

# MANUAL DE CONDUCCIÓN



**SERIE 490 (Alaris)**



## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

- 1.- DESCRIPCIÓN DEL VEHÍCULO
- 2.- CABINA DE CONDUCCIÓN
- 3.- SISTEMA ELÉCTRICO
- 4.- SISTEMA NEUMÁTICO
- 5.- SISTEMAS DE FRENADO
- 6.- PROCEDIMIENTOS PARA LA CONDUCCIÓN
- 7.- SERVICIOS DEL TREN
- 8.- PROCEDIMIENTOS NORMALES
- 9.- PROCEDIMIENTOS ANORMALES
- 10.- ANEXOS



## **1.- DESCRIPCIÓN DEL VEHÍCULO**

<b>1.1) Características y prestaciones</b> .....	11
<b>1.2) Características principales</b> .....	11
<b>1.3) Caja</b> .....	13
<b>1.4) Basculación de las cajas</b> .....	21
<b>1.5) Bogies</b> .....	22
1.5.1) Enlace caja-bogie, suspensiones secundaria y lateral activa. ....	23
1.5.2) Transmisión. ....	23
1.5.3) Engrase de pestaña .....	23

## **2.- CABINA DE CONDUCCIÓN**

<b>2.1) Pupitre</b> .....	25
<b>2.2) Panel de instrumentos principales</b> .....	27
2.2.1) Esfuerómetro con doble índice .....	27
2.2.2) Velocímetro .....	28
2.2.3) Pulsador para el mando de puertas derechas e izquierdas .....	28
2.2.4) Pulsador luminoso rojo de "Anulación detector 50Hz" .....	28
2.2.5) Piloto luminoso de "Hombre muerto" (azul) .....	29
2.2.6) Zumbador de "Hombre muerto" .....	29
2.2.7) Paneles pilotos luminosos .....	29
<b>2.3) Panel monitor diagnóstico</b> .....	30
2.3.1) Monitor diagnóstico .....	30
2.3.2) Pulsador luminoso antiincendio .....	30
2.3.3) Conmutador basculación caja .....	31
2.3.4) Indicadores luminosos .....	31
2.3.5) Pulsador luminoso avería basculación .....	32
<b>2.4) Panel interruptores de mandos principales</b> .....	33
2.4.1) Interruptor de llave .....	33
2.4.2) Pulsador rojo .....	33
2.4.3) Pulsador negro .....	34
2.4.4) Interruptores maneta .....	34
2.4.5) Interruptor Circuito Mandos .....	35
<b>2.5) Panel de interruptores auxiliares</b> .....	36
<b>2.6) Panel de indicadores</b> .....	38
<b>2.7) Panel repetidor del ASFA</b> .....	40
<b>2.8) Panel de comunicaciones Radio-teléfono Tren-Tierra</b> .....	41
<b>2.9) Mando equipo de megafonía</b> .....	41



<b>2.10) Panel de aire acondicionado / ventilación de emergencia</b> . . . . .	42
2.10.1) Funcionamiento del equipo de aire acondicionado de cabina . . . . .	43
2.10.2) Modos de funcionamiento automático . . . . .	44
2.10.3) Modos de funcionamiento manual . . . . .	46
<b>2.11) Otros componentes del pupitre de conducción</b> . . . . .	47
<b>2.12) Panel de mando del enganche automático</b> . . . . .	49
<b>2.13) Manipuladores de mando</b> . . . . .	51
<b>2.14) Predisposición montaje display y teclado mando ATP</b> . . . . .	53
<b>2.15) Sistema de mando y control/diagnosis</b> . . . . .	54
2.15.1) Estructura del sistema . . . . .	54
2.15.2) Funciones principales . . . . .	55
2.15.3) Procedimiento de restablecimiento del sistema . . . . .	55
<b>2.16) Simbología de la pantalla del display</b> . . . . .	56
<b>2.17) Armario dispositivos electroneumáticos bajo pupitre</b> . . . . .	69
<b>2.18) Armario BT4</b> . . . . .	69
<b>2.19) Armario BT5</b> . . . . .	75

### **3.- SISTEMA ELÉCTRICO**

<b>3.1) Captación y distribución de energía (AT)</b> . . . . .	79
<b>3.2)Componentes AT de la unidad de tracción</b> . . . . .	82
<b>3.3)Convertidor de tracción</b> . . . . .	85
<b>3.4)Dispositivos auxiliares y de mando</b> . . . . .	86
<b>3.5)Motores de tracción</b> . . . . .	86
<b>3.6)Convertidor estático servicios auxiliares (MT) de 200 KVA</b> . . . . .	87
3.6.1) Datos de entrada . . . . .	87
3.6.2) Datos de salida . . . . .	87
<b>3.7)Circuitos de M.T.</b> . . . . .	88
<b>3.8)Cargador de baterías</b> . . . . .	88
<b>3.9)Baterías</b> . . . . .	90
<b>3.10) Listado de aparatos armario BT2</b> . . . . .	91
<b>3.11) Listado de aparatos armario BT6</b> . . . . .	93
<b>3.12) Listado de aparatos armario BT7</b> . . . . .	97
<b>3.13) Listado de aparatos armario BT10</b> . . . . .	103
<b>3.14) Conmutador toma taller</b> . . . . .	105
<b>3.15) Comando y control (diagrama)</b> . . . . .	





#### **4.- SISTEMA NEUMÁTICO**

4.1) Producción de aire	107
4.2) Secado y filtrado de aire	107
4.3) Control de parada y arranque del compresor	108
4.4) Dispositivos neumáticos auxiliares	108
4.5) Formación de la presión de mando PA	111
4.6) Formación de la presión en la tubería de freno TFA	112
4.7) Listado de aparatos equipo neumático	112
4.8) Esquema neumático CM	115
4.9) Esquema neumático CR	116
4.10) Panel Z1 (Mando de freno)	117
4.11) Panel Z2 (Coche Motor)	118
4.12) Panel Z3 (Coche Remolque)	119
4.13) Panel Z4 (Bocinas)	120
4.14) Panel Z5 (Pantógrafos)	121

#### **5.- SISTEMAS DE FRENADO**

5.1) Freno eléctrico	123
5.2) Freno conjugado	124
5.3) Freno de auxilio	124
5.4) Freno de urgencia	125
5.5) Freno de estacionamiento	125
5.6) Elementos del circuito de lazo	127
5.6.1) By-Pass circuito de lazo	127
5.6.2) Freno de emergencia por circuito de lazo	127

#### **6.- PROCEDIMIENTO PARA LA CONDUCCIÓN**

6.1) Preparación para la puesta en marcha	129
6.2) Gestión solicitud "cambio de cabina"	130
6.2.1) Finalización de la solicitud "cambio de cabina"	130
6.3) Habitación del electrotrén	131
6.4) Mando en "marcha automática"	136
6.5) Mando en "marcha manual"	137
6.6) Conducción en "marcha lavado"	140
6.7) Conducción desde una cabina intermedia	141
6.8) Operaciones para la puesta en fuera de servicio de la U.T.	141



## **7.- SERVICIOS DEL TREN**

<b>7.1) Departamento del supervisor</b> .....	143
<b>7.2) Teleindicadores de destino</b> .....	143
<b>7.3) Audio, vídeo y megafonía</b> .....	143
<b>7.4) Sistemas de A.A. sala pasajeros</b> .....	144
7.4.1) Panel de mando .....	144
7.4.2) Panel de control .....	145
7.4.3) Funcionamiento de los equipos de salas de pasajeros (CM, CMP y CR)	146
7.4.4) Funcionamiento automático .....	147
7.4.5) Funcionamiento manual .....	150
<b>7.5) Cafetería</b> .....	152
7.5.1) Panel de magnetotérmicos equipo de cafetería .....	152
7.5.2) Barra .....	152
7.5.3) Fregadero .....	152
7.5.4) Panel de precios .....	153
7.5.5) Vitrina expositora .....	153
7.5.6) Mueble neutro basuras .....	153
7.5.7) Depósito de agua potable .....	153
7.5.8) Armario prensa y carro de prensa .....	153
7.5.9) Extintor .....	153
<b>7.6) Cabina de teléfono</b> .....	153
<b>7.7) WC y aseos y WC de PMR</b> .....	154
7.7.1) Depósitos .....	155
<b>7.8) Maniobra de puertas</b> .....	155
7.8.1) Apertura de la puerta .....	155
7.8.2) Cierre de la puerta .....	155
7.8.3) Bloqueo de la puerta .....	156
7.8.4) Cierre central de todas las puertas .....	156
7.8.5) Maniobra del interruptor de emergencia interior .....	157
7.8.6) Maniobra del dispositivo de emergencia exterior .....	159
<b>7.9) Teleindicadores SIV</b> .....	160
<b>7.10) Megafonía, sistemas de interfonía/megafonía y audio/vídeo</b> .....	171

## **8.- PROCEDIMIENTOS NORMALES**

<b>8.1) Acoplamiento en múltiple de dos o más UT</b> .....	175
8.1.1) Predisposición .....	175
8.1.2) Acoplamiento .....	175
8.1.3) Desacoplamiento .....	177



8.2) Disposición de llaves con tren en servicio	179
8.3) Puesta a tierra	180
8.4) Forma de efectuar un reset en comando y control	182
8.5) Prueba en vacío	182
8.6) Prueba en tensión	182

## **9.- PROCEDIMIENTOS ANORMALES**

9.1) Avería en el comando y control A ó B	183
9.2) El pantógrafo no se eleva	183
9.3) Exclusión de un pantógrafo	183
9.4) Seccionamiento circuitos de AT de una unidad motora CM ó CMP	184
9.5) Seccionamiento de la tracción y freno eléctrico en un coche motor	184
9.6) Exclusión del detector de 50Hz	184
9.7) Causas por las que no cierra el disyuntor IR	185
9.8) Apertura del disyuntor IR	185
9.9) Avería en un grupo estático	186
9.10) Exclusión de un convertidor	186
9.11) El freno neumático no rearma al pasar el inversor de AD a AT	186
9.12) Avería equipo antiincendio	187
9.13) Avería en equipo de basculación	187
9.14) Avería en el control de freno automático	188
9.15) Actuación aparatos de alarma de la sala de pasajeros	188
9.16) Fallo de estanquidad del tren	188
9.17) Anulación del freno neumático de un coche	189
9.18) Anulación del freno neumático de un bogie	189
9.19) Anulación del freno de estacionamiento de un coche	189
9.20) Anulación del freno de estacionamiento de un bogie	189
9.21) Avería neumática en suspensión lateral activa	189

## **10.- ANEXOS**

10.1) Listado de aparatos CM ó CMP	
10.2) Coche motor (CM ó CMP)	
10.3) Listado de aparatos CR	
10.4) Coche remolque	
10.5) Acoplamiento en triple	
10.6) Operaciones para remolcar IC 2000 con locomotora y 3000V	191
10.7) Operaciones para remolcar un IC 2000 con otro	192



<b>10.8) Operaciones para el remolcado</b> .....	194
10.8.1) Remolcado del electrotrén .....	194
10.8.2) Alimentación de los circuitos auxiliares .....	194
10.8.3) Tipos de alimentación del conducto REC .....	194
10.8.4) Remolcado con locomotora .....	195
10.8.5) Remolcado con IC 2000 .....	196
<b>10.9) Esquema sinóptico maniobras llaves de bloqueo     para la puesta a tierra</b> .....	199
<b>10.10) Esquema sinóptico maniobras llaves de bloqueo     para acoplamiento toma REC y habilitación electrotrén</b> .....	203
<b>10.11) Generalidades unidad controladora de la puerta</b> .....	209



## **1. DESCRIPCIÓN DEL VEHÍCULO**

### **1.1) Características y prestaciones**

El Intercity IC-2000 es un electrotrén autopropulsado con sistema de basculación de las cajas. Cada unidad de tren dispone de una potencia continua total de 1960Kw, presenta un óptimo coeficiente aerodinámico para circular a velocidad máxima 220Km\h, es de peso por eje reducido y dispone de equipos redundantes.

Una unidad está compuesta por tres vehículos comunicados entre sí mediante pasillo de intercomunicación, los dos coches extremos son motores y el intermedio es remolque formando una composición CM-CR-CMP, esta composición es indivisible, siendo necesario para su servicio, el acoplamiento de los tres vehículos que la componen. Todo el conjunto de la UT está concebido para tener la máxima utilidad y ergonomía, combinando con una adecuada modulación que facilita el montaje y mantenimiento de los equipos.

### **1.2) Características principales**

**Serie:** .....490  
**Matrículas:** .....490.001/490.010(CM)  
490.101/490.110 (CR)  
490.201/490.210 (CMP)

**Tipo vehículo:** .....Electrotrén

**Tipo servicio:** .....Intercity

**Ancho de vía:** .....1668 mm

**Fecha de construcción** .....1997-1998

#### **Características de funcionamiento:**

Composición U.T.: .....CM+CR+CMP  
Disposición de ejes:.....(1A0) (A01) + 2' 2' + (1A0) (A01)  
Potencia nominal:.....1960 kW  
Tensión de alimentación: .....3000 Vcc (2400<V<4000)  
Velocidad máxima: .....220 Km/h  
Esfuerzo de tracción máximo (arranque):.. 130 kN  
Mando múltiple:.....3 U.T.



**Equipo de tracción:** ..... PARIZZI MTA-6550  
Nº motores: ..... 4 (trifásico asíncrono)  
Potencia: ..... 510 kW  
Nº convertidores tracción: .... 2  
Tipo: ..... Chopper/inversor trifásico de tensión a GTO

### **Equipo de freno:**

Freno electrodinámico: ..... Eléctrico de regulación continua y mando PWM.  
Actuación sobre motores eléctricos (reostático y recuperación)  
Freno neumático: ..... Actuación sobre discos de freno (dos en ejes moto-  
res y tres en ejes portantes)  
Freno de estacionamiento: .... Sí (10 ejes de accinamiento por muelle acumulador)  
Freno conjugado (blending):.. Sí (mando por microporcesador KBRM-P)  
Freno de auxilio: ..... Sí, neumático

### **Equipo eléctrico auxiliar:**

Nº convertidores aux.: ..... 2  
Potencia: ..... 200KVA  
Corriente suministrada: ..... 380 Vca, 50Hz  
Nº baterías: ..... 2  
Tipo: ..... NiCd 185 A/h 56 elementos  
Nº cargadores de batería: .... 2  
Tipo: ..... 380 Vca/72 Vcc 22,5 KW

### **Dimensiones:**

Longitud máxima U.T.  
(enganches retraídos): ..... 81.200 mm  
Longitud coche CM/CMP: ..... 28.050 mm  
Longitud coche CR: ..... 25.900 mm  
Distancia entre pivotes: ..... 19.000 mm  
Empaque bogies: ..... 2.700 mm  
Anchura máxima: ..... 2.920 mm  
Altura máxima: ..... 4.123 mm  
Altura del piso desde el carril: .. 1.250 mm  
Altura libre interior  
(salón pasajeros/vestíbulos): ... 2.242 / 2.080 mm  
Diámetro ruedas nuevas: ..... 890 mm



### **Pesos:**

Peso U.T. orden de marcha/carga normal: .....	157,7/177.1 t
Peso coche CM orden marcha/carga normal: .....	53,2/61, 0 t
Peso coche CR orden marcha /carga normal: .....	51,3/55,3 t
Peso coche CMP orden marcha/carga normal: .....	53,2/60,8 t
Peso bogie motor ext./motor int./portante: .....	8,3/8,2/7,8 t
Peso máximo por eje: .....	16 t

### **Capacidad de viajeros:**

Total U.T.: .....	160+1 PMR
Coche CM: .....	75
Coche CR: .....	36+1 PMR
Coche CMP: .....	49

### **Equipos auxiliares para confort de viajeros:**

- Sistema de pendulación y suspensión lateral activa.
- Sistema de climatización
- Sistema de audio/vídeo
- Sistema megafonía/interfonía
- Sistema información pasajeros
- Teléfono público
- Servicio de cafetería/catering
- Pasillo de intercurrencia entre coches
- WC (pasajeros + personas movilidad reducida)
- Asientos reclinables/desplazables con mando individual de los canales de audio/vídeo

### **1.3) Caja**

Las estructuras de las cajas son autoportantes y construidas a base de grandes perfiles extrusionados y chapas de aleación ligera de aluminio.

El testero delantero de los coches motores es aerodinámico y realizado a base de materiales composite (Fig. 1).

#### **- Coche motor-CM**

Vehículo de cabeza con cabina de conducción y salón de pasajeros de clase turística. La distribución esquemática del interior del vehículo es la siguiente (Fig. 2):

- Cabina de conducción
- Vestíbulo de acceso a la cabina de armarios para el sistema ASFA/ATP
- Dos módulos de WC separados por pasillo central
- El salón de pasajeros con asientos dispuestos en filas 2+2, los asientos están dis-



puestos al 50% en el sentido de la marcha y en el centro del departamento, donde los asientos están cara a cara, hay mesitas de separación.

- Pasillo con maleteros y armarios eléctricos situados a ambos lados
- Vestíbulo de acceso de pasajeros con puertas de acceso en ambos costados y puerta de intercurrencia entre coches.

El número de plazas es de 75.

### - Coche remolque-CR

Vehículo intermedio con salón para pasajeros y zona de cafetería.

El esquema interior del vehículo es el siguiente (Fig. 3):

- Vestíbulo de acceso de pasajeros con puertas de acceso en ambos costados y puerta de intercurrencia entre coches.
- Pasillo con armarios de BT, cámara para el alojamiento suspensión pantógrafo y maletero en un costado y cámara de A.T, alojamiento suspensión pantógrafo y módulo WC para personas de movilidad reducida en el otro.
- Salón de pasajeros con asientos dispuestos en filas 2+2. Estos están dispuestos al 50% en el sentido de la marcha y en el centro del departamento donde los asientos están cara a cara, hay mesitas de separación.
- También dispone de una plaza para personas con movilidad reducida (PMR).
- Zona de cafetería.
- Pasillo con cámara para alojamiento suspensión pantógrafo, zona auxiliar de cafetería en ambos costados, departamento del Supervisor y cabina telefónica situados uno en cada costado.
- Puerta de intercomunicación.

El número de plazas es de 36 + 1 PMR

### - Coche motor preferente - CMP (Fig. 4)

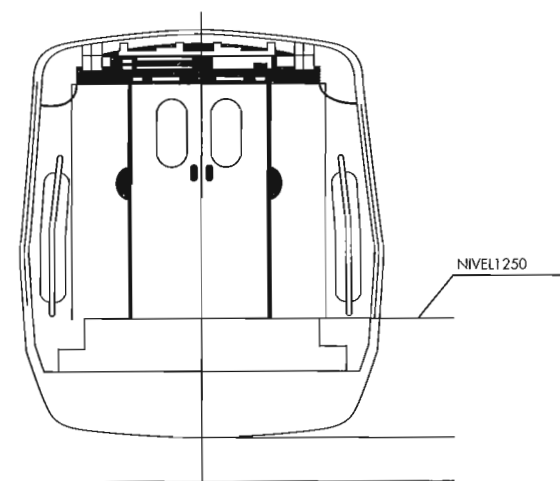
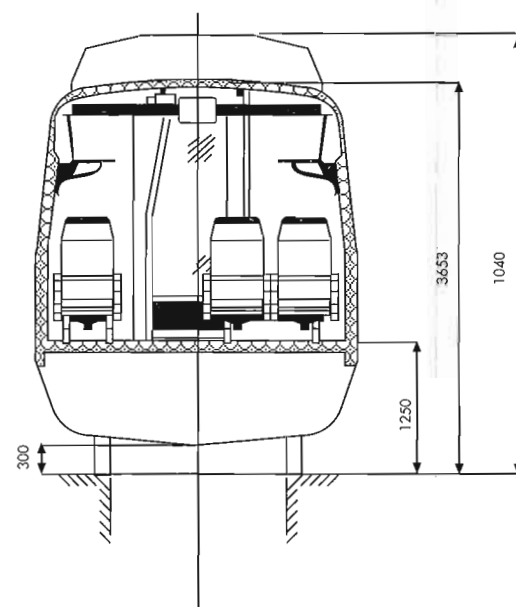
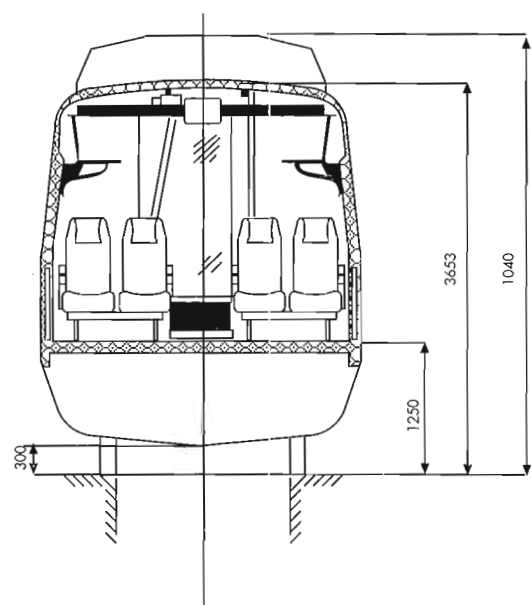
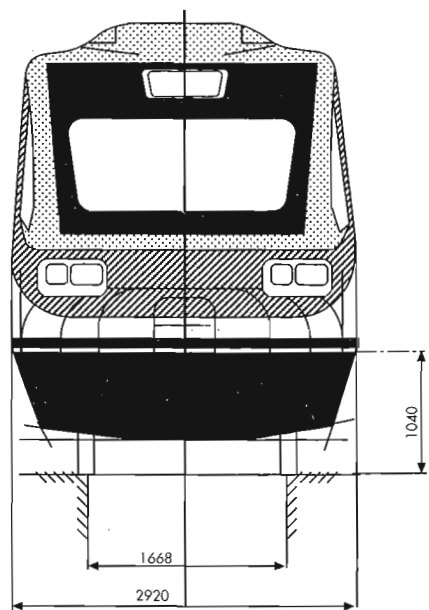
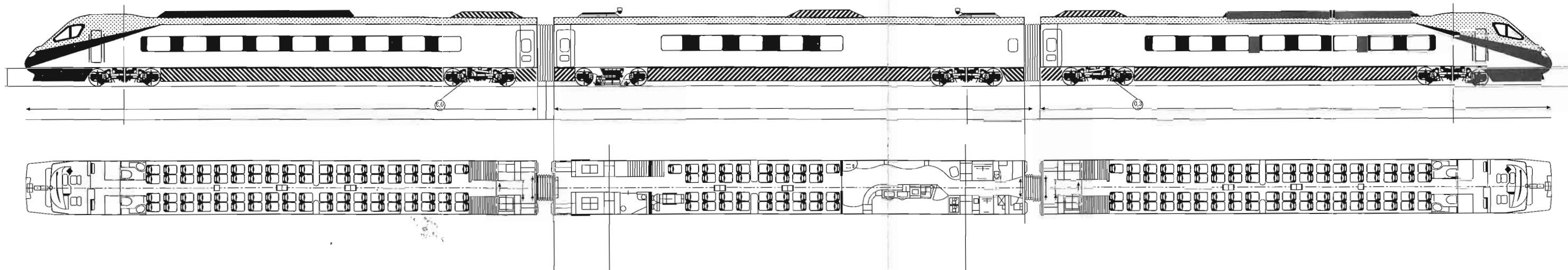
Vehículo de cabeza con cabina de conducción y salón de pasajeros de clase preferente.

El esquema interior del vehículo es prácticamente el mismo que el del vehículo CM con la particularidad de que el salón de pasajeros incluye plazas de clase preferente.

Los asientos están dispuestos al 50% en el sentido de la marcha y los dispuestos cara a cara están separados por mesitas.

El número de plazas es de 49 de clase preferente.

