el dret del seu ús en cas que l'escalat d'incidències i SLA no s'implementin adequadament.

Amb caràcter periòdic, FGC i l'adjudicatari faran un seguiment del servei i de l'equip, per tal d'avaluar conjuntament, si escau, qualsevol adequació.

A continuació es relacionen el que es consideren perfils i característiques dels mateixos mínimes, on el licitador podrà proposar ampliacions o enfocament diferents, establint la participació dels diferents recursos al servei.

#### **13.3.1 Responsable del projecte**

Aquesta figura haurà de disposar d'una titulació mínima Titulació universitària de grau superior en Telecomunicacions o enginyeria Industrial o titulació universitària equivalent a l'àmbit del contracte i una experiència de 5 anys que habiliti a realitzar les funcions en la coordinació i gestió de projectes i en la relació amb el client, sent la comunicació, la flexibilitat i la pro-activitat competències fonamentals per aquest perfil.

Serà el responsable de:

- Participar en les reunions de seguiment i control amb FGC.
- Informar de l'evolució, canvis i/o incidències que hagin sorgit durant aquest temps.
- Assegurar que es compleixen les obligacions contractuals i els nivells de qualitat pactats.
- Fer el seguiment i control dels nivells de servei pactats.
- Donar suport en qualsevol requeriment de servei addicional i possibles canvis d'abast.
- Realitzar el seguiment continuat dels objectius, millores i estratègies del contracte.
- Resoldre qualsevol aspecte de facturació.
- Resolució de problemes puntuals.

#### **13.3.2 Responsable d'instal·lacions**

Aquesta figura haurà de disposar d'una Titulació reglada de formació professional o d'àmbit superior en el camp de les Electricitat i Electrònica, Instal·lacions i manteniment o titulació similar i una experiència de 5 anys en anys que l'habiliti a realitzar les funcions en la coordinació.

- Analitzar qualsevol desviació i situacions de gravetat dins la qualitat, terminis o abast del servei.
- La gestió i seguiment de la instal·lació i posada en servei dels equips, així com la resolució de conflictes i redimensionament temporal o permanent d'aquest.
- Manteniment del registre de l'evolució del projecte per a poder elaborar els informes
- Seguiment i control dels recursos assignats al projecte.

#### **13.3.3 Equip d'instal·lacions i posada en servei**

L'adjudicatari ha d'escriure un grup de treballs d'instal·ladors compost per:

- 1) Un mínim de 3 tècnics instal·ladors amb una titulació reglada de formació professional o d'àmbit mig en el camp de l'Electricitat i Electrònica, Instal·lacions i manteniment o titulació similar i una experiència de 4 anys fent serveis d'instal·lacions similars a l'objecte del contracte.

- 
- 2) Un mínim de 1 tècnic instal·ladors amb una titulació reglada de formació professional o d'àmbit mig en el camp de sistemes automatitzats o titulació similar i una experiència de 4 anys fent serveis d'instal·lacions similars a l'objecte del contracte.

Les seves funcions són:

- Ancoratge
- Instal·lació dels equips
- Carrega de programaris
- Posada en servei