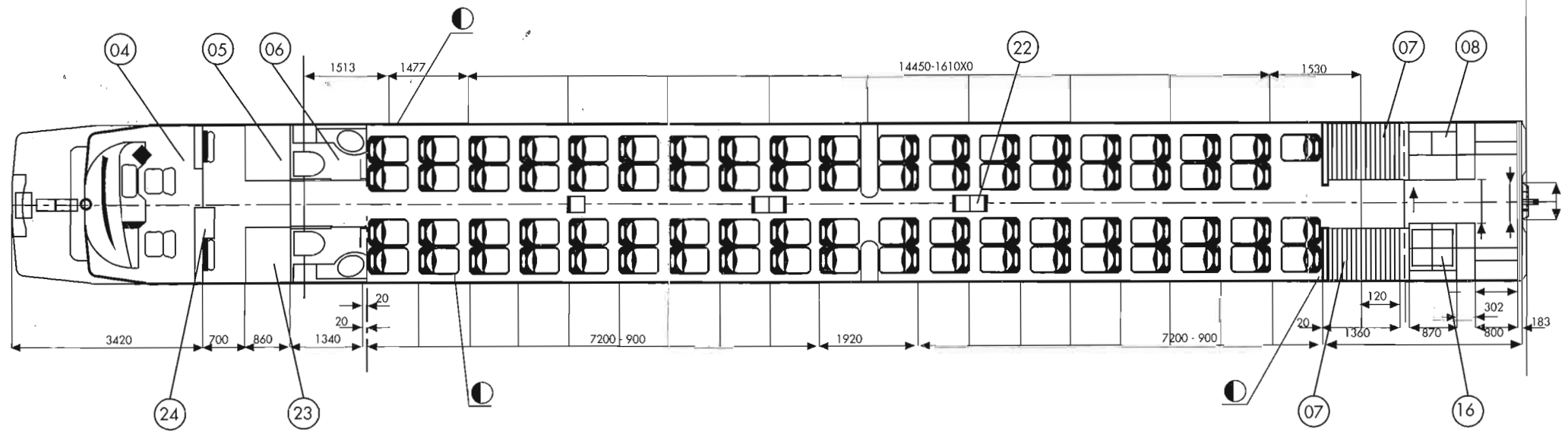
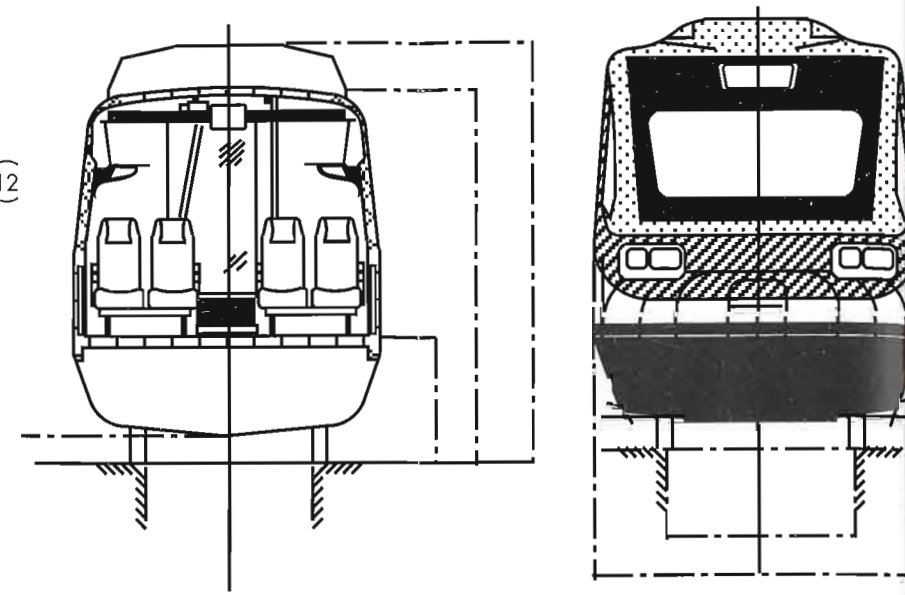
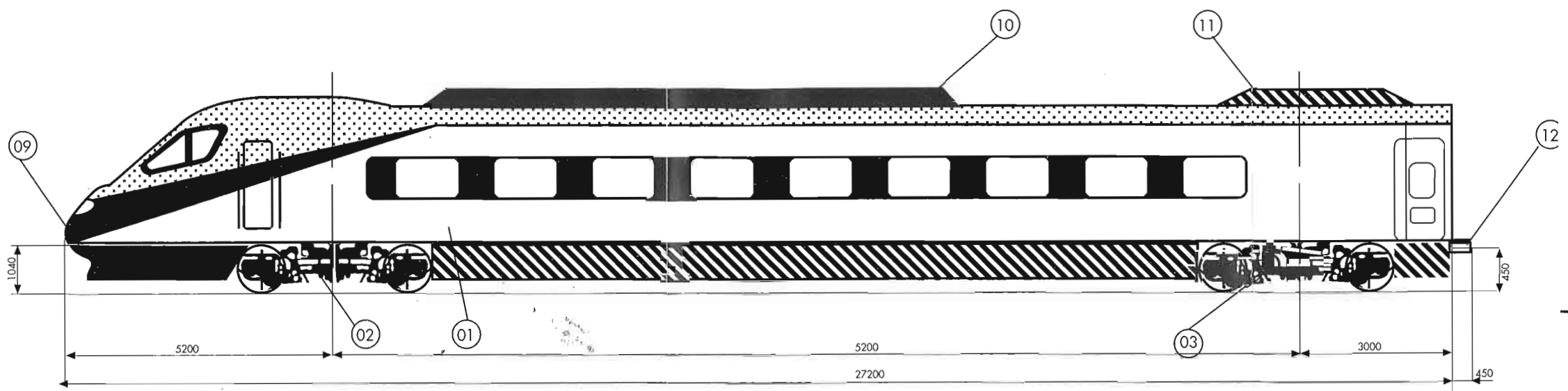




CONJUNTO DE TREN COMPLETO  
 1.- CM  
 2.- CR  
 3.- CMP

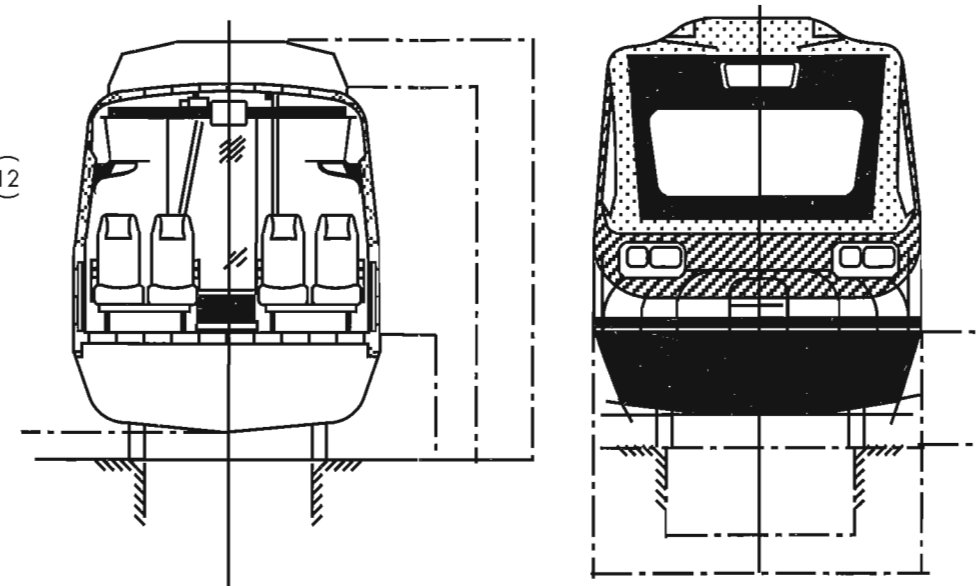
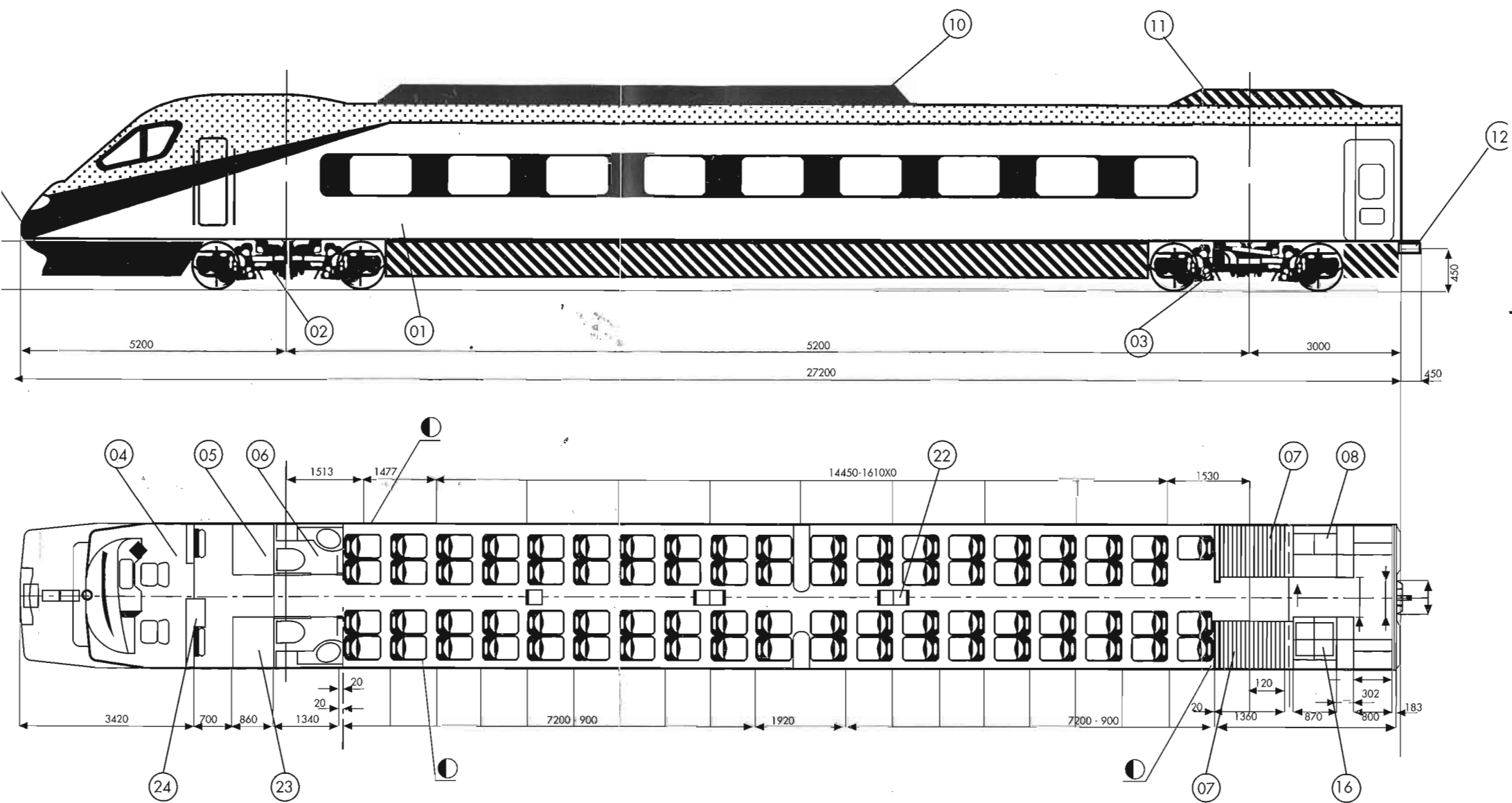
FIGURA 1





- COCHE MOTOR**
- 1.- CONJUNTO CAJA
  - 2.- BOGIE MOTOR LADO CABINA
  - 3.- BOGIE MOTOR
  - 4.- CABINA CONDUCCIÓN
  - 5.- ALOJAMIENTO EQUI. REP. SEÑALES
  - 6.- ASEO WC
  - 7.- PORTA EQUIPAJES
  - 8.- ALOJAMIENTO APARATOS ELÉCTRICOS
  - 10.- FRENO REOSTÁTICO
  - 11.- ALOJ. AIRE ACONDICIONADO
  - 12.- ENGANCHE SEMIPERMANENTE
  - 16.- ARMARIO EQUIPO A.A
  - 22.- MONITOR DE TV.
  - 23.- ARMARIO ELECTRÓNICA
  - 24.- ARMARIO ELECTRÓNICO BT

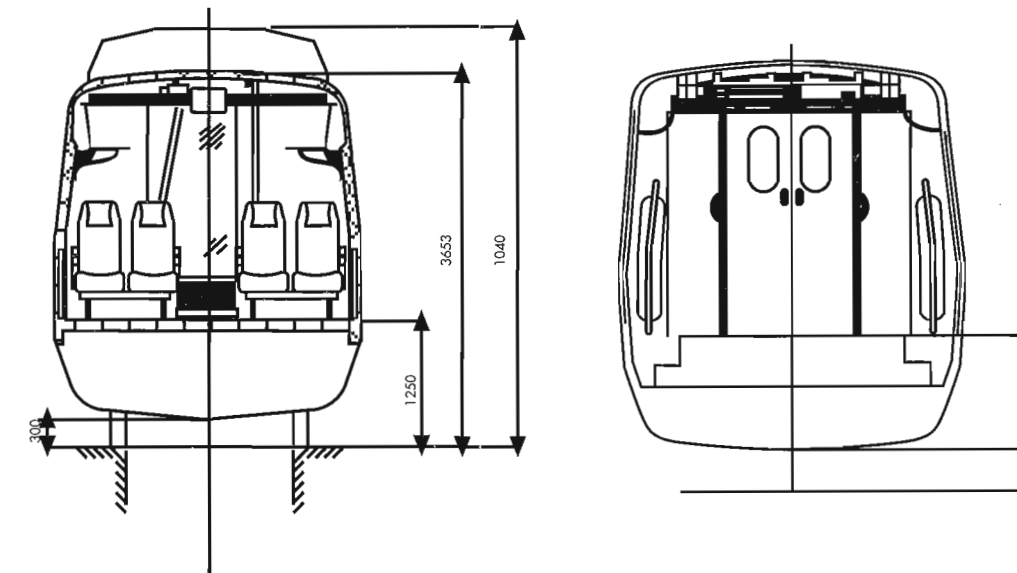
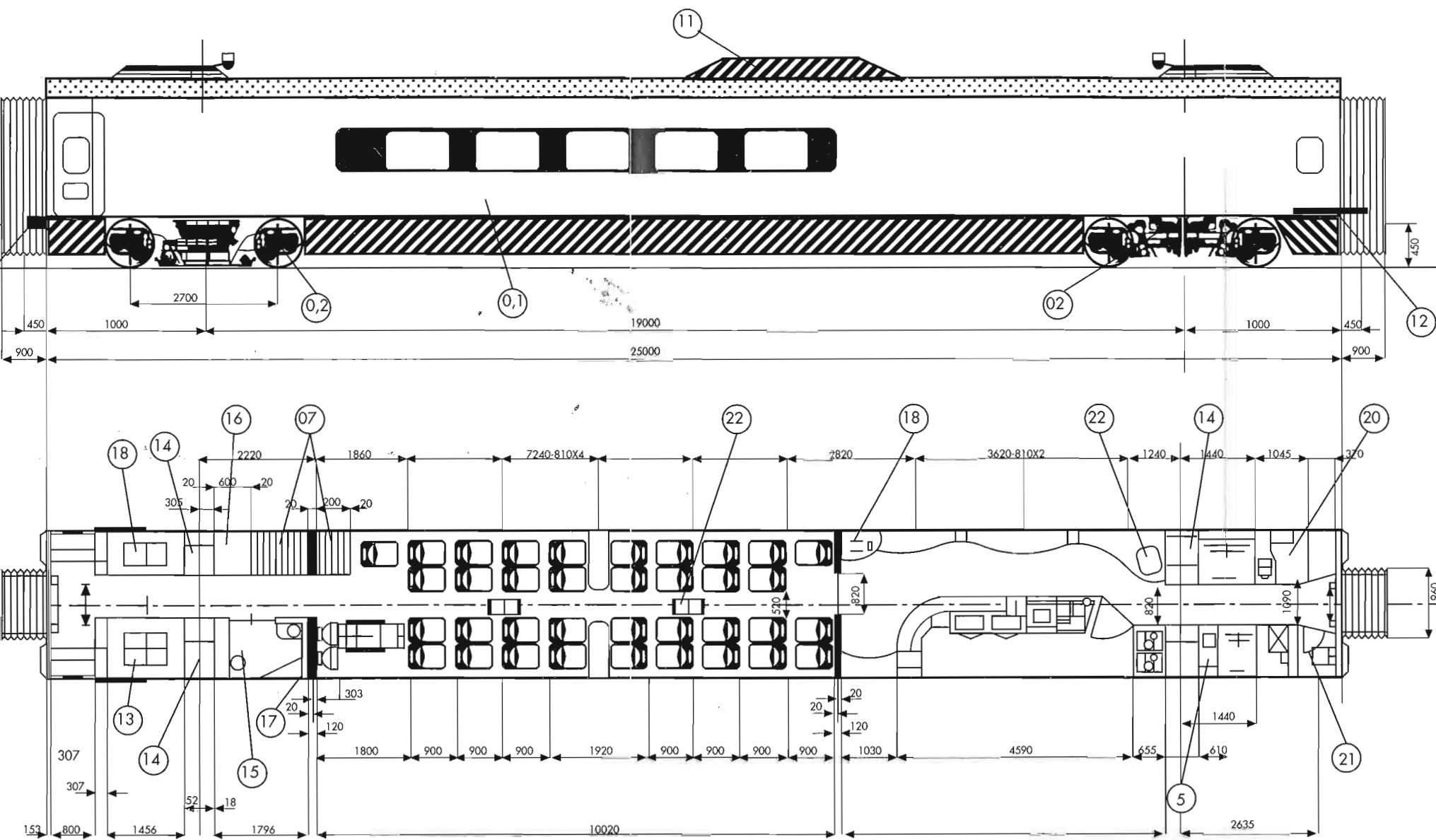
FIGURA



**COCHE MOTOR**

- 1.- CONJUNTO CAJA
- 2.- BOGIE MOTOR LADO CABINA
- 3.- BOGIE MOTOR
- 4.- CABINA CONDUCCIÓN
- 5.- ALOJAMIENTO EQUI. REP. SEÑALES
- 6.- ASEO WC
- 7.- PORTA EQUIPAJES
- 8.- ALOJAMIENTO APARATOS ELÉCTRICOS
- 10.- FRENO REOSTÁTICO
- 11.- ALOJ. AIRE ACONDICIONADO
- 12.- ENGANCHE SEMIPERMANENTE
- 16.- ARMARIO EQUIPO A.A
- 22.- MONITOR DE TV.
- 23.- ARMARIO ELECTRÓNICA
- 24.- ARMARIO ELECTRÓNICO BT

FIGURA 2

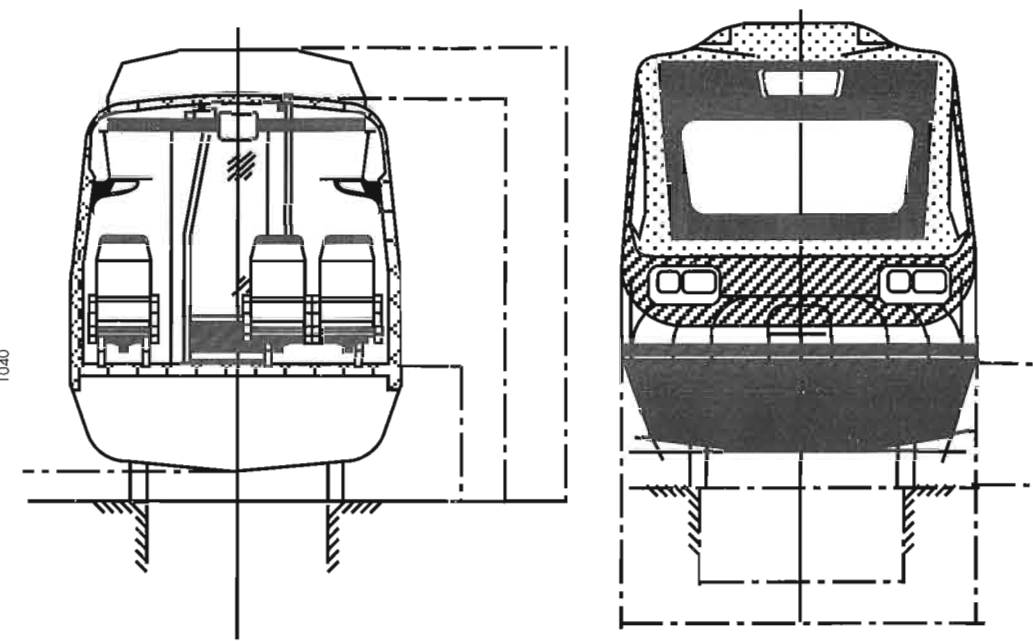
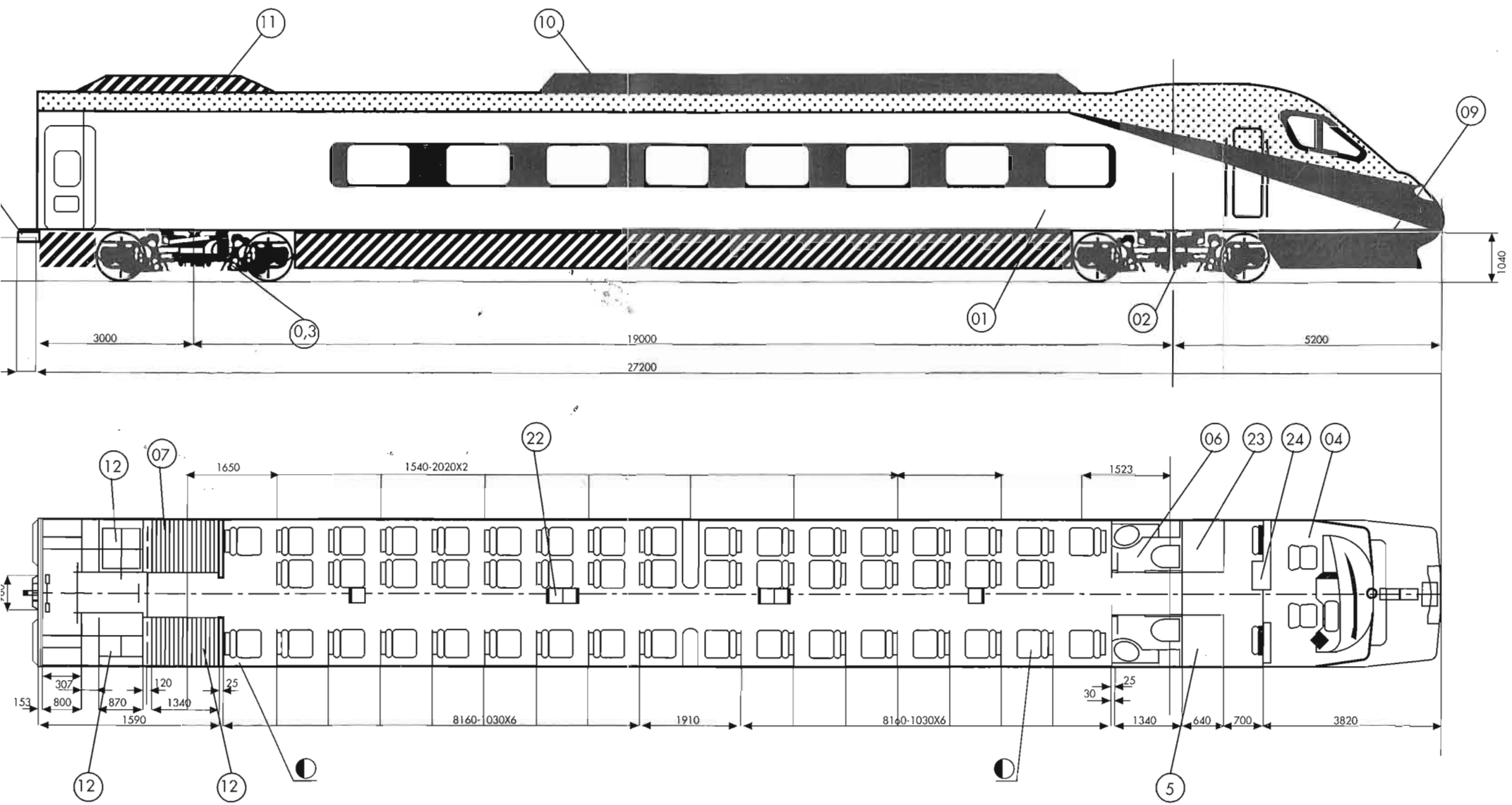


**COCHE REMOLQUE**

- 1.- CONJUNTO CAJA
- 2.- BOGIE
- 7.- PORTAEQUIPAJES ABIERTO
- 8.- ALOJAMIENTNO APARATOS ELÉCTRICOS
- 11.- ALOJAMIENTO A.A.
- 12.- ENGANCHE SEMIPERMANENTE
- 13.- ARMARIO EQUIPO AT
- 14.- ALOJAMIENTNO TORRE PORTA PAN
- 15.- ASEO PARA PMR
- 16.- ARMARIO EQUIPO AA
- 17.- ESTRAPONI
- 18.- CARRO VENTA MOVIL
- 19.- CAFETERIA
- 20.- CABINA TELEFÓNICA
- 21.- DEPARTAMENTO SUPERVISIÓN
- 22.- MONITOR TELEVISIÓN

FIGURA 3





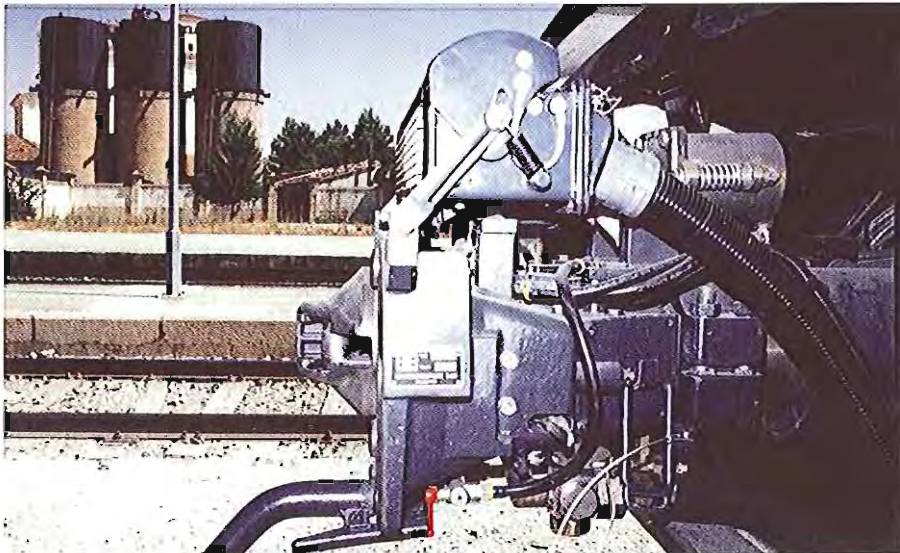
**COCHE MOTOR PREFERENTE**

- 1.- CONJUNTO CAJA
- 2.- BOGIE MOTOR LADO CABINA
- 3.- BOGIE MOTOR
- 4.- CABINA CONDUCCIÓN
- 5.- ALOJAMIENTO EQUI. REP. SEÑALES
- 6.- ASEO WC
- 7.- PORTA EQUIPAJES
- 8.- ALOJAMIENTO APARATOS ELÉCTRICOS
- 9.- ENGANCHE AUTOMÁTICO
- 10.- FRENO REOSTÁTICO
- 11.- ALOJ. AIRE ACONDICIONADO
- 12.- ENGANCHE SEMIPERMANENTE
- 16.- ARMARIO EQUIPO A.A
- 22.- MONITOR DE TV.
- 23.- ARMARIO ELECTRÓNICA
- 24.- ARMARIO ELECTRÓNICO BT

FIGURA 4



- Choque y tracción (Fig. 5)



- Testeros aerodinámicos libres
- Enganche automático SCHAKU, con acoplamiento de tracción mecánico, y conexión neumática y eléctrica (Fig. 6)

FIGURA 5



FIGURA 6



- Mecanismo de accionamiento electroneumático de la trampa de enganche. Maniobras de acoplamiento/desacoplamiento del enganche y de accionamiento del mecanismo se realizan desde el panel del pupitre.
- Testeros planos acoplados entre vehículos
- Barra de tracción semipermanente SCHAKU

- **Focos y pilotos exteriores** (Fig. 7)

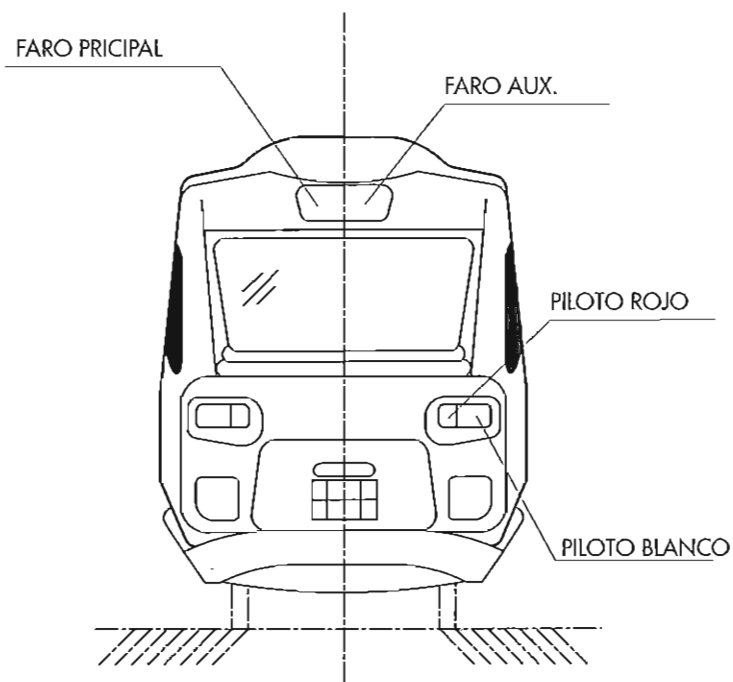


FIGURA 7

Los focos principales son de tipo incandescente, alimentados a 110 Vca (mitad de la MT). En caso de falta de tensión quedan alimentados por batería con reducción de intensidad, posición al 50%.

Los pilotos - blancos y rojos - están alimentados con corriente continua a 72 Vcc.



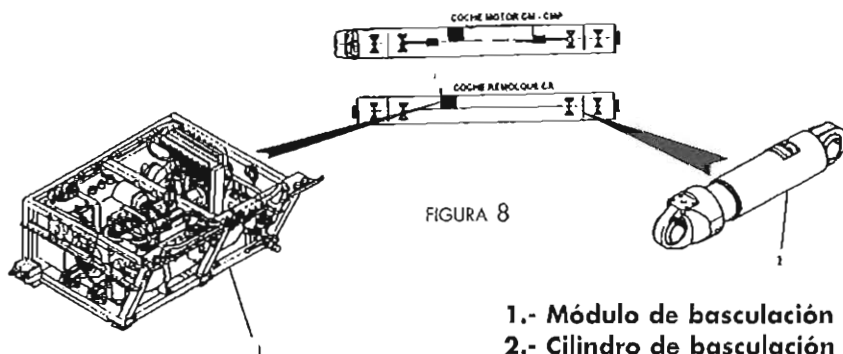


#### 1.4) Basculación de las cajas

El electrotrén IC-2000, como característica destacable y fundamental, incorpora un sistema de basculación que permite aumentar la velocidad en curva en un 30%, y por consiguiente la reducción del tiempo de viaje en recorridos sinuosos sin modificar las infraestructuras existentes de la red, garantizando, con la reducción de la aceleración lateral sobre los pasajeros un alto nivel de confort.

Un sistema electro-hidráulico proporciona de forma instantánea, el ángulo de inclinación a la caja adaptándola al radio de curva del trazado de vía y la velocidad.

#### Módulo del equipo hidráulico (Fig. 8)



El módulo del equipo hidráulico de basculación contiene todos los elementos del circuito oleo-dinámico:

- Depósito
- Acumulador
- Grupo motobomba
- Intercambiador de calor
- Bloque de válvulas

La alimentación hidráulica a los cilindros de basculación es controlada por una única servoválvula que mantiene igual presión sobre los dos lados a fin de evitar la torsión de la caja durante su basculación.

Dos circuitos eléctricos redundantes alimentan dichas electroválvulas, siendo uno de ellos de seguridad.



## Cilindros de basculación

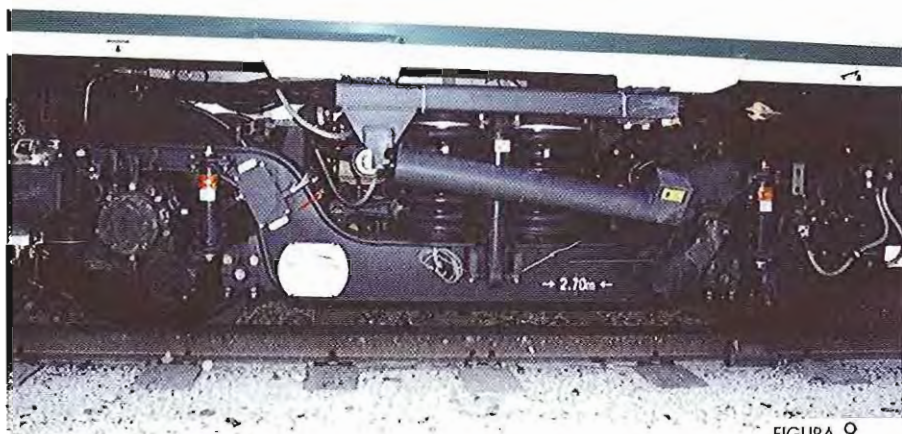
Cada coche está dotado de cuatro cilindros hidráulicos, montados en pareja contrapuesta y fijados por un extremo al bogie y por otro a cada lado de la estructura de la caja.

Estos cilindros son de simple efecto en sentido de extensión, mientras que el retroceso se produce por el retorno de la caja a su posición vertical por gravedad y por el empuje del cilindro contrapuesto.

## 1.5) Bogies

Cada coche motor CM y CMP está dotado de dos bogies, cada uno de ellos con un eje motor y otro conducido. El coche remolque CR tiene dos bogies remolques de dos ejes conducidos.

Todos los bogies disponen de dos niveles de suspensión vertical y dos de horizontal incorporado además una suspensión lateral activa (Fig.9).



Una particularidad de este bogie es el dispositivo hidráulico para el mando de la basculación de la caja.

Las principales características son:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| • Relación de transmisión en bogie-motor | 1:2,5 (Z=22/55) |
| • Masa del bogie motor externo           | 8.260 kg        |
| • Masa del bogie motor interno           | 8.150 kg        |
| • Masa del bogie portante                | 7.780 kg        |



Las manguetas y cajas de grasa se equipan con rodamientos SKF TR 471 de rodillos cónicos. Estos reciben el apoyo del grupo de muelles de la suspensión primaria. La disposición de los tacogeneradores, dispositivos puesta a tierra y retorno de corriente se representan, con el siguiente detalle:

- Todas las cajas de grasa llevan sensor de temperatura
- Todos los ejes de los coches motores tienen una caja de grasa con dispositivo de puesta a tierra, situadas a un lado y otro alternativamente.
- Todos los ejes de los coches remolque tienen una caja de grasa con retorno de corriente de tracción, situadas a un lado y otro alternativamente.
- Los captadores están distribuidos como sigue:
  - CM 1º y 4º eje ..... - Generador de frecuencia para antipatinaje.  
- Tacogenerador.
  - 2º y 3º eje ..... - Generador de frecuencia para antipatinaje.  
- Sensor de velocidad para ATP
  - CR Todos los ejes .... - Generador de frecuencia para antipatinaje

### **1.5.1) Enlace caja-bogie, suspensiones secundaria y lateral activa**

(Fig. 10)

En esta figura se muestra el enlace caja-bogie, las bielas de tracción, los amortiguadores y las suspensiones.

La suspensión secundaria se realiza mediante cuatro grupos, dos por lado, de tres muelles helicoidales.

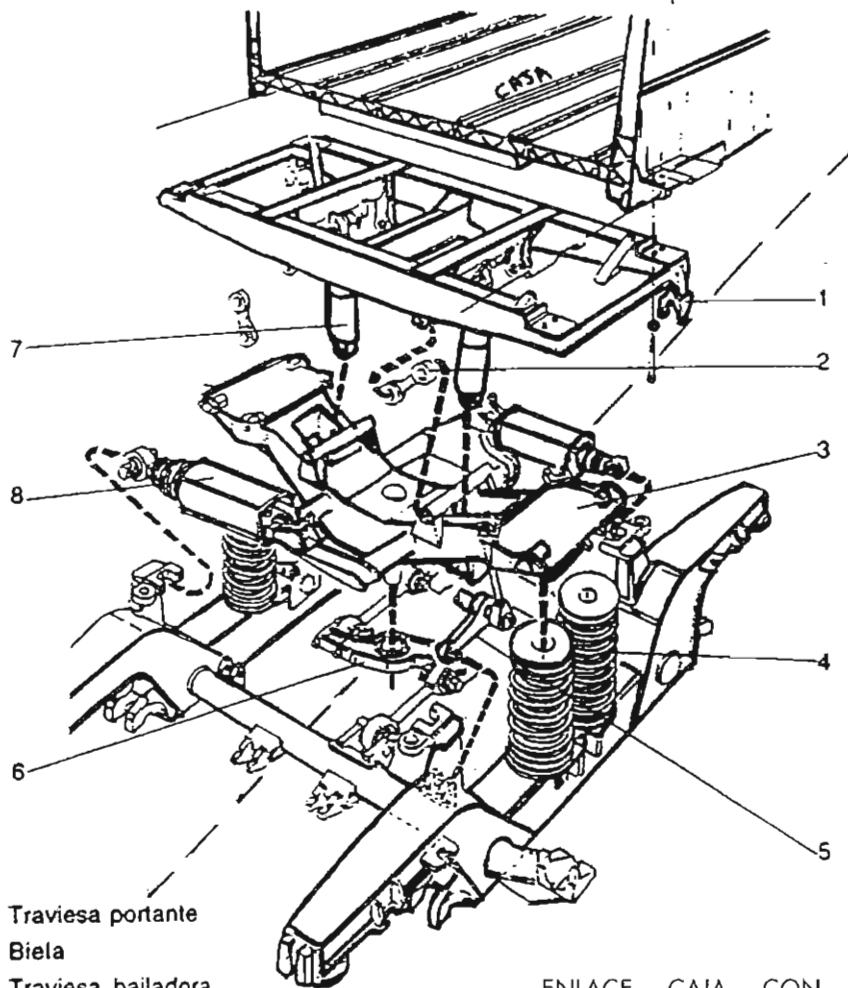
Además, los bogies están dotados de un sistema de cilindros neumáticos, llamados de suspensión lateral activa (SLA), para mantener centrada la caja respecto al eje de rodadura. De este modo se obtiene una sensible reducción de la acción dinámica rueda-carril, mejorando el confort de marcha.

### **1.5.2) Transmisión**

Los bogies motores reciben la acción del motor de tracción a través de una transmisión cardánica, acoplado al puente reductor de engranajes cónicos, montados sobre el eje de rodadura tractor.

### **1.5.3) Engrase de pestaña**

Cada coche motor dispone de un equipo de engrase de pestaña de LUBRIMONSA, que actúa en ambos lados, sobre el primer eje del coche en sentido de la marcha.



1. Travesía portante
2. Biela
3. Travesía bailadora
4. Suspensión secundaria
5. Barra torsión
6. Bielas de arrastre
7. Cilindro hidráulico (amortiguador)
8. Cilindro suspensión lateral activa

ENLACE CAJA CON  
BOGIE Y SUSPENSIÓN

FIGURA 10



## **2. CABINA DE CONDUCCIÓN**

### **2.1) PUPITRE**

El pupitre está compuesto de paneles modulares fácilmente desmontables para conseguir las operaciones de mantenimiento necesarias en breve tiempo.

Con este fin todos los aparatos que componen la estructura se acoplan eléctricamente a la instalación mediante conectores móviles con acoplamiento rápido, lo que permite la fácil sustitución del panel en avería.

Se configura con los siguientes elementos (Fig. 1):



FIGURA 1

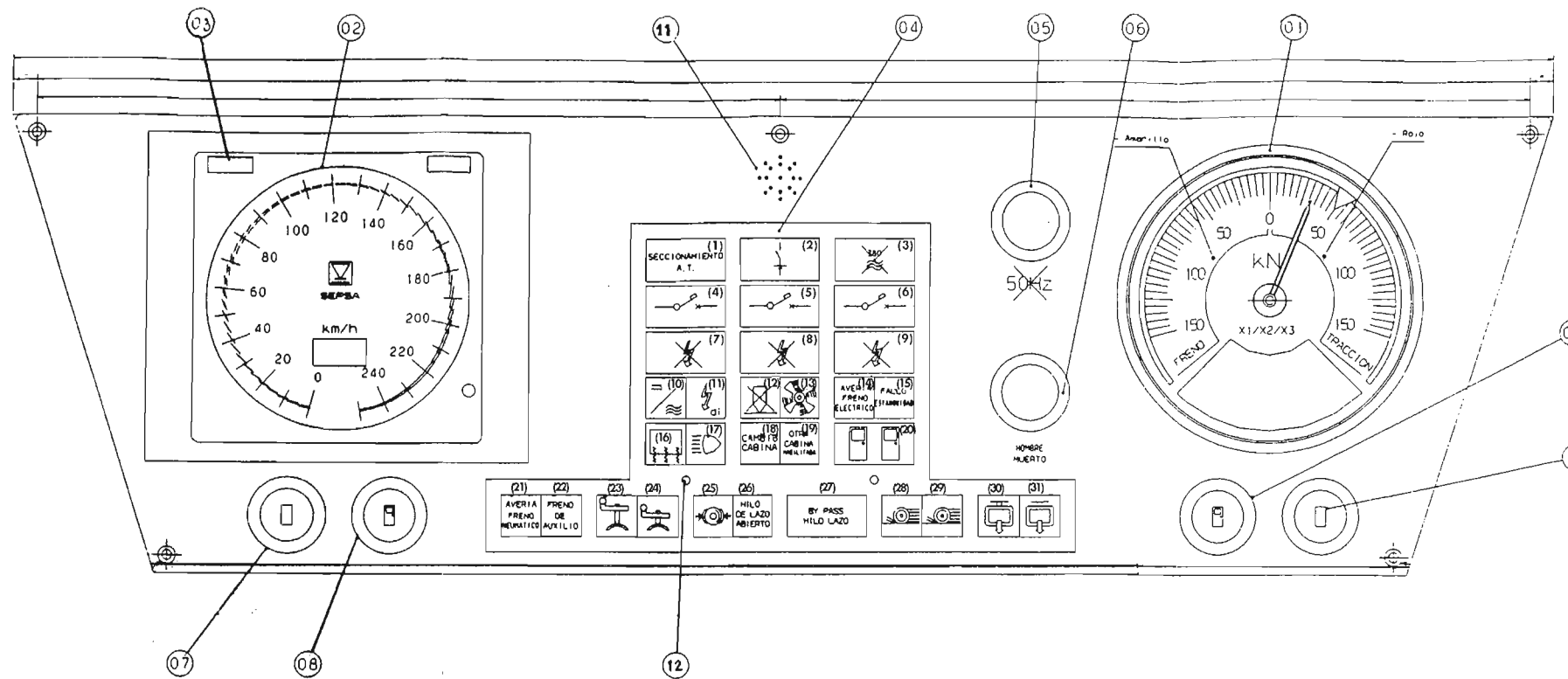
### **POS DESIGNACIÓN**

- 1) Panel instrumentos principales
- 2) Panel monitor diagnóstico
- 3) Panel interruptores mandos principales
- 4) Panel interruptores auxiliares
- 5) Panel indicadores



- 6) Repetición Señales ASFA
  - a) Pulsador reconocimiento
  - b) Panel repetidor
- 7) Panel comunicaciones: Megafonía y Teleindicadores
- 8) Panel Acondicionamiento/ventilación de emergencia
- 9) Mandos sobre pupitre:
  - a) Seta de emergencia
  - b) Seta de emergencia ayudante
  - c) Silbato y bocina
  - d) Pulsador Hombre Muerto
  - e) Pedal Hombre Muerto
  - f) Pulsador anulación alarmas
  - g) Pulsador arenado manual
- 10) Panel mandos enganche automático
- 11) Manipuladores de Tracción y frenado
  - a) Velocidad prefijada
  - b) Inversor/Tracción-Freno
  - c) Manipulador freno conjugado
  - d) Maneta freno auxilio
- 12) Panel Tren-Tierra
  - a) Radio teléfono
  - b) Microteléfono
- 13) Mando sistema ATP (predisposición)
- 14) Portahorarios





**PANEL DE LAMPARAS TIPO LED DE SEÑALIZACIÓN Y AVERÍAS**

- |  |  |
|--|--|
| <p>(1) Señalización "Seccionamiento AT"<br/>Señal roja fija: Cuando se reconoce un seccionador (SIL, SAZ, SCSA) abierto.<br/>Señal roja intermitente: Señaliza mientras se está haciendo la "Prueba en tensión" o "Prueba en vacío"</p> <p>(2) Señalización roja "Uno o más seccionadores de batería abiertos"</p> <p>(3) Señalización roja "UT sin alimentación de 380V" se enciende cuando los dos convertidores están en avería.</p> <p>(4) Señalización roja "Disyuntor de la UT1 abierto"</p> <p>(5) Señalización roja "Disyuntor de la UT2 abierto"</p> <p>(6) Señalización roja "Disyuntor de la UT3 abierto"</p> <p>(7) Señalización amarilla "Falta de AT en UT1" bien de catenaria o de línea REC.</p> <p>(8) Señalización amarilla "Falta de AT en UT2" bien " " " "</p> <p>(9) Señalización amarilla "Falta de AT en UT3" bien " " " "</p> <p>(10) Señalización roja "Avería en convertidor estático" señala uno o más convertidores de 200 KW están en avería.</p> <p>(11) Señalización roja "Actuación relé diferencial" señala uno o ambos relés diferenciales, ante tal actuación, la señal quedará encendida de forma continua hasta el cierre del disyuntor.</p> <p>(12) Señalización roja: "Avería taquigráfica", se activa por avería central taquigráfica.</p> <p>(13) Señalización roja: "Falta de ventilación pasajeros", avería en uno o más equipos de ventilación.</p> <p>(14) Señalización amarilla: "Avería en freno eléctrico" reconoce uno o más accionamientos en la composición.</p> | <p>(15) Señalización roja: "Fallo sistema estanquidad"</p> <p>(16) Señalización amarilla: "Antivaho activo" solo en el pupitre habilitado.</p> <p>(17) Señalización azul: "Faro largo encendido".</p> <p>(18) Señalización blanca: "Otra cabina habilitada".</p> <p>(19) Señalización blanca: "Mantenimiento servicio por cambio de cabina".</p> <p>(20) Señalización roja: "Puertas abiertas" señala una o más puertas abiertas de pasajeros o de acceso a cabina.</p> <p>(21) Señalización roja: "Avería en freno neumático" se activa por la centralita del freno neumático en caso de avería, provoca el freno de emergencia.</p> <p>(22) Señalización amarilla: "Freno de auxilio activado".</p> <p>(23) Señalización verde: "Freno de estacionamiento aflojado".</p> <p>(24) Señalización roja: "Freno de estacionamiento apretado".</p> <p>(25) Señalización roja: "Presión en cilindros de freno", señala cuando al menos hay un eje de la composición está frenado, solo lo hace al poner tracción.</p> <p>(26) Señalización amarilla: "Hilo de lazo de emergencia abierto".</p> <p>(27) Señalización roja: "By-pass lazo de emergencia actuado" señala la anulación del circuito de lazo, se queda activo H.M, ASFA, manipulador de freno, seta e inversor.</p> <p>(28) Señalización roja: "Eje no protegido" algún eje no está protegido de bloqueo.</p> <p>(29) Señalización amarilla: "Bloqueo detectado" cuando actúa el antibloqueo.</p> <p>(30) Señalización roja: "Alarma de pasajeros activada" alguna alarma actuada.</p> <p>(31) Señalización verde: "Anulación urgencia alarma pasajeros" esta lampara se enciende cuando el maquinista actúa el interruptor correspondiente en el pupitre.</p> |
|--|--|

**ELEMENTOS DEL PANEL PRINCIPAL**

- 1) Esfuercmetro tracción-freno
- 2) Velocímetro
- 3) Registro de cinta
- 4) Panel de lamparas
- 5) Anulación dispositivo 50Hz
- 6) Lampara de H.M
- 7) Abrir puertas izquierdas
- 8) Cerrar puertas izquierdas
- 9) Abrir puertas derechas
- 10) Cerrar puertas derechas
- 11) Zumbador
- 12) Testigo de alimentación panel

**FIGURA 2**

**PANEL DE INSTRUMENTOS PRINCIPALES Y LÁMPARAS**



## 2.2) Panel de instrumentos principales

El panel de instrumentos principales, está formado por los siguientes componentes (Fig. 2):



FIGURA 2

### 2.2.1) Esfuercímetro con doble índice

Fondo escala: 150 kN en tracción (sector identificado por la inscripción TRACCIÓN y delimitado por un arco rojo)

150 kN en freno (sector identificado por la inscripción FRENO y delimitado por un arco amarillo)

Instrumento con cero intermedio con dos agujas móviles y única escala. Es pilotado por la lógica del vehículo (Mando y Control) y en escala se indican los valores absolutos de esfuerzo en kN.

En caso de acoplamiento en múltiple de dos o tres UT los valores mostrados por el instrumento corresponden al valor medio de las UT en composición. Por tanto para conocer el valor total de esfuerzo de la composición, debe multiplicarse la lectura del esfuercímetro por el número de UT que la componen.

- Índice externo:

Mide la referencia de fuerza de tracción, solicitado por el maquinista, en función de la velocidad y de las posibles condiciones de derating (ej. patinajes; o con un accionamiento excluido), respecto a lo que habría indicado con todos los accionamientos incluidos con igual posición de la maneta de esfuerzo (LC). El instrumento indicará:





1/2 en caso de una sola UT en composición

3/4 en caso de dos UT en composición

5/6 en caso de tres UT en composición

- **Índice interno:**

Mide la fuerza de tracción que resulta de la suma, elaborada, de las señales de par procedentes del reconstructor de cada uno de los 2 accionamientos. El reconstructor de esfuerzo es el algoritmo que calcula el par a partir de la corriente de motores y del flujo rotórico.

### **2.2.2) Velocímetro**

Fondo escala: 240 km/h

Instrumento a doble índice:

- Índice interno: es pilotado por la central taquigráfica, y mide la velocidad real elaborada por ella.

- Índice externo: es pilotado por la central taquigráfica y permite visualizar la velocidad programada mediante el movimiento de la maneta LV, en condición de marcha automática.

Este valor se transmite a la central taquigráfica del Mando y Control mediante la línea serie.

### **2.2.3) Pulsadores para el mando de las puertas derecha e izquierda**

En el panel se encuentran los siguientes mandos de apertura y cierre de las puertas:

Lado derecho del panel:

- Pulsador autorización apertura puertas lado derecho
- Pulsador cierre de todas las puertas

Lado izquierdo del panel:

- Pulsador autorización apertura puertas lado izquierdo
- Pulsador cierre de todas las puertas

Los pulsadores de autorización de apertura se iluminan cuando es efectiva la autorización.

### **2.2.4) Pulsador luminoso rojo de "Anulación detector 50 Hz"**

Su actuación, registrada por la centralita taquigráfica, provoca la anulación del sistema de armónicos durante 5 minutos en todas las UT de la composición y el encendido de la señal luminosa incorporada.



### **NOTA:**

La anulación selectiva para cada UT puede realizarse directamente en el equipo situado en el coche CR.

#### **2.2.5) Piloto luminoso de "Hombre muerto" (azul)**

El mando a la señalización indica que no se está actuando correctamente con el sistema de doble efecto del Hombre Muerto. Se mantiene fija al actuarse la anulación del Hombre Muerto en el cuadro BT4\_1

#### **2.2.6) Zumbador de "Hombre muerto"**

El mando a la señalización acústica indica que no se está actuando correctamente con el sistema de doble efecto del Hombre Muerto.

#### **2.2.7) Paneles pilotos luminosos. (Fig. 2)**

Se dispone de dos paneles de pilotos luminosos, que indican averías, incidencias o estado de los diversos sistemas del tren en composición.

Cada conjunto de señales contiene 2 lámparas incandescentes con un punto eléctrico común.

Según la importancia, estas lámparas pueden utilizarse con o sin redundancia.



### 2.3) Panel monitor diagnóstico

El panel monitor diagnóstico, está formado por los siguientes componentes (Fig.3):

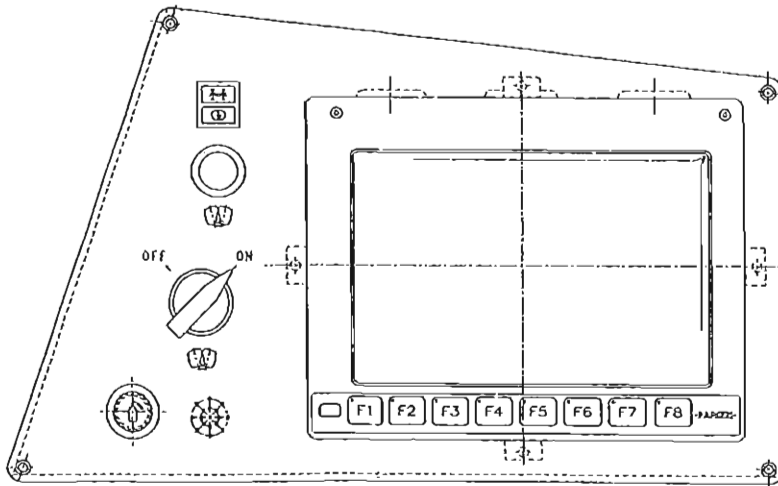


FIGURA 3

#### 2.3.1) Monitor diagnóstico

Constituido por un monitor gráfico y un teclado mediante el cual se dispone de:

- a) Una guía operador para las diferentes fases de preparación del tren.
- b) Informaciones diagnósticas relativas al estado de funcionalidad de los diferentes aparatos y correspondientes sugerencias operativas previstas para garantizar la marcha regular del vehículo.

Además el monitor indica el señal horario elaborado por la centralita taquigráfica.

Es posible apagar el monitor mediante un pulsador del teclado.

#### 2.3.2) Pulsador luminoso anti-incendio

El mando de la señal óptica (color rojo) es activado mediante cableado BT cuando se desactiva el relé de supervisión de uno o más dispositivos anti-incendio del tren. Cada dispositivo anti-incendio se encuentra ubicado en la cámara AT de cada remolque y los contactos de cada uno de los relés están conectados en paralelo.

La activación del sistema anti-incendio no se produce de manera automática en la cámara AT donde se ha producido el incendio, con la siguiente expulsión del líquido de extinción. La actuación del pulsador anti-incendio en el pupitre redunda la orden



automática de excitación de la correspondiente electroválvula en el armario AT donde se ha generado el incendio.

En ambos casos se dará la orden de apertura del disyuntor.

La señal luminosa se apaga cuando la temperatura en la cámara AT cae por debajo de los límites previstos por los sensores.

### **2.3.3) Conmutador basculación caja**

Puede tomar 2 posiciones:

- ON - activación equipo de Basculación caja
- OFF - equipo desactivado

Los mandos activados/desactivado se transmiten, mediante cableado tren directamente a todas las centralitas de basculación caja de todo el tren. Las centralitas reconocen el de "Inserción" solo si tal mando es generado en el vehículo motor habilitado y no acoplado y de todos modos ignorado en caso de más pupitres habilitados.

Estas informaciones están detectadas en la línea serie de comunicación con la lógica de vehículo.

### **2.3.4) Indicadores luminosos**

Se presentan dos indicadores luminosos con las siguientes características:

#### **1. Señalador "PENDULACIÓN ACTIVA"**

- Indica la activación del sistema electrónico de control pendulación.
- Está formado por un LED en paralelo de color verde
- El mando a la señal es activado por el dispositivo de Pendulación de Caja del vehículo CM de cabeza cuando, con el pupitre habilitado y el conmutador en posición "ON", todos los dispositivos de Pendulación caja del tren están en funcionamiento. En el caso de que la señal esté apagada el maquinista deberá limitar la velocidad de la composición a la velocidad máxima consentida por un tren "convencional" (sin pendulación activa), es decir con una aceleración no compensada máxima de  $1 \text{ m/s}^2$

#### **2. Señalador "INESTABILIDAD BOGIE"**

- Está formado por un LED en paralelo de color rojo
- El mando a la señal óptica es activado por la centralita de Pendulación Caja del vehículo CM de cabeza cuando se detecta la inestabilidad de uno o más bogies. Esta señal se puede activar únicamente con velocidad  $> 180 \text{ km/h}$ , de manera a evitar interpretar erróneamente como "INESTABILIDAD BOGIE" señales debidas a fenómenos dinámicos normales a velocidades inferiores.



### **2.3.5) Pulsador luminoso AVERÍA BASCULACIÓN**

Se activa con luz intermitente junto al avisador acústico en caso de averías leves (eje.. falta 380 V) de Basculación Caja. La acción del pulsador determina el silencio del avisador acústico.

La activación fija indica una avería permanente de uno o más equipos de Basculación Caja de la composición.

El mando fijo es activado también en el caso de conmutador en "OFF" con pupitre habilitado (En este caso también el monitor indica: "CONMUTADOR AJUSTE CAJA EN OFF").

#### **Avisador acústico**

Se activa en presencia de:

- a) avería equipo ajuste caja o conmutador en "OFF" con pupitre habilitado
- b) frenado de emergencia provocado por la activación de la alarma pasajeros
- c) intervención del pulsador prueba lámparas.

En el caso a), el silencio del avisador se produce accionando los correspondientes pulsador luminoso (AVERÍA BASCULACIÓN).

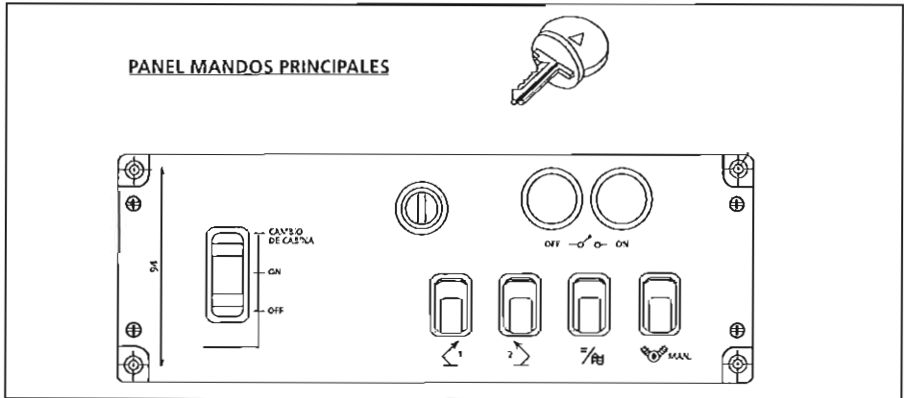
En el caso b), el silencio del avisador acústico puede ser controlado por el Puesto de Mando, accionando directamente la llave del freno o automáticamente después de pasados 15 segundos.

En el caso c) se desactiva en el momento que se suelta el pulsador "Prueba lámparas".



## 2.4) Panel interruptores de mandos principales

El panel de interruptores de mandos principales, está formado por los siguientes componentes (Fig. 4):



### 2.4.1) Interruptor de llave

Se trata de una cerradura que puede maniobrase con la correspondiente llave con 2 posiciones y las siguientes funciones:

#### • EFECTO MECÁNICO

- Con llave sin introducir o sin girar, se bloquean mecánicamente en la posición de reposo (central): 4 interruptores situados por debajo de la propia cerradura.
- Con llave girada en sentido horario de 180° se corta el interbloqueo mecánico a los 4 interruptores.
- Con cualquiera de los 4 interruptores accionados no es posible la rotación antihoraria de la llave y, por lo tanto, su extracción: dicha extracción podrá realizarse únicamente con los 4 interruptores en condición de reposo.

#### • EFECTO ELÉCTRICO

La rotación horaria de 180° de la llave suministra tensión (de pupitre habilitado) a los 4 interruptores.

### 2.4.2) Pulsador rojo

La activación del pulsador provoca la apertura hardware simultánea del disyuntor extra-rápido (IR) de los vehículos CR en composición.

La activación del pulsador durante más de 10 segundos es reconocida por el Mando y Control de CM habilitada como solicitud para llevar a cabo la "PRUEBA EN VACÍO" del sistema.



### **2.4.3) Pulsador negro**

La activación del pulsador habilita el cierre simultáneo del disyuntor extra-rápido (IR) de los vehículos CR en composición (Shunt de las resistencias de economía de los IR). La activación durante más de 10 segundos, con IR cerrado, es reconocida por el Mando y Control de la CM habilitada como solicitud para la realización de la "PRUEBA EN TENSIÓN" para los accionamientos en composición.

### **2.4.4) Interruptores maneta**

Los 4 interruptores se bloquean mecánica y eléctricamente con la llave del pupitre, de acuerdo con el interruptor de llave.

Estos interruptores cumplen las siguientes funciones:

#### **1) Mando elevación pantógrafo delantero**

La activación del interruptor suministra la tensión de mando mediante cableado tren a las electroválvulas de elevación pantógrafo lado opuesto CM habilitada por los remolques en composición.

#### **2) Mando elevación pantógrafo posterior**

La activación del interruptor suministra la tensión de mando mediante cableado tren a las electroválvulas de elevación pantógrafo lado opuesto CM habilitada por los remolques en composición.

#### **3) Mando arranque convertidores estáticos 200 kVA**

La activación del interruptor suministra el criterio lógico de "PUESTA EN MARCHA CONVERTIDORES ESTÁTICOS" al dispositivo de Mando y Control (del vehículo CM habilitado) que transmite la información, a través de la línea serie de tren a los Mandos y Control de todos los vehículos CM en composición (donde se ha instalado el Convertidor estático) que desempeñan la función de START/STOP de los convertidores estáticos.

La secuencia OFF/ON del interruptor procede, igualmente, en caso de avería, a restablecer el grupo estático fuera de servicio.

#### **4) Mando manual compresores principales**

La activación del interruptor suministra el criterio lógico de "MANDO MANUAL COMPRESORES" al dispositivo de Mando y Control (del vehículo CM habilitado) que transmite la información, por medio de la línea serie de tren a los Mandos y Control de todos los vehículos CM en composición (donde se ha instalado el compresor principal) que activan el mando del compresor permitiendo el By-Pass de la acción de los presostatos del equipo, a excepción de las intervenciones de protecciones térmicas eventualmente activadas.



La secuencia OFF/ON del interruptor procede, igualmente, a restablecer eventuales diagnosis de avería del compresor reconocidas con anterioridad.

#### **2.4.5) Interruptor Circuito Mandos**

Del tipo a maneta con tres posiciones:

- 2 posiciones estables: OFF-ON sin ningún tipo de interbloqueo
- 1 posición inestable: CAMBIO DE CABINA posible mecánicamente sólo en caso de la llave esté introducida en el pupitre y sea girada.

#### **POSICIÓN "ON" (POSICIÓN NORMAL)**

La activación del interruptor se encarga de la activación simultánea de un conjunto de circuitos de mando. Los principales circuitos alimentados por el interruptor son:

- Mandos Tracción y Frenado eléctrico
- Mando pantógrafos
- Mando manual compresores
- Inicialización de los dispositivos de Mando y Control
- Convertidores estáticos 200 kVA
- Mandos Apertura y Cierre disyuntor.

#### **POSICIÓN "OFF"**

En esta posición los circuitos anteriores no están activados eléctricamente.

#### **POSICIÓN "CAMBIO DE CABINA"**

Si se activa en esta posición durante más de 5 segundos, transmite a la lógica de vehículo la solicitud para que "mantenga" el tren habilitado para permitir el cambio de cabina. Las condiciones que deben cumplirse para que tenga efecto la petición de cambio de cabina son: "pupitre habilitado", vehículo parado, maneta del inversor en posición "0" y al menos un disyuntor cerrado. Si se cumplen estas condiciones, se "mantienen" activas en el estado anterior a la actuación del pulsador, durante 10 minutos, a partir de la deshabilitación del pupitre, las funciones vitales del tren (pantógrafos, disyuntores, convertidores estáticos, acondicionamiento pasajeros, alumbrado y puertas de acceso).

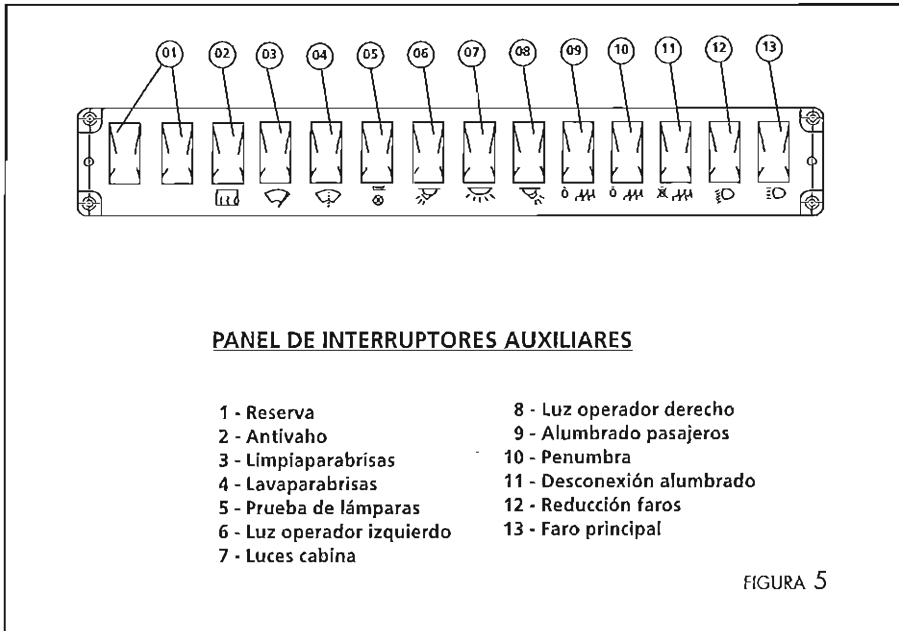
Cuando se vuelve a habilitar un pupitre (llave insertada y girada 180° en sentido horario), se mantienen las funciones en el mismo estado. El maquinista dispone de 1 minuto para situar los interruptores de mando de pantógrafos y convertidor estático en la posición anterior. Pasado este tiempo, si no se han accionado los interruptores a la posición correcta, los pantógrafos bajarán, se abrirán los disyuntores y desconectarán los convertidores estáticos.





## 2.5) Panel de interruptores auxiliares

Este panel, reagrupa una serie de interruptores/pulsadores necesarios para pilotar desde la cabina de conducción los siguientes aparatos (Fig. 5):



### Faro central

Interruptor con 2 posiciones estables 0-1

Accionado en la pos. 1 activa el encendido del faro central.

### Reducción faro central

Interruptor con 2 posiciones estables:

- Posición "0": 4/4 iluminación completa
- Posición "1": 1/2 media iluminación

### Luces cabina

Interruptor con 2 posiciones estables 0-1

Accionado en posición 1, activa el encendido de las luces en la cabina de conducción.



### **Antivaho**

Interruptor con 2 posiciones estables 0-1.

Accionado en posición 1, con el pupitre habilitado, activa el funcionamiento del dispositivo antivaho en la cabina de guía así como la correspondiente señalización en el pupitre de conducción.

### **Lavaparabrisas**

Pulsador con 1 posición inestable

En posición 1 activa el motor lavaparabrisas de la cabina guía.

### **Limpiaparabrisas**

Conmutador con 3 posiciones 0-1-2.

Accionado en posición 1 activa a velocidad reducida el motor limpiaparabrisas de la cabina de guía.

En posición 2 activa el motor limpiaparabrisas a la máxima velocidad.

### **Prueba lámparas**

Pulsador con 1 posición inestable.

En posición 1 activa todas las señalizaciones ópticas en el pupitre de conducción.

### **Luz ayudante (operador izquierdo)**

Interruptor con 2 posiciones estables 0-1.

Accionado en posición 1 activa el encendido de la luz operador izquierdo en la cabina guía.

Esta luz se utiliza para la iluminación de la zona de pupitre del ayudante.

### **Luz maquinista (operador derecho)**

Interruptor con 2 posiciones estables 0-1

Accionando en posición 1 activa el encendido de la luz operador derecho en la cabina de guía.

Esta luz se utiliza para la iluminación de la zona de portaitinerarios.

### **Encendido alumbrado tren (pasajeros)**

Conmutador con 1 posición estable "O" y 2 posiciones inestables "D" y "N".

Accionando en posición "D" activa el encendido de las luces tren con iluminación completa.

Accionado en posición "N" activa el encendido de las luces tren con iluminación 50%



### Encendido alumbrado de penumbra

Interruptor con 1 posición estable "0" y 1 posición inestable "1".

Accionado en posición "1" acciona el alumbrado de penumbra, correspondiente a un nivel de luminosidad muy bajo.

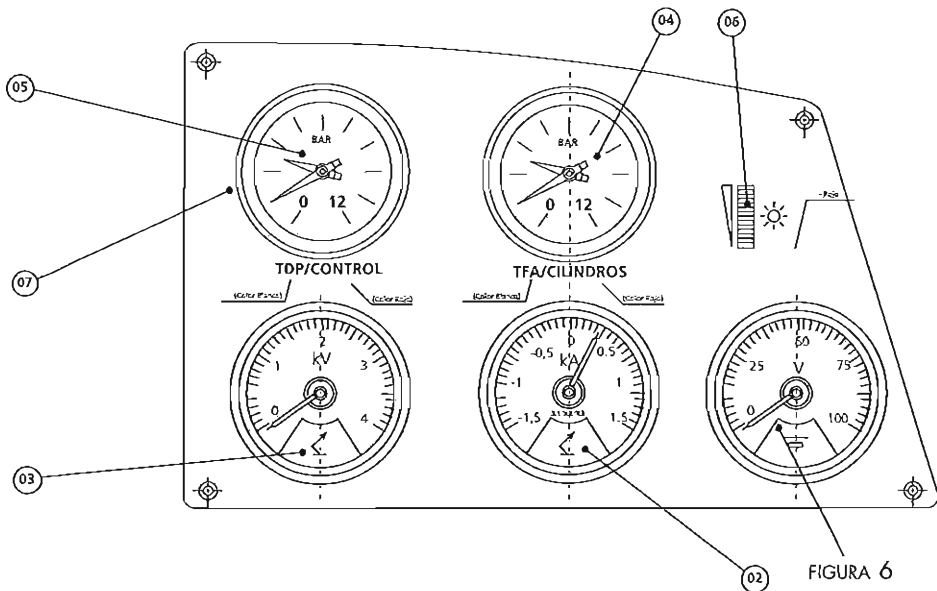
### Apagado alumbrado tren (pasajeros)

Pulsador con 1 posición inestable.

Accionado en posición "1" apaga las luces tren. (Lo orden se transmite a todos los vehículos en modo hardware mediante cableado tren).

## 2.6) Panel Indicadores (Fig. 6)

- 1.- Volímetro batería
- 2.- Amperímetro de línea
- 3.- Voltímetro de línea
- 4.- Manómetro TDP
- 5.- Manómetro
- 6.- Regulador luces instrumento
- 7.- Placa soporte





El panel indicadores, está formado por los siguientes componentes:

### **Manómetro TFA+ CILINDRO EJE 1**

Instrumento con doble aguja y escala 0 (12 bar: Una aguja (color blanco) mide directamente la presión del aire en la tubería de freno automática (TFA). La otra aguja (color rojo) mide directamente la presión del aire en el cilindro de freno del eje 1 del coche CM correspondiente.

### **Manómetro TDP + CONTROL**

Instrumento con doble aguja y escala 0 (12 bar. Una aguja (color blanco) mide directamente la presión del aire en la tubería de depósitos principales (TDP). La otra aguja (color rojo) mide la presión de control de TFA.

### **Voltímetro de batería**

Fondo escala: 100 V

Mide la tensión de la línea tren a BT, 72 Vcc en el vehículo CM

En el valor de 67 V está prevista una referencia roja que indica el nivel mínimo de la tensión de batería.

### **Amperímetro de línea**

Fondo escala: + 1,5 KA en Tracción o frenado reostático  
- 1,5 KA en frenado de recuperación

Instrumento con "0" intermedio e índice único, es pilotado por el Mando y Control e indica la corriente total absorbida o restituida en la línea de alimentación, que resulta de la suma, elaborada, de las señales de corriente absorbida procedentes de cada uno de los accionamientos en composición (convertidor de tracción + convertidor auxiliar).

En caso de acoplamiento en múltiple de dos o tres UT los valores mostrados por el instrumento corresponden al valor medio de las UT en composición. Por tanto para conocer el valor total de esfuerzo de la composición, debe multiplicarse la lectura del amperímetro por el número de UT que la componen.

### **Voltímetro de línea**

Fondo escala: 4 kV

Instrumento con un único índice, es pilotado por el Mando y Control e indica el valor de la tensión de línea. Si el convoy viaja con pantógrafos sin levantar, acoplado a otro vehículo rodante y alimentado mediante la toma de Alta Tensión del testero (REC), el valor indicado es el de la línea A.T. después del disyuntor.



### **Regulador luces instrumentos**

Es accionado por medio de un potenciómetro. Permite actuar y regular de manera continua la intensidad luminosa de los instrumentos del pupitre de conducción.

### **Repetición señales**

El sistema de Anuncio de Señales y Frenado Automático (ASFA), tiene por función repetir en la cabina las señales (balizas), acondicionando las acciones del maquinista, y ordenando, si fuera necesario, el frenado automático de la U.T.

El equipo ASFA es inmune a las señales del ATP y además es compatible él.

### **Pulsador de reconocimiento**

En el pupitre de conducción está instalado el pulsador luminoso blanco de reconocimiento del equipo ASFA, independientemente del panel repetidor.

## **2.7) Panel repetidor del ASFA**

Las señales recogidas por las balizas captadoras es procesado en el Armario de Control y presentado en el pupitre en el Panel repetidor.

Mediante LED' s amarillos, verdes y rojos, indica al maquinista las informaciones recibidas y el correcto funcionamiento o alarma del equipo. Incluye un interruptor "CONEX" para puesta en marcha del equipo y del propio panel, un interruptor de "REBASE AUTO", que actuándolo permitirá el rebase de señales con indicación de parada, un pulsador rojo "REARME FRENO" que actuará con el tren parado para rearmar el equipo, un pulsador rojo "ALARMA" para restablecer la eficacia del equipo, un pulsador amarillo "REC" que se ilumina al recibir ciertas informaciones en la cabina y un avisador acústico.

Para realizar la comprobación del equipo ASFA proceder como sigue:

- Asegurarse previamente que el interruptor CONEX del panel repetidor de todas las cabinas fuera de servicio se encuentran desconectados. Cerrar el interruptor CONEX del panel repetidor de la cabina presenciada. Comprobar en dicho panel repetidor que se enciende el indicador de eficacia.
- Si al cerrar el interruptor CONEX del panel repetidor de la cabina presenciada, no se ilumina el indicador de eficacia, y no se produce el afloje del freno de U.T., conectar el pulsador (seta) en el armario del ASFA, dicho pulsador (seta) se ilumina en posición conectado, rearmando a continuación el equipo en el panel repetidor.
- Para la desconexión del equipo ASFA y continuar la marcha es preciso efectuar la apertura del interruptor CONEX del panel repetidor, y la desconexión del pulsador (seta) en el armario del control del ASFA.



## **2.8) Panel de Comunicaciones. Radioteléfono Tren-Tierra.**

El sistema radioteléfono Tren-Tierra está compuesto de:

- Central de tren-tierra
- Teléfono de tren-tierra

Este sistema de comunicaciones, ARTEIXO TELECOM, asegura la posibilidad de comunicación continua entre la Central y los trenes en circulación.

El servicio se realiza por medio de una consola (central Tren-Tierra) de mando instalada separadamente del equipo radio (Teléfono).

### **Altavoz**

Permite la emisión en cabina de los avisos del sistema de megafonía.

## **2.9) Mando equipo de megafonía**

Permite al maquinista emitir mensajes a los pasajeros, al jefe de tren o a otras cabinas. Está compuesto de:

- Micrófono orientable
- Pulsador "Público". Predispone al sistema para enviar mensajes a los pasajeros
- Pulsador "Cabina". Predispone al sistema para enviar mensajes a otras cabinas y jefe de tren
- Pulsador "preaviso". Emite preavisos
- Pulsador "Habla". Mientras se mantiene pulsador habilita el habla mediante el micrófono.



## 2.10) Panel aire acondicionado/ventilación de emergencia

En el pupitre se instalará un Panel de mando de puesta en marcha de los equipos de aire acondicionado cabina y de sala pasajeros,. Este panel constará de 4 mandos, 3 para la cabina y uno para el equipo de sala.

Se instalarán dos resistencias calentapies en cabina comandada por un conmutador de tres posiciones que permite la regulación de 0%, 50% y 100% de la potencia de las resistencias.

Los mandos realizan las siguientes funciones (Fig. 7):

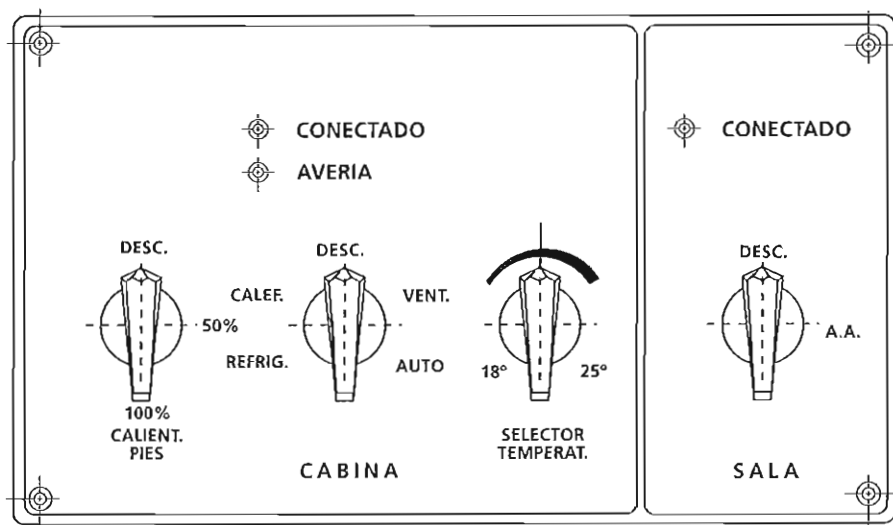


FIGURA 7

### MANDOS DE CABINA

a) Conmutador de 5 posiciones, para selección del equipo de A.A de cabina:

- Posición Desconectado: Equipo de cabina parado.
- Posición Ventilación: Motor ventilador interior funcionando en alta Velocidad. Resto de elementos en reposo
- Posición Automático: El equipo funcionará en ventilación, calefacción o refrigeración según las necesidades de acondicionamiento.



- Posición Refrigeración: El equipo funcionará en refrigeración forzada.
- Posición calefacción: El equipo funcionará en calefacción forzada.

b) Conmutador selector de temperatura: Selector que permite al conductor elegir una temperatura entre 18°C y 25°C.

c) Conmutador de tres posiciones para mando de la resistencia calentapiés de cabina (0, 50% y 100%).

d) Indicador luminoso del funcionamiento A.A de cabina en modo automático (AUTO)

e) Indicador luminoso de AVERÍA del equipo cabina.

### **MANDOS DE SALA:**

a) Conmutador de dos posiciones para mando del equipo de sala:

Posición Desconectado: Equipo de sala parado

Posición Automático: El equipo de sala funcionará en ventilación, calefacción o refrigeración según las necesidades de acondicionamiento.

b) Indicador luminoso del funcionamiento A.A sala pasajeros en modo automático (AUTO)

### **2.10.1) Funcionamiento del equipo de Aire Acondicionado de cabina.**

Para poder realizar las tareas de control, el equipo de aire acondicionado de cabina incluye una sonda de temperatura de remoto y una sonda de temperatura de aire impulsado.

Tan pronto como el control recibe alimentación, si tiene el conmutador del panel de mando de cabina en la posición AUTOMÁTICO, el sistema comenzará a trabajar para conseguir una temperatura del panel de mando de la cabina control según se indica:

CONMUTADOR

Desde 19°C a 25°C

TEMPERATURA CONSIGNA

La del conmutador  $\pm$  1°C

Para conseguir esto el control actúa sobre los diferentes elementos del equipo de cabina (compresor, válvulas, calefacción, etc.) a fin de adaptar la potencia y características del equipo a las necesidades de la cabina.

El control calcula la diferencia entre la temperatura de la cabina, medida por la sonda de temperatura de retorno, y la temperatura de consigna, obteniendo una función de error. El modo de operación del equipo dependerá del valor de esta función. La cantidad de potencia suministrada a la cabina está limitada por la temperatura exterior.





El equipo puede trabajar en los siguientes modos:

- Pre-refrigeración
- Pre-calefacción
- Refrigeración
- Calefacción
- Ventilación (si la temperatura interior de la sala no necesita ni calefacción, ni ventilación)
- Emergencia

### **2.10.2) Modos de Funcionamiento Automático**

Tan pronto como el control recibe alimentación, si tiene el conmutador del panel de mando de cabina en la posición AUTO comenzará a trabajar para conseguir una temperatura interior en el valor requerido por el conmutador selector de temperatura de cabina. Para conseguir esto se calcula la función de error y, según el valor de esta función sea positivo o negativo, el equipo entrará en modo de refrigeración o calefacción respectivamente.

#### • Ciclo de Preacondicionamiento

Si al arrancar el equipo de cabina, la temperatura interior está muy alejada de la temperatura de consigna, el control acude a un ciclo de preacondicionamiento con el fin de alcanzar esta temperatura de una forma más rápida.

#### • Ciclo de Prerrefrigeración

Este estado se produce cuando en el momento de arrancar la climatización, el control detecta que la temperatura en el interior de la cabina es superior a 28°C.

Durante el ciclo de pre-refrigeración se inhibe el funcionamiento de la calefacción y se conecta el motor ventilador evaporador a velocidad máxima, a la vez que se arrancan el motor condensador y el compresor del equipo de cabina.

El ciclo de pre-refrigeración finalizará cuando la temperatura en el interior de la cabina sea inferior a 28°C o cuando hayan transcurrido 90 minutos desde su comienzo. Cuando se detecta una de estas condiciones, el control pasa a funcionamiento normal dando las órdenes oportunas para mantener la temperatura de consigna dentro de la cabina.

#### • Ciclo de Precalentación

Este estado se produce cuando en el momento de arrancar la climatización, el control detecta que la temperatura en el interior de la cabina es inferior a 18°C. Durante el ciclo de pre-calefacción se inhibe el funcionamiento de la refrigeración y se conecta el motor ventilador evaporador a velocidad máxima, al tiempo que se arranca la calefacción de aire de cabina a máxima potencia.



El ciclo de pre-calefacción finalizará cuando la temperatura en el interior de la cabina, sea superior a 18°C o cuando hayan transcurrido 90 minutos desde su comienzo. Cuando se detecta una de estas condiciones, el control pasa a funcionamiento normal dando las órdenes oportunas para mantener la temperatura de consigna dentro de la cabina.

- Ciclo de Regulación en Modo Refrigeración

Cuando el control detecta que la temperatura en el interior de la cabina es superior a la de consigna (requerido mediante el selector de temperatura de cabina), da la orden de puesta en marcha de la refrigeración, conectando el motor compresor, el motor condensador y el motor ventilador evaporador a velocidad máxima.

La regulación de potencia en el motor compresor es automática. El control de temperatura únicamente cambia la velocidad del motor ventilador evaporador en función de la temperatura de retorno ( $t_{rel}$ ) de la siguiente forma:

- $T_{rel} > t_{selector} + 2.5^{\circ}\text{C}$  Velocidad máxima
- $T_{rel} = t_{selector} + 2.5^{\circ}\text{C}$  Velocidad mínima

Cuando la temperatura interior de la cabina comience a descender y la demanda de frío disminuya, el control termina desconectando el motor compresor.

- Arranque-Parada del Compresor

Cuando se requiere la puesta en marcha de un compresor, la secuencia que ejecuta el control para realizar dicho arranque es la siguiente:

Se comprueba que la temporización mínima de parada del compresor (1,5 minutos) se ha completado.

Se verifica el estado del presostato de seguridad de alta/baja del compresor.

Se comprueba que no existe señal de avería por termostato interno y que no se ha disparado ningún interruptor automático.

Se confirma que hay impulsión de aire.

Dos segundos después se conecta el motor condensador y el motor compresor y se inicia una temporización de tiempo mínimo de funcionamiento del compresor de 1,5 minutos.

Una vez que el compresor se conecta, deberá transcurrir un tiempo mínimo de funcionamiento de 1,5 minutos antes de que pueda ser desconectado. Igualmente, una vez que el compresor se haya detenido, deberá transcurrir un tiempo mínimo de parada de 1,5 minutos antes de que pueda volver a entrar en funcionamiento.

La parada del compresor se produce cuando el control detecta que la temperatura en la cabina es la requerida.

El número de ciclos de arranques y paradas del compresor está limitado a un máximo de veinte por hora para evitar averías en el sistema. Esto se consigue mediante las temporizaciones de tiempo mínimo de funcionamiento y tiempo mínimo de parada.



- **Ciclo de Regulación en Modo Calefacción**

Una vez que el control ha determinado la entrada en calefacción como consecuencia de tener la cabina una temperatura, medida por la sonda de retorno, inferior a la requerida por el selector, el funcionamiento de la etapa de calefacción se calcula cada dos minutos, asignándole el tiempo de conexión en función de la potencia que se necesita.

Para que el control de orden de conectar una etapa de calefacción es necesario que reciba señal del presostato diferencial del aire del equipo de cabina indicando que el motor evaporador esta trabajando correctamente. Además, el contacto de este presostato no permite la alimentación al contactor de calefacción en caso de no estar activado.

### **2.10.3) Modos de Funcionamiento Manual**

En caso de avería del control de temperatura , el equipo de aire acondicionado de cabina dispone de tres modos de funcionamiento manual que se pueden elegir mediante el conmutador principal de panel de mando de cabina (VENTILACIÓN, EMERGENCIA DE CALEFACCIÓN Y EMERGENCIA DE REFRIGERACIÓN).

Cuando el conmutador principal esta en cualquiera de las posiciones manuales, el control de temperatura queda desconectado y por tanto no se regula la temperatura.

Los tres modos de funcionamiento manual son:

- **Ventilación**

Cuando se posiciona el conmutador en esta posición se conecta el motor ventilador evaporador a máxima velocidad.

- **Emergencia de Calefacción**

En esta posición del conmutador se conecta la ventilación a máxima velocidad y la etapa de calefacción de aire. En caso de no estar cerrado el contacto del presostato diferencial de aire del motor evaporador, la calefacción no podrá funcionar. Lo mismo ocurre si salta el termostato de seguridad de calefacción.

Además de esto, el conductor dispone de un segundo conmutador para conectar la calefacción calentapiés con dos opciones 50% de potencia y 100% de potencia.

- **Emergencia de refrigeración**

Al situar el conmutador en esta posición se conecta la ventilación a máxima velocidad y los motores condensador y compresor del equipo de cabina. Para que esto ocurra es necesario que no esté saltado el presostato de seguridad de alta/baja. Tampoco pueden estar saltados ni los automáticos ni los térmicos del motor compresor y el motor condensador.



## **2.11) Otros componentes del pupitre de conducción**

Diversos mandos y componentes situados sobre la mesa del pupitre de conducción, permiten activar las funciones señaladas a continuación.

### **a) Pulsador anulación alarma pasajeros**

En caso de necesidad, el maquinista puede detener la aplicación de freno de urgencia provocado por la actuación de un tirador de alarma de pasajeros, accionando este pulsador. La acción de este pulsador está temporizada, de manera que el maquinista, para continuar la marcha, debe pulsarlo de nuevo cada cierto tiempo (2 minutos). La actuación de este pulsador queda registrada en la central taquigráfica.

### **b) Mando bocinas**

La actuación de un mando de dos posiciones activa las bocinas de tono alto y tono bajo.

### **c) Pulsador hombre muerto**

Este pulsador permite efectuar la secuencia de hombre muerto con la mano izquierda. Además de este pulsador, en el manipulador de tracción hay integrado un pulsador de hombre muerto.

### **d) Pedal Hombre Muerto**

Este pedal, actuado mediante el pie derecho, permite efectuar la secuencia de hombre muerto.

### **e) Seta de freno de urgencia (lado conductor)**

La actuación de este dispositivo permite al maquinista aplicar el freno de urgencia, que corta la tracción y el freno eléctrico y aplica el freno neumático con el máximo esfuerzo. Esta seta dispone de contactos eléctricos, que abren el lazo de emergencia y de una válvula neumática que pone la TFA a la atmósfera.

### **f) Seta de freno de urgencia (lado ayudante)**

La actuación de este dispositivo permite al ayudante del maquinista aplicar el freno de urgencia, que corta la tracción y el freno eléctrico y aplica el freno neumático con el máximo esfuerzo. Esta seta dispone únicamente de contactos eléctricos.

### **g) Pulsadores mando manual de estanquidad**

La actuación del pulsador de estanquidad manual cierra durante 2,5 minutos las entradas de aire exterior al sistema de climatización, con lo que el interior de los coches se vuelve estanco. Este pulsador debe ser accionado únicamente cuando se ha iluminado la señalización "fallo estanquidad" y al atravesar un túnel o cruzarse con otro tren a velocidad alta. Hay un segundo pulsador que anula la actuación del primero



antes de cumplirse el tiempo predeterminado de 2,5 minutos.

h) Interruptor de freno de auxilio

Cuando se actúa, el mando de la TFA se efectúa mediante la maneta de freno de auxilio en lugar del manipulador de freno conjugado.

i) Pulsador de arenado manual

Su actuación provoca el arenado en los ejes correspondientes.



## 2.12) Panel de mando del enganche automático

El panel de mandos de enganche automático, dispone de los interruptores, pulsadores e indicadores para la maniobra de enganche (Fig.8).

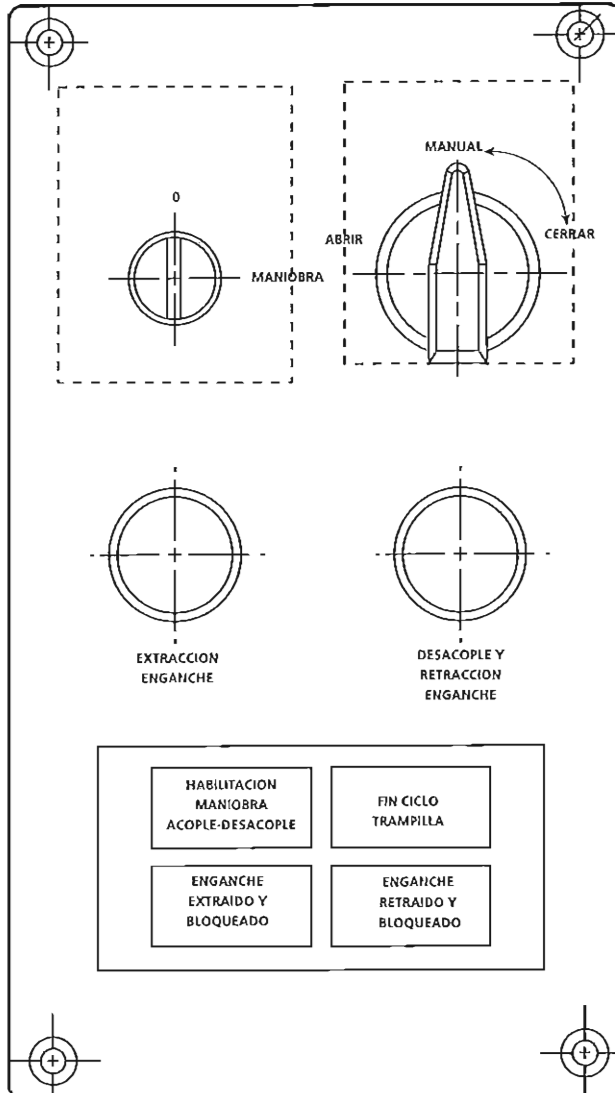


FIGURA 8



#### **a) Interruptor de PERMISION MANIOBRA ACOPLAMIENTO/DESACOPLA- MIENTO**

Su actuación predispone el tren para efectuar maniobras de acoplamiento y desacoplamiento. Habilita los pulsadores de apertura y cierre de trampilla y el pulsador de desacople. (Este interruptor no tiene efecto aunque sea accionado si la velocidad del tren es superior a 10 km/h)

#### **b) Lámpara de PERMISIÓN MANIOBRA ACOPLAMIENTO/DESACOPLA- MIENTO**

Se enciende al accionarse el interruptor de ACOPLAMIENTO/DESACOPLA-  
MIENTO. En estas condiciones la velocidad del tren se limita a 3 km/h para las maniobras de acoplamiento y desacoplamiento.

#### **c) Selector de MANDO DE TRAMPILLA**

Dispone de tres posiciones estables "manual", "abrir" y "cerrar"

- "Manual": Es la posición neutra
- "Abrir": Provoca el inicio del ciclo de apertura de la trampilla
- "Cerrar": Provoca el inicio del ciclo de cierre de la trampilla

Para efectuar cualquier mando de la trampilla, el enganche debe estar retraído y bloqueado.

#### **d) Lámpara FIN CICLO ACCIONAMIENTO TRAMPILLA**

Una vez requerido un ciclo de apertura o cierre de la trampilla, al finalizar correctamente el ciclo se ilumina esta lámpara.

#### **e) Pulsador de EXTENSION DEL ENGANCHE**

Su actuación activa la electroválvula de extracción del enganche. La trampilla debe estar abierta y bloqueada.

#### **f) Pulsador de DESACOPLE**

Su actuación provoca el desacople del enganche y la retracción del mismo.

#### **g) Lámpara enganche extraído y bloqueado**

Se ilumina cuando el enganche está extraído y bloqueado. Únicamente con lámpara de "Permisión de maniobra" iluminada.

#### **h) Lámpara enganche retraído y bloqueado**

Se ilumina cuando el enganche está retraído y bloqueado. Únicamente con lámpara de "Permisión de maniobra" iluminada.





### 2.13) Manipuladores de mando

Representan el interface entre la lógica del vehículo y las necesidades de conducción de la U.T. programadas por el maquinista.

Con este fin se han previsto las siguientes manetas en el pupitre de conducción:

- Maneta inversor (LINV).
- Maneta de esfuerzo [LC] [TRACCIÓN/FRENO ELÉCTRICO]
- Maneta de velocidad prefijada (LV)
- Manipulador de freno conjugado (LFC)
- Maneta de freno de auxilio (LFA)

En la parte derecha de la mesa se encuentran situadas las manetas LINV, LC, LFC Y LFA; en la parte izquierda, la maneta LV (Fig. 9).

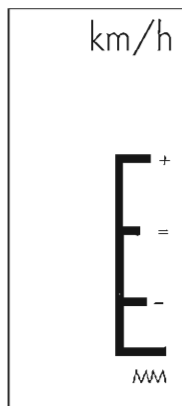
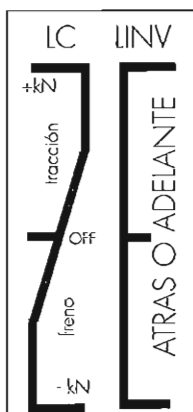
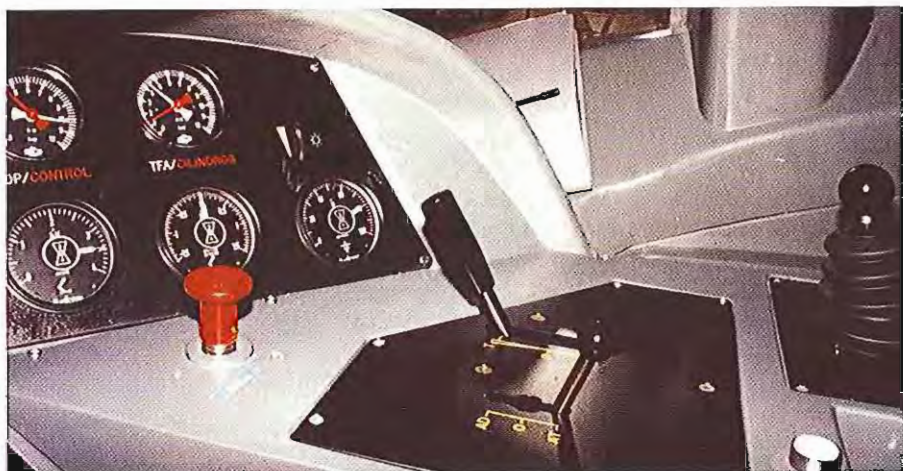


FIGURA 9



## Manetas LINV y LC

La maneta LC permite fijar el esfuerzo de tracción o freno eléctrico requerido. La maneta LINV permite fijar el sentido de marcha.

La maneta LC está acoplada a transductores angulares tipo KEINAX que suministran señales en corriente 4 (20 mA proporcionales a la posición de la maneta; el principio de funcionamiento se basa en la variación capacitiva sin contactos de arrastre.

El recorrido total de la maneta LC es de 72°: 36° por la tracción y 36° por el freno eléctrico.

La posición de "0" está por lo tanto situada en un ángulo de 0° respecto a la vertical. Las manetas LINV y LC están bloqueadas mecánicamente entre sí con la siguiente lógica:

a) La maneta LC puede moverse de la posición de "0" (de "OFF" a "+KN o de "OFF" a "-kN") sólo si la maneta LINV no se encuentra en posición "0".

b) Cuando la maneta LC está fuera de la posición de "OFF" impide el movimiento de la maneta LINV de la posición elegida (ADELANTE o ATRÁS).

La maneta LC acciona dos (por redundancia) transductores angulares de manera continua durante todo el recorrido y mediante su eje a cama, acciona seis (6) contactos para el reconocimiento de las posiciones de "OFF", "FRENO" y "TRACCIÓN".

La maneta LINV, mediante el propio eje a levas acciona 6 contactos para el reconocimiento de las posiciones de "0", ADELANTE y ATRÁS. Esta maneta puede ser extraída desde la posición "0".

En posición "ATRÁS", la velocidad del electrotrén no se limita de manera automática, de manera que la conducción del tren debe adecuarse a lo reglamentado en el Reglamento General de Circulación.

## Maneta LV

La maneta LV está libre de cualquier vínculo o bloqueo mecánico respecto a las manetas LINV y LC, y puede colocarse en las siguientes posiciones:

"MM" ..... puesta a cero rápida - marcha manual (posición estable)

"{-}" ..... decremento (de estable a inestable)

"{=}" ..... (posición estable)

"{+}" ..... incremento (posición inestable)

La maneta acciona mediante su eje 8 contactos para el reconocimiento de las posiciones de "{=}", "{+}", "{-}" y "MM".

En marcha automática, la velocidad prefijada por la maneta LV, se visualiza en el Taquímetro del Panel.



### **Manipulador LFC**

La maneta LFC permite al maquinista la aplicación del freno conjugado. El movimiento de la maneta se produce sobre un eje vertical. Dispone de 3 posiciones:

#### **MARCHA**

Posición de afloje. Permite la tracción.

#### **FRENO DE SERVICIO**

Aplicación progresiva del freno en ejes motrices y remolques. En ejes motrices el freno es conjugado, neumático y eléctrico. Se aplica prioritariamente el freno eléctrico, siendo complementado o sustituido de manera automática por el freno neumático. En ejes remolques el freno es exclusivamente neumático.

#### **URGENCIA**

Aplicación del máximo esfuerzo de freno. En este caso el freno es exclusivamente neumático

La maneta LFC acciona dos [por redundancia] potenciómetros de manera continua durante todo el recorrido y mediante su eje acciona 12 contactos para el reconocimiento de las posiciones de "MARCHA", "FRENO DE SERVICIO" y "FRENO DE URGENCIA" en la secuencia y combinación adecuada.

### **Maneta LFA**

En caso de avería del sistema de control de la tubería de freno (TFA), mediante el manipulador de freno de auxilio del puesto de conducción, se puede mandar directamente la TFA con la consiguiente aplicación del freno. Previamente debe accionarse el correspondiente interruptor eléctrico situado junto a la maneta.

## **2.14) Predisposición montaje display y teclado mando ATP**

El pupitre está preparado para el montaje del display y teclado del sistema ATP, para lo cual dispone del alojamiento correspondiente y el precableado.



## 2.15) Sistema de Mando y Control / Diagnósis (Fig. 10)

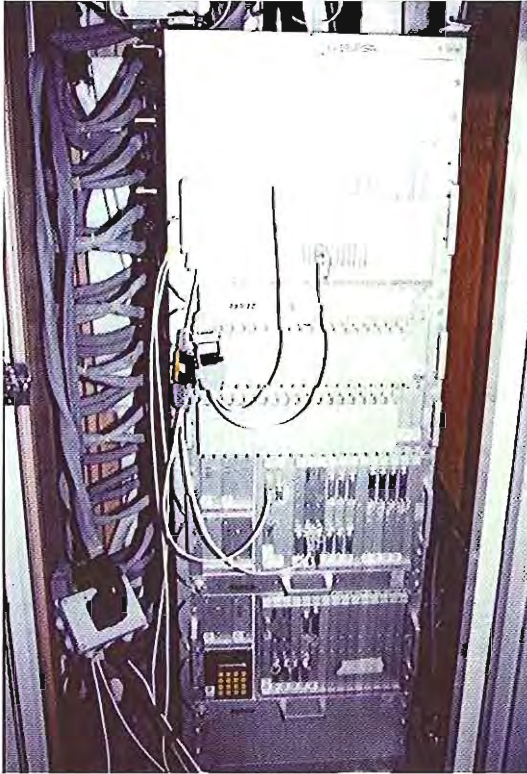


FIGURA 10

### 2.15.1) Estructura del sistema

El sistema Mando y Control / Diagnósis es la unidad inteligente que, adquiriendo y transmitiendo informaciones y mandos, controla el funcionamiento de la mayor parte de los apartados instalados a bordo del tren.

Por lo tanto su correcto funcionamiento es una condición imprescindible para garantizar los servicios básicos para el tren.

Por ello el sistema ha sido diseñado con características de redundancia para aumentar el nivel de fiabilidad del sistema final.

El sistema Mando y Control / Diagnósis instalado a bordo de los vehículos CM y CMP está compuesto por:

**POS.**

Nº 1

Nº2

**EQUIPO**

Monitor y teclado para el conductor

Mando y control / Diagnosis

El sistema Mando y Control / Diagnosis instalado a bordo de los vehículos CR está compuesto por:

**POS.**

Nº 1

Nº2

**EQUIPO**

Monitor y teclado para el Supervisor

Mando y control / Diagnosis

**2.15.2) Funciones principales**

Las tareas principales del Mando y Control son:

- Supervisión de las funciones y gestión de las decisiones a nivel de sistema para condicionar el funcionamiento de los aparatos controlados de acuerdo a la situación operativa general.
- Actuación de los programas de arranque y de los mandos durante el funcionamiento normal.
- Actuación de las adecuadas intervenciones y exclusiones en caso de fallos en el funcionamiento.

Las tareas principales de la Diagnosis son:

- Individuación de los aparatos averiados para reducir el tiempo de reparación y aumentar la disponibilidad media del vehículo.
- Soporte al operador, para facilitar una indicación precisa de las operaciones a ejecutar durante la preparación y las intervenciones en el vehículo.
- Grupo organizado de las informaciones para soportar una gestión estadística relativa a las tipologías de averías por horas de funcionamiento de cada aparato.

**2.15.3) Procedimiento de restablecimiento del sistema**

El sistema puede manejar todas las situaciones que se puedan presentar durante el servicio del Tren en condiciones de funcionamiento normal o degradado.

De todas maneras siempre existe la posibilidad de encontrarse con una condición extraordinaria no prevista en la lógica de gestión.

Para evitar que en este caso el sistema se bloquee ha sido previsto un selector con tres posiciones que permite un control directo del funcionamiento del sistema de parte del personal operativo. Las tres posiciones son las siguientes:

- Posición "O": el sistema funciona automáticamente con redundancia completa.
- Posición "A": el sistema funciona privilegiando el módulo Mando y Control "A".
- Posición "B": el sistema funciona privilegiando el módulo Mando y Control "B".



En caso de que esta maniobra no fuera suficiente para desbloquear el tren existe la posibilidad de arrancar (apagando y encendiendo) solamente los Mandos y Control / Diagnosis mediante un pulsador colocado en la cabina del conductor, de tal forma que el sistema arranque y se ponga en funcionamiento con una condición inicial determinada y conocida.

## 2.16) Simbología de Pantalla del Display



Flecha vacía indica el vehículo donde se está efectuando la consulta



Flecha llena intermitente indica el vehículo asociado a la alarma / avería

SUCC

Cuadrado marcado indica la posibilidad de utilizar la tecla correspondiente

0

Apretando las teclas de funciones se activan los leds durante el tiempo que permanece apretada.

A continuación se indican las pantallas típicas (Fig. 11):



- PARIZZI-	ELECTROTREN IC 2000	CM	N. TREN    XXXXXX . XXX N. VEHICULO YYYYYYYYYY	02/09/94 16.59					
SISTEMA EN FASE DE CONFIGURACIÓN									
<input type="checkbox"/>	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	• PARIZZI •

### Pantalla de Habilitación del Tablero

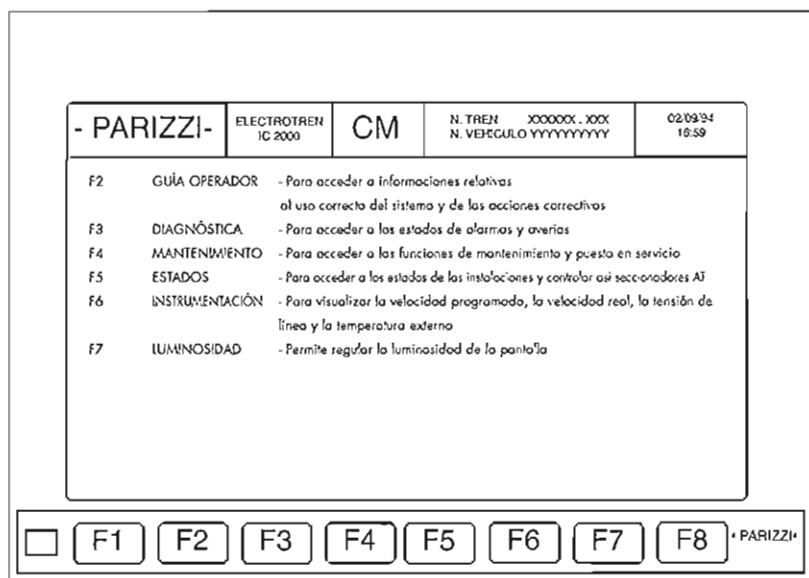




- PARIZZI-	ELECTROTREN IC 2000	CM	N. TREN XXXXX . XXX N. VEHICULO YYYYYYYY	02/09/94 16:59						
▼										
 CM    CR    CMP										
<table border="1"><tr><td>ALARMAS:</td><td>0</td></tr><tr><td>AVERIAS:</td><td>0</td></tr><tr><td>MANUTEN.</td><td>0</td></tr></table>					ALARMAS:	0	AVERIAS:	0	MANUTEN.	0
ALARMAS:	0									
AVERIAS:	0									
MANUTEN.	0									
AYUDA EN LINEA		DIAGN.	MANTEN.	ESTADOS	HSTA.	LUMINI.				
<input type="checkbox"/>	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	PARIZZI	

En esta pantalla, además de las informaciones ya citadas, se han previsto los mensajes relativos al número de alarmas o averías, que pueden solicitarse con las teclas de función:

<b>TECLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
F1	AYUDA EN LÍNEA
F2	GUÍA OPERADOR (NO UTILIZADO)
F3	DIAGNOSIS
F4	MANTENIMIENTO
F5	ESTADOS
F6	VELOCIDAD (PROGRAMA Y REAL)
F7	REGULACIÓN LUMINOSA DEL MONITOR
F8	NO UTILIZADO



Pulsando la tecla F1 en la pantalla inicial se accede a “Ayuda en línea” para obtener las informaciones sobre el correcto uso del monitor. Además de las informaciones arriba mencionadas se describen las teclas funcionales:

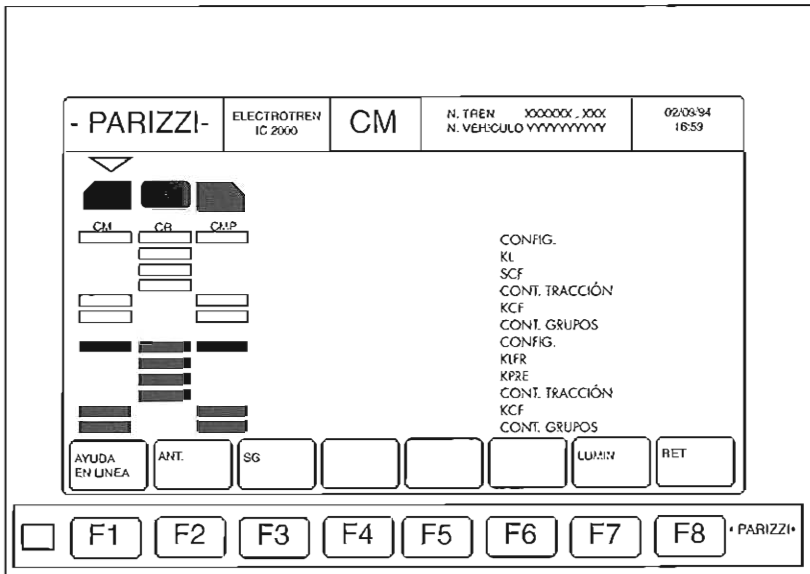
<b>TECLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
F1	AYUDA EN LÍNEA
F2	GUÍA OPERADOR
F3	ACCESO A LOS ESTADOS DE ALARMA Y AVERÍAS ACTIVAS EN EL SISTEMA
F4	ACCESO A LAS FUNCIONES DE MANTENIMIENTO Y PUESTA EN SERVICIO
F5	ACCESO A LOS ESTADOS DE LAS INSTALACIONES Y CONTACTORES/SECCIONADORES A.T.
F6	NO UTILIZADO
F7	REGULACIÓN LUMINOSA DEL MONITOR
F8	RETORNO A LA PANTALLA ANTERIOR



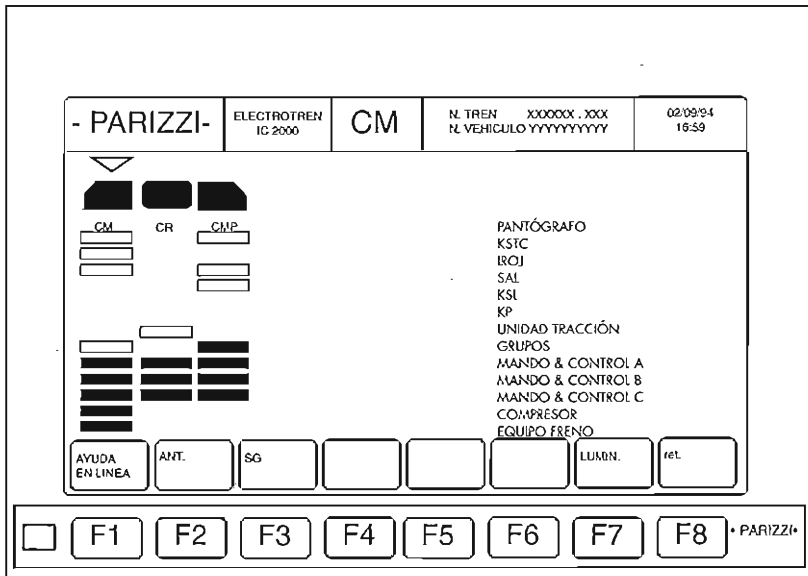
- PARIZZI-	ELECTROTREN IC 2000	CM	N. TREN XXXXXX .XXX N. VEHICULO YYYYYYYYYY	02/09 34 16:53					
 CM CR CMP									
VEL. REAL : 130.4 Km/h			T <sub>est</sub> : +24.5°C						
VEL. PROG. : 150.0 Km/h			V <sub>linea</sub> : 2480 V						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RET.	
<input type="checkbox"/>	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	• PARIZZI •

### Visualización Velocidad

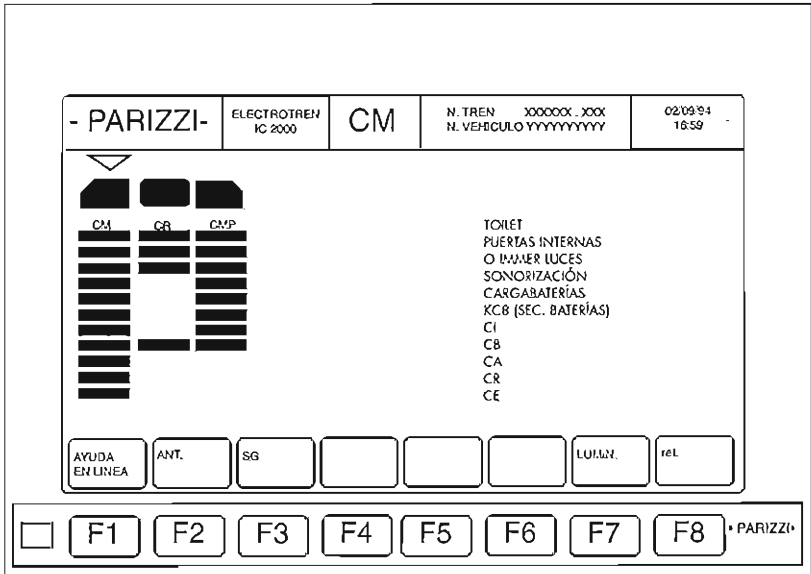
La única función activa en esta pantalla es el retorno a pantalla anterior mediante la tecla F8



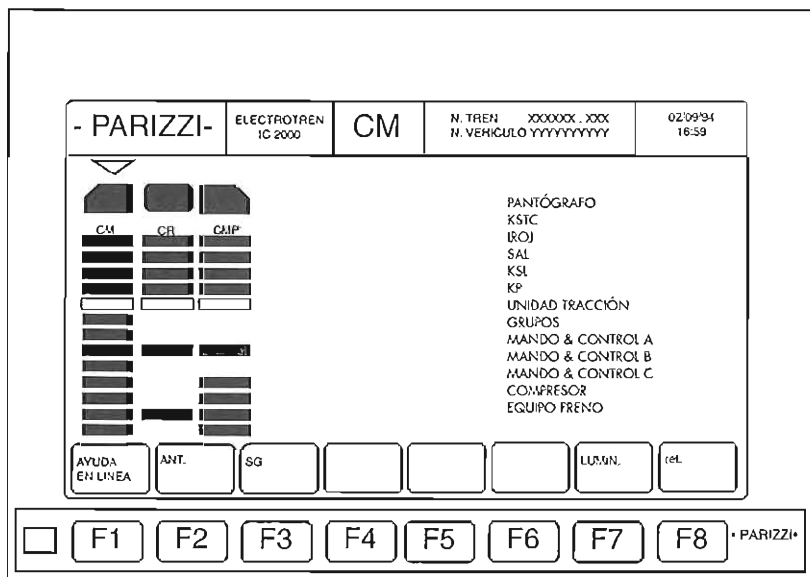
**Pantalla de Estado**



**Pantalla de Estado**



### Pantalla de Estado



### Pantalla de Estado

Pulsando la tecla F5 en la pantalla inicial se accede a las informaciones relativas al estado de la U.T.:

La visualización del estado está organizada en varias pantallas que pueden seleccionarse mediante la tecla F3, para visualizar la pantalla siguiente o F2 para la pantalla anterior.

La pantalla de estado muestran la condición actual de un cierto número de informaciones significativas.

Con las teclas se pueden solicitar las siguientes funciones:

TECLA	DESCRIPCIÓN
F1	AYUDA EN LÍNEA
F2	VISUALIZACIÓN PANTALLA ANTERIOR
F3	VISUALIZACIÓN PANTALLA SIGUIENTE
F4	NO UTILIZADO
F5	NO UTILIZADO
F6	NO UTILIZADO
F7	REGULACIÓN LUMINOSA DEL MONITOR
F8	RETORNO A LA PANTALLA ANTERIOR





- PARIZZI-	ELECTROTREN IC 2000	CM	N. TREN XXXXXX . XXX N. VEHICULO YYYYYYYY	02.09.94 16.59					
 CM CR CMP									
INSTALACIÓN :	EXTRA-RÁPIDO								
DESCRIPCIÓN :	Apertura ir por inte ESPERAR SEGUNDOS PARA LA RECONFIGURACIÓN LÍNEA A.T. VOLVER A CERRAR I R.								
MENSAJES EN ESPERA NÚM.									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RECON.	
<input type="checkbox"/>	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	• PARIZZI •

### Pantalla de Visualización Automática de Alarmas

En caso de alarma el monitor visualiza automáticamente la pantalla en la que se indica el coche donde se ha producido la alarma, el equipo afectado, una descripción de la anomalía de origen y su correspondiente "guía operador".  
Con las teclas se pueden solicitar las siguientes funciones:

TECLA	DESCRIPCIÓN
F1	NO UTILIZADO
F2	NO UTILIZADO
F3	NO UTILIZADO
F4	NO UTILIZADO
F5	NO UTILIZADO
F6	NO UTILIZADO
F7	NO UTILIZADO
F8	RECONOCIMIENTO (INTERMITENTE) RETORNO A LA PANTALLA ANTERIOR

Después de una visualización completa de todas las alarmas en espera, pulsando la tecla F8 se vuelve a la pantalla anterior.



- PARIZZI-	ELECTROTREN IG 2000	CM	N. TREN XXXXXX...XXX N. VEHICULO YYYYYYYYYY	02.09/94 16.59					
F2	ANT.	- No activo							
F3	SIG.	- Para acceder a la página siguiente relativa al estado del sistema							
F4		- No utilizado							
F5		- No utilizado							
F6		- No utilizado							
F7	LUMIN.	- Permite regular la luminosidad de la pantalla							
F8	RETORNO	- Para volver a la página anterior							
<u>Estado del Sistema:</u>									
<input type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>									
AYUDA EN LINEA	ANT.	SG				LUMIN.	RET		
<input type="checkbox"/>	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	• PARIZZI •

### Pantalla de Ayuda en Línea Relativa al Estado Sistema

Esta pantalla se extrae de la pantalla de los estados pulsando la tecla F1.  
Con las teclas se pueden solicitar las siguientes funciones:

TECLA	DESCRIPCIÓN
F1	NO ACTIVO
F2	NO ACTIVO
F3	NO ACTIVO
F4	NO UTILIZADO
F5	NO UTILIZADO
F6	NO UTILIZADO
F7	REGULACIÓN LUMINOSIDAD DEL MONITOR
F8	RECONOCIMIENTO (INTERMITENTE) RETORNO A LA PANTALLA ANTERIOR



- PARIZZI-	ELECTROTREN IC 2000	CM	N. TREN XXXXXX . XXX N. VEHICULO YYYYYYYYY	02.03.94 18:59					
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div><input type="checkbox"/> C/I</div><div><input type="checkbox"/> CR</div><div><input type="checkbox"/> C/M/P</div></div> <p>INSTALACIÓN : PANTÓGRAFO DESCRIPCIÓN : Presión de primera elevación pantógrafo suficiente APAGAR EL COMPRESOR DEL TANQUE DE PRIMERA ELEVACIÓN ACUTANDO EN EN EL CUADRO UNO DETRÁS DEL MAQUINISTA</p> <p>NÚM. NÚM.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div><input type="text"/></div><div>RECONZ</div></div>									
<input type="checkbox"/>	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	PARIZZI

### Pantalla diagnosis de Alarmas

Pulsando la tecla F2 en la pantalla diagnosis se accede a las pantallas de alarma para consulta de la lista de mensajes recibidos anteriormente

Es posible leer en sucesión las alarmas activas utilizando la tecla F3 (alarma anterior) o tecla F4 (alarma siguiente). La guía operador de cada alarma viene presentada sólo a petición pulsando F2.

Con las teclas se pueden solicitar las siguientes funciones:

TECLA	DESCRIPCIÓN
F1	AYUDA EN LÍNEA
F2	GUÍA OPERADOR
F3	ALARMA ANTERIOR
F4	ALARMA SIGUIENTE
F5	NO UTILIZADO
F6	NO UTILIZADO
F7	REGULACIÓN LUMINOSIDAD DEL MONITOR
F8	RETORNO A LA PANTALLA ANTERIOR



- PARIZZI-	ELECTROTREN IC 2000	CM	N. TREN: XXXXXX .XXX N. VEHICULO: YYYYYYYYYY	02.09.94 16:59					
INSTALACIÓN : ACONDICIONAMIENTO									
DESCRIPCIÓN :									
NÚM.									
NÚM.									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RECON.	
<input type="checkbox"/>	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	PARIZZI

### Pantalla diagnóstico de Averías

Pulsando la tecla F2 en la pantalla diagnóstico se accede a las pantallas de averías para consulta de la lista de mensajes recibidos anteriormente

Es posible leer en sucesión las alarmas activas utilizando la tecla F3 (avería anterior) o tecla F4 (avería siguiente). La guía operador de cada alarma viene presentada sólo a petición pulsando F2.

Con las teclas se pueden solicitar las siguientes funciones:

TECLA	DESCRIPCIÓN
F1	AYUDA EN LÍNEA
F2	GUÍA OPERADOR
F3	AVERÍA ANTERIOR
F4	AVERÍA SIGUIENTE
F5	NO UTILIZADO
F6	NO UTILIZADO
F7	REGULACIÓN LUMINOSIDAD DEL MONITOR
F8	RETORNO A LA PANTALLA ANTERIOR



### **2.17) Armario dispositivos electroneumáticos bajo pupitre.**

El armario BT3, situado bajo el pupitre en la zona de ayudante, contiene los dispositivos electroneumáticos siguientes:

- Panel de mando del equipo de freno P3L de FRENOS.
- Central electrónica de control freno KBRM de FRENOS.
- Equipo antipatinaje MGS2 de FRENOS.
- Central de megafonía CENTRALP.
- Equipo E.I.C. de DIMETRONIC.

Estos equipos son operados a través de los mandos de pupitre y no son directamente accesibles por el maquinista.

### **2.18) Armario BT-4 (Fig.12)**

#### **Pulsador "Desconexión baterías"**

De color rojo, si es accionado provoca la desconexión de los contactores de batería ubicados en el cargador de batería de los remolques en composición.

#### **Pulsador "Conexión baterías"**

De color negro, si es accionado procede a conectar directamente los contactores de batería de todo el tren.

#### **Pulsador "Prueba lámparas"**

De color negro, si es accionado procede a activar directamente todas las señales luminosas del cuadro.

#### **Conmutador (precintado) para "By-Pass lazo de emergencia"**

Permite la anulación del circuito de lazo. Quedan activo el freno de emergencia per H.M., ASFA, manipulador freno, inversor y seta.

#### **Pulsador para "Compresor auxiliar"**

La conexión del compresor auxiliar se produce de manera automática al mandar la elevación de los pantógrafos y no disponer de suficiente presión de aire en el depósito auxiliar correspondiente. Sin embargo, el maquinista puede asimismo mandar la conexión del compresor auxiliar mediante el pulsador (color negro) correspondiente (esta maniobra es aconsejable cuando la tensión de batería es excesivamente baja).

En ambos casos el funcionamiento del compresor auxiliar se parará al alcanzar la presión suficiente o pasados 3 minutos desde la conexión. Si este tiempo ha sido insuficiente, el maquinista puede repetir la maniobra (con el objeto de no averiar el motor del compresor auxiliar, esta maniobra puede repetirse un máximo de 3 veces)



### **Pulsador luminoso para PRUEBA DETECTOR ARMÓNICOS (50 Hz)**

De color rojo, si es accionado transmite a la lógica de vehículo la solicitud de realización de la prueba para los detectores de armónicos de los remolques en composición.

La activación de la señal incorporada en el pulsador indica la intervención del dispositivo que provoca la apertura de correspondiente IR.

En caso de composición múltiple se podrá comprobar la intervención de todos los dispositivos en composición, analizando el estado de las 3 señales pupitre habilitado que indican selectivamente el estado de los IR en los remolques en composición.

En cualquier caso dicha información también está a disposición en el monitor de diagnóstico en pupitre.

### **Conmutador STCO "REDUNDANCIA TELECONTROL"**

Con tres posiciones estables "A" - "O" - "B".

Normalmente este conmutador tiene que estar en posición "O". En esta posición, todas las funciones ejecutadas por el equipo de Mando y Control son realizadas de manera completamente redundante (equipos "A" y "B").

Con el conmutador en posición "A", únicamente el equipo de mando y control "A", realizará las funciones de mando y control de la U.T. no existe redundancia, dado que el equipo "B" no funcionará.

Generalmente, las funciones de control del Tren, son efectuadas por ambos equipos de Mando y Control en paralelo. Sin embargo, algunas funciones vitales (p. Ej. Cierre del disyuntor, cierre de los seccionadores A.T., mando del freno eléctrico, etc..) son realizadas en serie por ambos equipos. Por tanto, en estas funciones, la avería de un equipo, puede impedir el correcto funcionamiento de dicha función.

### **Pulsador "RESET LÓGICA DE VEHÍCULO"**

De color negro, si es activado con el tren deshabilitado (ningún pupitre habilitado o interruptor "CIRCUITO MANDOS" desactivado, en el pupitre habilitado) provoca el apagado hardware de todos los dispositivos de Mando y Control del tren para poder llevar a cabo el restablecimiento.

### **Interruptores de "Exclusión pantógrafos"**

Ofrecen la posibilidad de excluir manual y selectivamente los pantógrafos de la composición, incluso en el caso de 3 UT acopladas en múltiple.

Estas solicitudes se controlan por la lógica de vehículo que procederá a no habilitar la elevación del pantógrafo "excluido".

### **Interruptores de "Exclusión compresores"**

Ofrecen la posibilidad de excluir manual y selectivamente los compresores de la composición, incluso en el caso de 3 UT acopladas en múltiple. Estas solicitudes se con-



trolan por la lógica de vehículo que procederá a no habilitar la puesta en marcha del compresor "excluido".

### **Interruptor automático de alimentación lazo disyuntor.**

El cierre de los disyuntores extra-rápidos está condicionado a la continuidad del circuito de lazo de disyuntor. Este circuito de lazo tiene su origen en la cabina del vehículo de cola de tren composición (vehículo con pupitre no habilitado y no acoplado en múltiple), a través del correspondiente interruptor automático. Por tanto, la desconexión del mismo provoca la abertura hardware de los disyuntores de los remolques en composición.

### **Interruptores automáticos habilitación solicitud cierre disyuntor**

Habilitan de manera redundante la alimentación de los cableados tren que activan el mando para el contactor de derivación de las resistencias de economía de los disyuntores de los remolques en composición.

### **Interruptores automáticos de exclusión**

Se ha previsto prever el empleo de otros interruptores automáticos en el cuadro BT4-1 para la exclusión de otras funciones.

### **Conmutador (precintado) para "BY-PASS LAZO DISYUNTOR"**

Su activación, en el vehículo de cabeza habilitado, permite directamente la alimentación del hilo de lazo de disyuntor. Ello permite la conexión del disyuntor aún cuando no se dispone de continuidad en el circuito de lazo.

### **Señalización luminosa (amarilla) "ANULACIÓN LAZO DISYUNTOR"**

La activación de la lámpara se obtiene cuando se acciona conmutador de "By-pass lazo disyuntor"

### **Conmutador "BY PASS HOMBRE MUERTO"**

Su activación provoca la anulación del sistema de Hombre Muerto. Esta actuación queda registrada en la central de registros.

### **Selector para "Mando freno de estacionamiento"**

Selector que permite la actuación mediante cableado tren del freno de estacionamiento de toda la composición.

Solo es activo en la cabina habilitada.

### **Señalización luminosa "Intervención sistema Supervisor de baterías"**

Lámpara que se ilumina cuando alguno de los equipos que vigilan el nivel de las baterías ha detectado que el mismo está por debajo del valor mínimo admisible.





### **Uso del freno y gestión del sistema "ALARMAS PASAJEROS"**

En caso que un pasajero accione alguno de los tiradores de alarma de la composición, se provocará el frenado de emergencia por corte del circuito de lazo de seguridad y desexcitación de las electroválvulas de urgencia. En la cabina se activará la señalización óptica "TIRADOR DE ALARMA ACCIONADO" (color rojo)

Para normalizar la situación, el personal de conducción debe rearmar mecánicamente el tirador de alarma accionado.

Asimismo, en el caso en que el tren se haya detenido en algún lugar que pueda considerarse peligroso (por ejemplo en el interior de túneles), el conductor dispone en el pupitre de conducción de un pulsador que al actuarlo permite anular de manera temporal (2,5 minutos) la actuación de cualquier tirador de alarma. El conductor puede repetir esta maniobra tantas veces como lo considere necesario.

En el pupitre se iluminará una lámpara de señalización (color amarillo) que indicará que se ha accionado dicho pulsador.



FIG. 12

**LISTADO**  
**DE APARATOS ARMARIO BT4**

- 4Q30** Interruptor automático señalización varios.
- 4Q31** Interruptor automático señalización varios.
- 4Q32** Interruptor automático prueba detector armónicos 50Hz.
- 4Q33** Interruptor automático prueba detector armónicos 50Hz.
- 4Q34** Interruptor automático intervención detector de armónicos 50 Hz.
- 4Q47** Interruptor automático señalización varios.
- 4Q73** Interruptor automático señales lógicas equipo antibloqueo.
- 4Q97** Interruptor automático prueba de lámparas de 24 V y antibloqueo.
- 4Q103** Interruptor automático iluminación de instrumentos.
- 4Q111** Interruptor automático señalización de puertas.
- 6S1** Interruptor exclusión de motores UT1.



- 6S2** Interruptor exclusión de motores UT1.
- 6S3** Interruptor exclusión de motores UT2.
- 6S4** Interruptor exclusión de motores UT2.
- 6S5** Interruptor exclusión de motores UT3.
- 6S6** Interruptor exclusión de motores UT3.
- 12S4** Interruptor exclusión pantógrafos UT1.
- 12S5** Interruptor exclusión pantógrafos UT1.
- 12S6** Interruptor exclusión pantógrafos UT2.
- 12S7** Interruptor exclusión pantógrafos UT2.
- 12S8** Interruptor exclusión pantógrafos UT3.
- 12S9** Interruptor exclusión pantógrafos UT3.
- 25S2** Interruptor para anular compresor 1 UT1.
- 25S3** Interruptor para anular compresor 2 UT1.
- 25S4** Interruptor para anular compresor 1 UT2.
- 25S5** Interruptor para anular compresor 2 UT2.
- 25S6** Interruptor para anular compresor 1 UT3.
- 25S7** Interruptor para anular compresor 2 UT3.
- 3S1** Pulsador conexión de batería.
- 3S2** Pulsador desconexión de batería.
- 7S2** Pulsador prueba de lámparas BT4 y zumbador de pendulación.
- 8S2** Interruptor seccionar telemando A/B.
- 8S3** Pulsador reset mando y control.
- 11S8** Interruptor freno de estacionamiento.
- 12S3** Pulsador puesto en marcha compresor auxiliar.
- 3H1** Piloto rojo supervisor de batería.
- 13H1** Piloto amarillo lazo IR anulado.
- 14S1** Pulsador luminoso test detector 50Hz.
- 11S9** Pulsador prueba de freno.
- 9S3** Interruptor By-Pass de hombre muerto.
- 11S7** Interruptor By-Pass lazo de freno.
- 13S3** Interruptor By-Pass lazo IR.
- 11S10** Interruptor By-Pass UT. remolcado con batería.

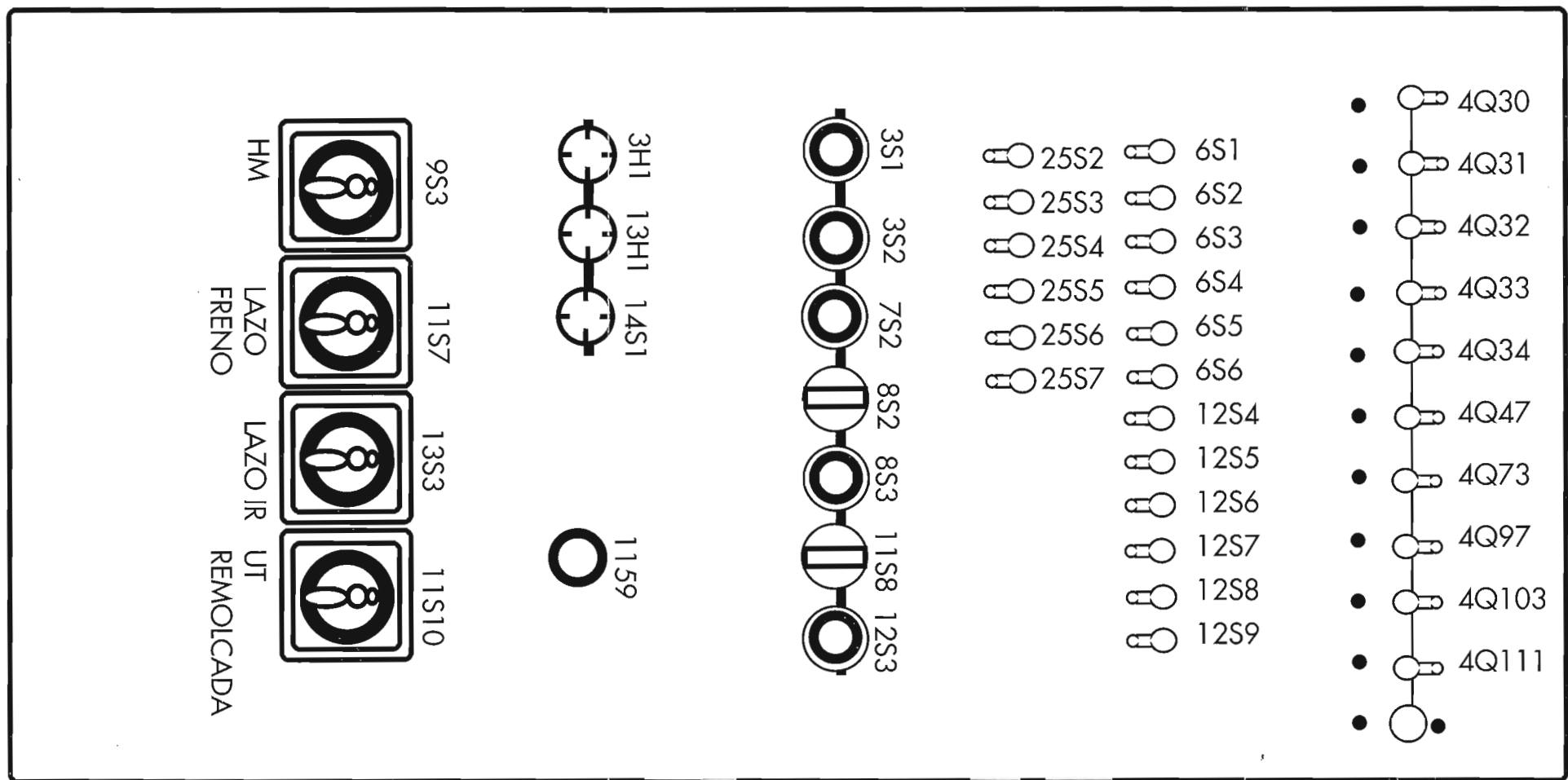
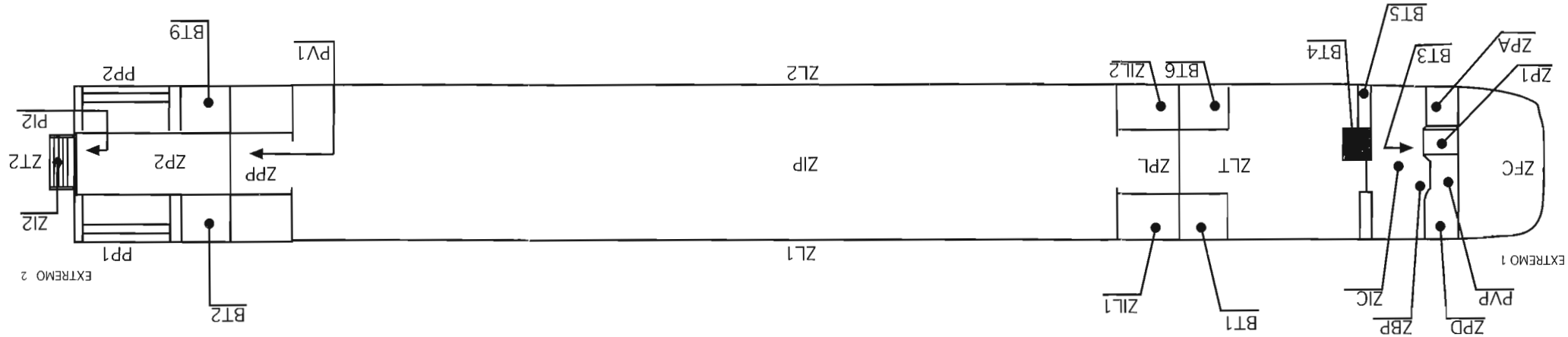


FIGURA 12

BT4



## 2.19) ARMARIO BT5. (Fig. 13)

### LISTADO DE APARATOS ARMARIO BT5

- 4Q5 Interruptor automático mando pupitre 1.
- 4Q6 Interruptor automático mando pupitre 2.
- 4Q7 Interruptor automático mando pupitre activado.
- 4Q8 Interruptor automático validación línea A.
- 4Q9 Interruptor automático validación línea B.
- 4Q10 Interruptor automático prueba de lámparas cabina.
- 4Q11 Interruptor automático desconexión batería 1.
- 4Q12 Interruptor automático desconexión batería 2.
- 4Q20 Interruptor automático anulación pantógrafos y compresores.
- 4Q22 Interruptor automático alimentación de 24V.
- 4Q24 Interruptor automático voltímetro de batería y reset mando y control.
- 4Q25 Interruptor automático alimentación acoplamiento múltiple 1.
- 4Q26 Interruptor automático alimentación acoplamiento múltiple 2.
- 4Q27 Interruptor automático de interruptores de exclusión de accionamiento.
- 4Q69 Interruptor automático circuito pupitre habilitado en composición.
- 4Q80 Interruptor automático mando alumbrado tren.
- 4Q91 Interruptor automático mando de freno no redundante.
- 4Q95 Interruptor automático equipo antibloqueo.
- 4Q96 Interruptor automático areneros.
- 4Q98 Interruptor automático lazo circuito anti-incendio.
- 4Q99 Interruptor automático lógica mando de puertas.
- 4Q100 Interruptor automático validación apertura PP2.
- 4Q101 Interruptor automático validación apertura PP2.
- 4Q105 Interruptor automático alumbrado cabina, bocina y porta itinerarios.
- 4Q108 Interruptor automático acoplamiento múltiple 2.
- 4Q112 Interruptor automático alimentación 24V DC (B).
- 4Q115 Interruptor automático lazo de freno.
- 4Q116 Interruptor automático mando freno de estacionamiento.
- 4Q1 Interruptor automático alimentación B1, para 101Q2.
- 4Q3 Interruptor automático alimentación B100A.
- 4Q92 Interruptor automático mando de freno redundante.
- 4Q4 Interruptor automático alimentación B100B.
- 4Q60 Interruptor automático pendulación telemando ascensión 1.
- 4Q61 Interruptor automático pendulación telemando ascensión 2.
- 4Q93 Interruptor automático mando de freno redundante.
- 4Q94 Interruptor automático freno.



- 4Q102** Interruptor automático faros principales de emergencia.
- 4Q104** Interruptor automático luces de señalización blancas y rojas.
- 4Q107** Interruptor automático acoplamiento múltiple 1.
- 4Q21** Interruptor automático mando línea 1 primer alzamiento pantógrafo.
- 4Q110** Interruptor automático alumbrado local técnico.
- 8Q1** Interruptor automático
- 4Q14** Interruptor automático llamada alzamiento pantógrafo anterior.
- 4Q15** Interruptor automático llamada alzamiento pantógrafo posterior.
- 4Q16** Interruptor automático lazo IR.
- 4Q17** Interruptor automático apertura IR (A).
- 4Q18** Interruptor automático apertura IR (B).
- 4Q44** Interruptor automático manda entrada Gr. Est. A.
- 4Q45** Interruptor automático mando entrada Gr. Est. B y A.A Pas.
- 4Q50** Interruptor automático criterio motriz habilitado y acopl.
- 4Q106** Interruptor automático luneta térmica y limpiaparabrisas.
- 4Q13** Interruptor automático relés de cola 1 y cambio de cabina.
- 4Q19** Interruptor automático relés de cola 2.

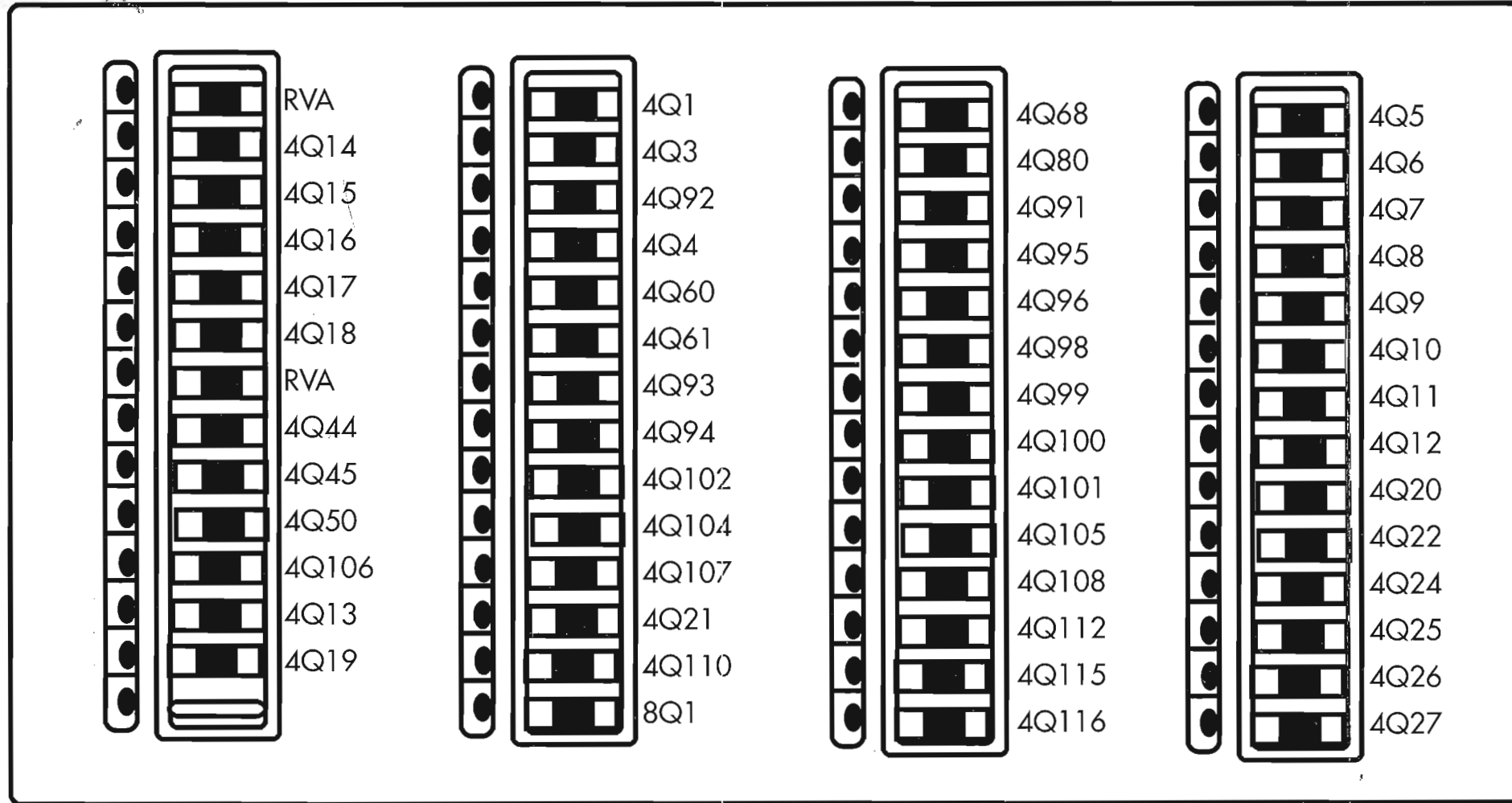
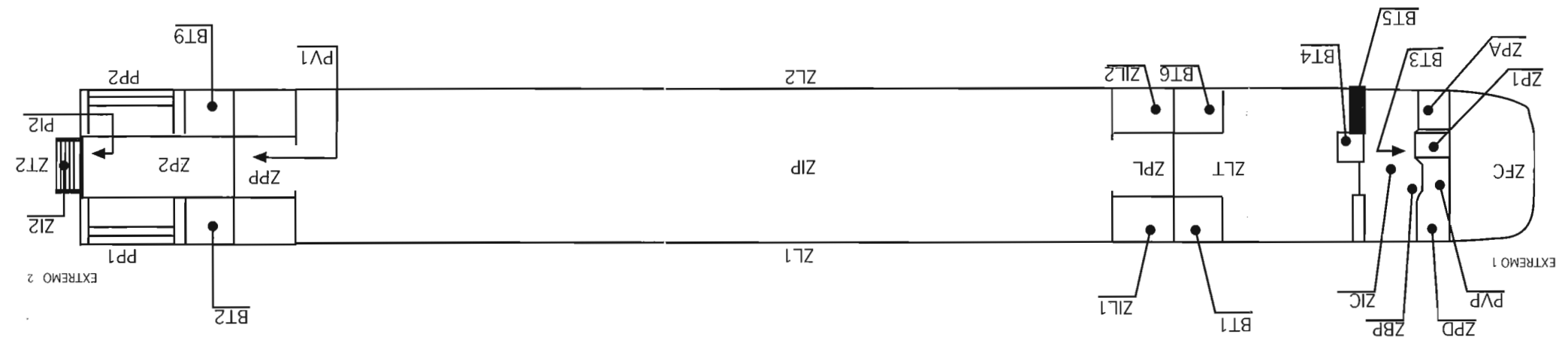


FIGURA 13  
BT5



### **3. SISTEMA ELÉCTRICO.**

El tren está constituido por dos coches motrices en los extremos y un remolque central (CM, CR, CMP).

El equipo permite manejar la tracción, el frenado eléctrico de recuperación o reostático, así como la alimentación de los sistemas auxiliares. El frenado eléctrico es siempre de recuperación, excepto con catenaria no receptiva, que pasa a ser reostático, de manera automática.

La alimentación se efectúa desde la catenaria de 3000 Vcc, mediante captación por pantógrafo instalado en el coche remolque.

Los circuitos principales y los bloques funcionales del equipo se muestran en el esquema de la Fig. 1. (Esquema de principio AT, MT y BT)

Cada U.T. de 3 coches es autónomo, con 2 pantógrafos en paralelo mediante seccionadores manuales y 1 disyuntor extra-rápido (IR).

Después del IR el circuito se desdobra simétricamente en 2 Unidades de Tracción accionables selectivamente mediante contactores.

Cada Unidad de Tracción tiene una parte común a tracción y auxiliares (filtro de red, precarga filtro, relé diferencial), siendo posible seccionar automática y selectivamente los circuitos de tracción y los auxiliares.

#### **3.1) Captación y distribución de energía (A.T.)**

La captación y distribución de la alta tensión se representa y se detalla en el esquema funcional de la Fig. 1.

A continuación se describen sus componentes:

##### **• Pantógrafo**

Están previstos 2 pantógrafos montados en el coche CR. En condiciones normales se prevé que solamente un pantógrafo realice la captación; el sistema de telecontrol puede, a petición del maquinista, alzar ambos pantógrafos (caso de captación interferida; p. ej.: hielo en la línea).





Junto a ellos se han instalado sendos descargadores de sobretensión o pararrayos (SC), para protección de descargas de A.T.

#### • **Descargador de sobretensión (SC)**

El descargador de sobretensión es del tipo óxido/metal, con características de energía soportable coordinada con el comportamiento del disyuntor extra-rápido en caso de cualquier tipo de cortocircuito.

#### • **Seccionadores manuales para pantógrafo (SMTP1-SMTP2)**

Permiten seccionar el circuito del pantógrafo en caso de avería mecánica (posición "aislamiento").

Con la posición "PUESTA A TIERRA" se realiza el aislamiento y la conexión a tierra de los pantógrafos. En esta condición se habilita la maniobra de puesta a tierra de los circuitos A.T. de la Unidad mediante el seccionador SMT.

#### • **Transductor para la detección de armónicos 50Hz (TAR)**

Transductor que detecta la corriente de los armónicos de 50Hz. Dicho transductor, instalado en la cámara de Alta Tensión tiene un bobinado de test que permite la auto-diagnosis completa del sistema de seguridad (detector de armónicas 50Hz). Este sistema puede ser anulado manualmente en mando múltiple desde la cabina habilitada, o de manera local mediante 2 interruptores situados en el equipo electrónico de detección de armónicos de 50Hz (situado en el armario BT8 del coche remolque). En el monitor de diagnóstico se informará de la anulación completa o parcial de un dispositivo de detección de 50Hz. La anulación completa será registrada asimismo en la central taquigráfica.

#### • **Interruptor extra-rápido (IR)**

Está instalado en la cámara de AT del coche remolque, Está tarado para que la desconexión automática por sobretensión se produzca a 1700 A.

El interruptor puede abrir corrientes de cortocircuito hasta 55 kA.

#### • **Transductores de tensión (TVL1-TVL2-TVAT1-TVAT2-TVF1-TVF2)**



Se utilizan transductores con efecto Hall. Cada transductor es redundado y se conecta con el sistema de mando y control que procesando dicha información en redundancia realiza las siguientes funciones:

- Control de voltímetro de línea en el pupitre de conducción.
- Control de la lógica de mando IR.
- Control de la lógica de precarga filtro red.

• **Retorno de corriente de tracción (XPAT)**

El retorno de corriente se realiza en una caja de grasa de cada uno de los ejes del coche remolque. Este negativo de tracción queda aislado completamente de tierra hasta la conexión con el retorno de corriente en cada caja de grasa, con el fin de reducir al mínimo posibles perturbaciones electromagnéticas y corrientes erráticas en la estructura y en los rodamientos.



### **3.2) Componentes A.T. de la Unidad de Tracción**

- **Relé diferencial general (RDG1 Y RDG2)**

Permite la abertura del circuito de alimentación A.T. cuando la diferencia entre la corriente absorbida y la de retorno es superior a 150 A.

- **Seccionador de línea (SIL1, SIL2)**

Permite seccionar el cortocircuito de la línea de alimentación A.T. de la motriz interesada garantizando la posibilidad de aislar la Unidad de Tracción averiada. El seccionador dispone de dos posiciones estables, es telecontrolado por el sistema de Mando y Control.

El mando de los seccionadores es realizado mediante motorreductor.

- **Contactor de precarga filtro red (SCF1 y SCF2)**

Sirve para mantener conectada la resistencia de precarga del filtro de red hasta que ésta llegue a la tensión de línea.

- **Resistencias de precarga filtro de red (RCF1 y RCF2)**

Utilizadas para limitar, en el momento del cierre del IR, la corriente de carga de los condensadores del filtro de red. La tecnología utilizada integra en las resistencias también la función de fusible, sea en caso de cortocircuito, sea en caso de sobrecarga prolongada.

- **Inductancias filtro de red (LFR1 y LFR2)**

Las inductancias, van montadas bajo bastidor del vehículo CR, en un grupo que incluye igualmente la inductancia de filtro salida chopper. Forman parte, junto a los condensadores de filtro de red CF ubicados en el interior del convertidor de tracción del circuito de filtro de la tensión de línea.

La tecnología de impregnación es de tipo "integral" y permite el empleo de aire de ventilación poco filtrado, garantizando elevadas prestaciones de rigidez eléctrica incluso con el componente inmerso en agua.



### 3.3) Convertidor de tracción.

El convertidor a GTO corresponde al modelo de dos etapas. Está formado por un chopper estabilizador de tensión y por un inversor a tensión determinada que alimenta dos motores de tracción asincrónicos (uno para cada bogie 1A + A1) conectados eléctricamente en paralelo.

El chopper estabilizador también alimenta el convertidor de los servicios auxiliares.

Esta configuración se repite de forma idéntica en ambos coches motores. En caso de avería, cada equipamiento de tracción es completamente independiente y seccionable de la línea A.T. de forma automática, y de la lógica del coche mediante dos teleseccionadores. De esta forma es posible continuar la marcha con el 50% de la motorización total.

El esquema eléctrico de potencia se detalla en la Fig. 1.

La refrigeración de los componentes electrónicos se produce mediante líquido ecológico, criogénico, con baja temperatura de ebullición, FLUORINERT FC 72, contenido en módulos estancos fabricados para soportar presiones superiores a 10 bar.

A continuación se enumeran los componentes principales del Convertidor de Tracción:

- **Chopper de entrada.**

Consiste en un chopper reductor a GTO con su correspondiente filtro LC de salida con función de alimentar el inversor de tracción y el convertidor auxiliar cc/ca.

- **Inversor de tracción.**

Es un circuito inversor a GTO con los correspondientes seccionadores de corte.

El inversor trifásico a tensión, a dos niveles predeterminados, permite el paso de la tracción al frenado eléctrico sin el auxilio de conmutaciones mecánicas. Dicho inversor está formado por dos módulos a GTO.

- **Chopper de frenado.**

Está formado por un chopper de frenado a GTO con reostato asociado.

En el caso que la línea no pueda admitir la recuperación de la energía durante el fre-



nado, entonces interviene el frenado reostático.

La descarga del chopper se controla mediante el detector de tensión del condensador y la descarga de este se produce a través de la resistencia de frenado reostático, de manera que mantiene la tensión del condensador por debajo del nivel máximo admisible.

De esta manera, el chopper de frenado y el principal son totalmente independientes y efectúan un frenado mixto regenerativo-reostático.

### **3.4) Dispositivos auxiliares y de mando**

Con el fin de simplificar y hacer más fiable la instalación eléctrica del vehículo, el convertidor de tracción contiene en su interior todos los dispositivos auxiliares y de mando.

- Un circuito regulador de tracción con estrategia de control con acción directa.
- Cortocircuitador, para protección de los condensadores del filtro red contra posibles sobretensiones procedentes de la línea.
- Un seccionador unipolar a 2 posiciones estables con mando exclusivamente eléctrico con motorreductor con la misión de aislar, en caso de avería, los GTO del inversor de tracción y del chopper de frenado, permitiendo de esta forma al convertidor estático auxiliar continuar con el servicio.
- Dispositivos para la puesta a tierra de todo el circuito A.T.

### **3.5) Motores de tracción**

Cada coche motor dispone de dos bogies motores con un solo eje con motor de tracción asíncrono autoventilado con 6 polos, suspendido de la caja.

La potencia nominal de uso es de 510 kW disponible en el eje, pero para poder garantizar las mismas prestaciones, incluso con 3 mm. de diferencia de diámetro de las ruedas del mismo coche motor, el motor ha sido calculado para suministrar continuamente 550 kW.

Los motores de tracción están acoplados mediante un cardán mecánico con articulaciones elásticas, que transmite a un reductor mecánico.



### **3.6) Convertidor estático servicios auxiliares (MT) de 200 kVA**

Un convertidor estático SEPSA, de 200 kVA, dispuesto bajo bastidor de cada coche motor, que recoge la energía a la salida del filtro intermedio del chopper de tracción, y genera una tensión trifásica 380 Vac / 50Hz, con las siguientes características.

#### **3.6.1) Datos de entrada**

- Campo de funcionamiento: 1600 - 2800 Vcc

#### **3.6.2) Datos de salida**

- Tensión de salida 380 Vca  $\pm$  5%  
Frecuencia 50 Hz  $\pm$  2%

Cada convertidor auxiliar alimenta normalmente las cargas MT de la mitad del tren (CM+CR/2) - (CR/2+CMP).

La redundancia se ha previsto en la U.T.

En caso de avería de uno de los dos convertidores, el que permanece en funcionamiento es capaz de alimentar todo el tren sin limitaciones y puede ser seccionado de forma automática mediante un teleseccionador. Únicamente si el convertidor detecta una sobretensión por exceso de consumo, se produce una reducción de prestaciones del equipo de climatización de los coches motrices.

Además, los cargadores de baterías y las cargas de Baja Tensión están conectadas en paralelo en todo el tren. En caso de avería de un cargador de batería, el que queda en funcionamiento es capaz de alimentar todos los consumos del tren sin limitaciones. En este caso la carga de batería puede verse reducida dependiendo del consumo total del tren.



### 3.7) Circuitos de M.T.

La M.T. alimenta los siguientes equipos con los consumos referenciales de potencia siguientes:

<u>Consumidores</u>	<u>Potencia en kW</u>
• Compresor principal	20,50
• Basculación:	
• Bomba + ventiladores	8,40
• Basculación off (bomba + ventil.)	1,80
• Calentador aceite	1,50
• Cafetería	17,27
• Tracción:	
• Ventilador induct. filtro red	0,80
• Ventilador induct. filtro de salida	0,80
• Ventilador chopper/inversor	5,75
• Servicios (calefacción, agua)	1,00
• Cargador de baterías. (BT)	18,24
• Climatización:	
• Refrigeración	29,00
• Calefacción	34,50
• Monitor 17"	0,35
• Calefacción para cabina	4,30
• Refrigeración cabina	3,70
• Secadores	1,20
• Elementos servicios	0,46
• Calentador parabrisas	3,00
• Parasol	0,06
• Faro principal (mitad sobre MT)	0,30

### 3.8) Cargador de baterías

Los cargadores de baterías situados bajo bastidor del coche remolque CR, disponen de un convertidor estático 380 Vca / 72 Vcc utilizado para la carga de las baterías y alimentación de las cargas BT.

Los cargadores de baterías y las cargas BT están conectadas en paralelo en todo el tren. En caso de avería de un cargador de batería, el que queda en funcionamiento es capaz de alimentar todos los consumos del tren sin limitaciones. En este caso la carga de batería puede verse reducida dependiendo del consumo total de la U.T.



La B.T. alimenta los siguientes equipos con los consumos referenciales de potencia siguientes:

<b><u>Consumidores</u></b>	<b><u>Potencia en kW</u></b>
• Alumbrado compartimento	2,30
• Alumbrado cabina	0,06
• Mando de las puertas	0,05
• Antincendio + líneas de escape	0,04
• Instalación para servicios	0,30
• Centralita del control de frenado	0,15
• Foco principal	0,20
• Frenado conjugado	0,15
• Limpiaparabrisas	0,20
• Puertas internas (plataf. e intercom.)	0,07
• Repetición señales ASFA-200	0,15
• Bocina	0,01
• Inversor de tracción	0,46
• Chopper de tracción	0,30
• Regulador chopper / inversor	0,12
• Alumbrado de los servicios	0,03
• Centralita de mando basculación de la caja	0,20
• Centralita taquigráfica + hombre muerto	0,10
• Antibloqueo	0,06
• Unidad de ventilación cuadro disp. electrónicos	0,02
• Sistema de Mando y Control	0,05
• Cuadro BT	0,15
• Cuadro MT	0,15
<b><u>Usuario</u></b>	<b><u>Potencia en kW</u></b>
• Pantógrafo	0,30
• Disyuntor extra-rápido	0,03
• Convertidor auxiliar 200 kVA	0,40
• Alumbrado de las plataformas	0,03
• Pupitre de conducción	0,10
• Pérdidas conductores y cables	0,30
• Ventilación emergencia compart. pasajeros	0,75
• Sistema diagnóstico	0,13
• Leedoras	0,54
• Megafonía + indicadores	0,30
• Teléfono tierra - tren	0,10
• Dispositivos engrasadores (pestañas y reductor)	0,10





- Lavaparabrisas 0,20
- Alumbrado local para el Supervisor 0,08
- Predisposición para segn. autom. tipo LZB y ATP 0,25
- Sistema audio / video 0,80

### 3.9) Baterías

Se utilizan dos baterías de tipo Ni-Cd con un total de 370 Ah para garantizar las siguientes prestaciones:

- 75 minutos de funcionamiento de la iluminación cuando falta la tensión de línea en uso parcial:
  - Iluminación al 100% durante 15 minutos.
  - Iluminación compartimento al 50% los restantes 60 min.
  - Luces pasillo permanecen encendidas durante 75 min.
  - Luces individuales permanecen encendidas durante 15 min.
- Después de 5 minutos se desconectan automáticamente los siguientes dispositivos:
  - Alimentadores de las Gates Units del Convertidor de tracción.
  - Regulador de tracción
  - Regulador basculación caja.

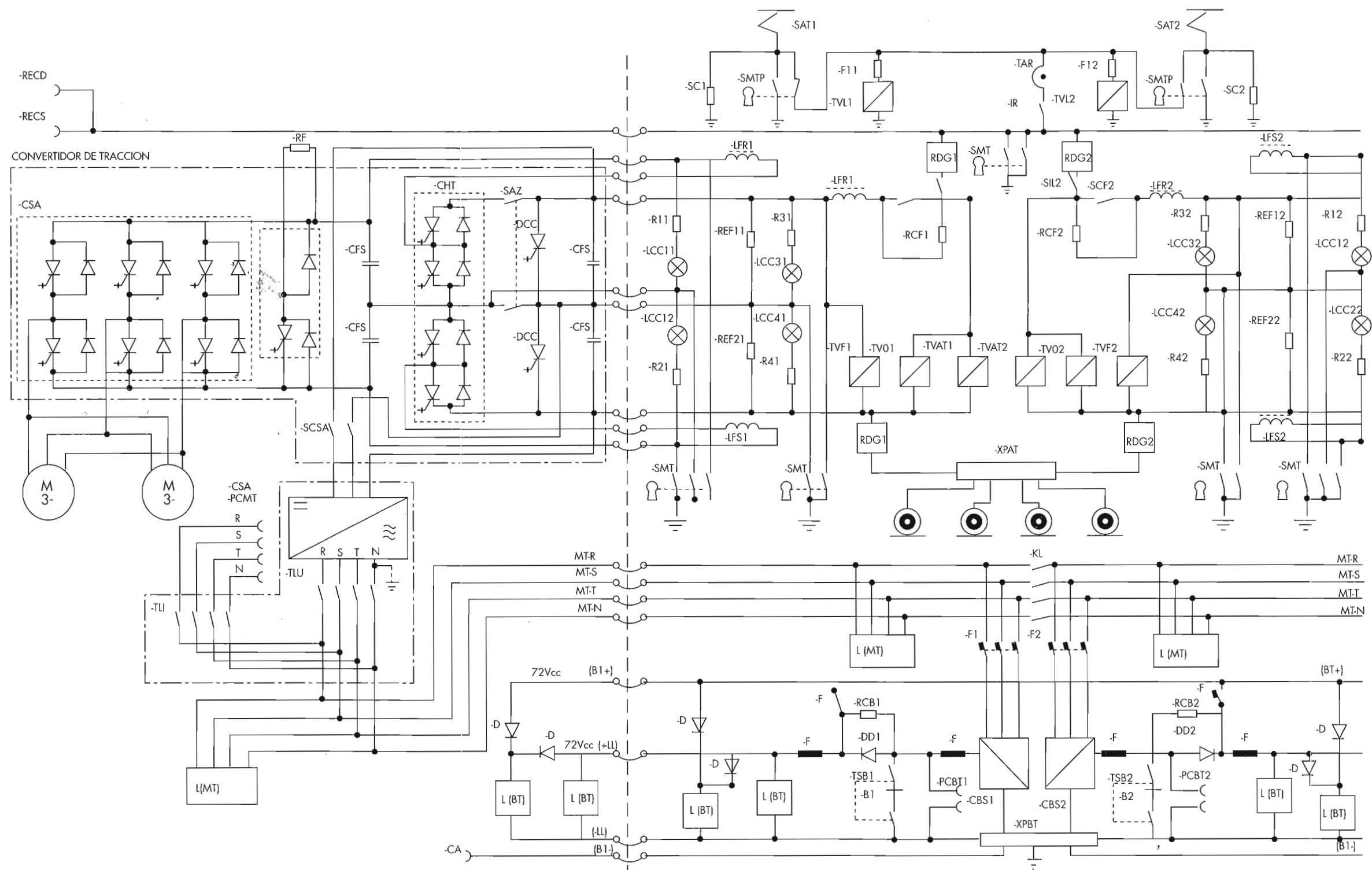
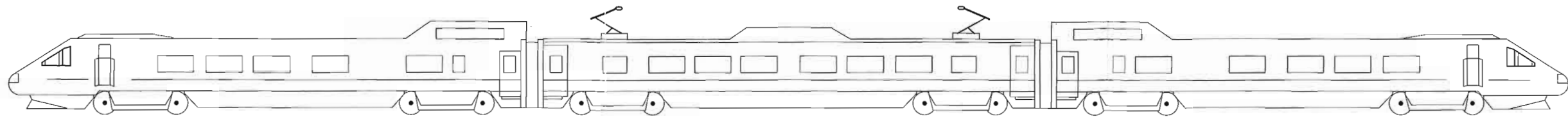


FIGURA 1



SIGLA	FUNCION DEL COMPONENTE
B1-B2	BATERIAS 72Vcc
CA	CONECTADOR DE CABEZA BT
CBS1-CBS2	CONVERTIDORES CARGADORES DE BATERIAS
CFL	CONDENSADOR FILTRO LINEA
CHS	CONDENSADORES DE FILTRO SALIDA CHOPPER
CHF	CHOPPER DE FRENADO
CHT	CHOPPER DE TRACCION
CSA	CONVERTIDOR ESTATICO AUX.
D	DIODOS DE BLOQUE PAR REDUNDANCIA POSITIVO DE BATERIA
DCC	DISP. DE CORTOCIRCUITO DE PROTECCION CONDENSADORES FILTRO LINEA
DD1-DD-2	DIODOS DE BLOQUE CARGA DE BATERIA
F	FUSIBLES I INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE PROTECCION CIRCUITOS BT
F1-F2	INTERRUPTORES AUTOMATICOS DE PROTECCION CARGADOR DE BATERIA
F11-F12	FUSIBLES DE PROTECCION DETECTORES DE TENSION PANTOGRAFO
INVT	INVERTER DE TRACCION
IR	DISYUNTOR EXTRARAPIDO
KL	SECCIONADOR DE LINEA MT
L(BT)	CARGAS BT
L(MT)	CARGAS MT
LCC11-LCC12	LAMPARAS SEGNALIZACION CARGA CONDENSADORES
LCC21-LCC22	LAMPARAS SEGNALIZACION CARGA CONDENSADORES
LCC31-LCC32	LAMPARAS SEGNALIZACION CARGA CONDENSADORES
LCC41-LCC42	LAMPARAS SEGNALIZACION CARGA CONDENSADORES
LFR1-LFR2	INDUCTORES DE FILTRO LINEA
LFS1-LFS2	INDUCTORES DE FILTRO SALIDA CHOPPER
M	MOTOR ASINCRONO DE TRACCION
PCBT1-PCBT2	TOMAS DE CORRIENTE BT POR SERVICIO DE MANTENIMIENTO
PCMT	TOMA DE CORRIENTE MT POR SERVICIO DE MANTENIMIENTO
R11-R12-R21-R22	RESISTORES DE ALIMENTACION PARA LAMPARAS LCC
R31-R32-R41-R42	RESISTORES DE ALIMENTACION PARA LAMPARAS LCC
RCB1-RCB2	RESISTORES DE CARGA BATERIAS EN CASO DE CBS EN AVERIA
RCF1-RCF2	RESISTORES DE CARGA FILTRO RED
RDG1-RDG2	RELE DIFERENCIAL GENERAL
RECS-RECD	CONECTADOR DE CABEZA AT
REF11-REF12	RESISTORES DE EQUIPARTICION CONDENSADORES FILTRO LINEA
REF21-REF22	RESISTORES DE EQUIPARTICION CONDENSADORES FILTRO LINEA
RF	REOSTADO DE FRENADO

SIGLA	FUNCION DEL COMPONENTE
SAZ	SECCIONADOR TELEMANDADO INVERTIDOR DE TRACCION Y CHOPPER DE FRENADO
SC1-SC2	DESCARGADOR
SCF1-SCF2	CONTACTORES DE CARGA FILTRO RED
SIL1-SIL2	SECCIONADORES TELEMANDADOS UNIDAD DE TRACCION
SCSA	SECCIONADOR TELEMANDADO CONVERTIDOR CSA
SMT	COMBINADOR DE PUESTA A TIERRA
SMTF	SECCIONADOR DE AISLAMIENTO E/O DE PUESTA A TIERRA PANTOGRAFOS
TAR	TRASFORMADOR DE CORRIENTE PAR DETECTOR DE ARMONICA 50 Hz
TLI	TELERUPTOR TOMA DE CORRIENTE MT POR SERVICIO DE MANTENIMIENTO
TLU	TELERUPTOR DE SALIDA CSA
TSB1-TSB2	CONTACTORES DE SECCIONAMIENTO BATERIAS
TV01-TV02	DETECTORES DE TENSION PARA REGULADOR DE TRACCION
TVAT1-TVAT2	DETECTORES DE TENSION DE LINEA REC
TVF1-TVF2	DETECTORES DE TENSION FILTRO LINEA
TVL1-TVL2	DETECTORES DE TENSION PANTOGRAFO
XPAT	PLACA AISLADA DE RETORNO DE CORRIENTE DE TRACCION
XPBT	PLACA DE TIERRA

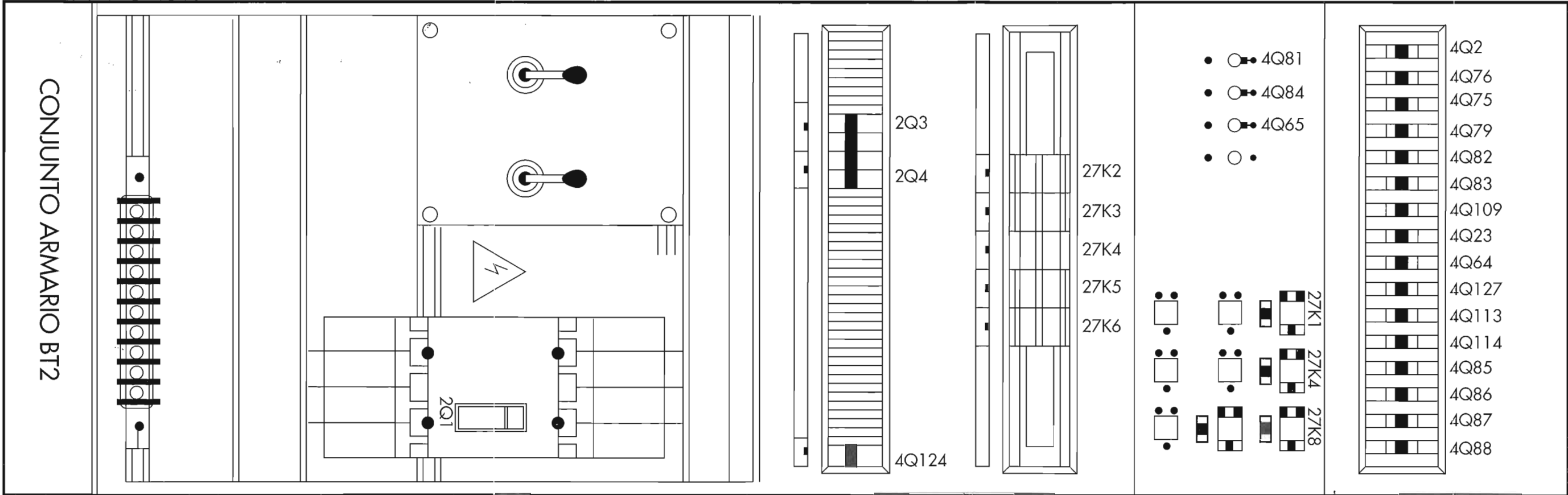
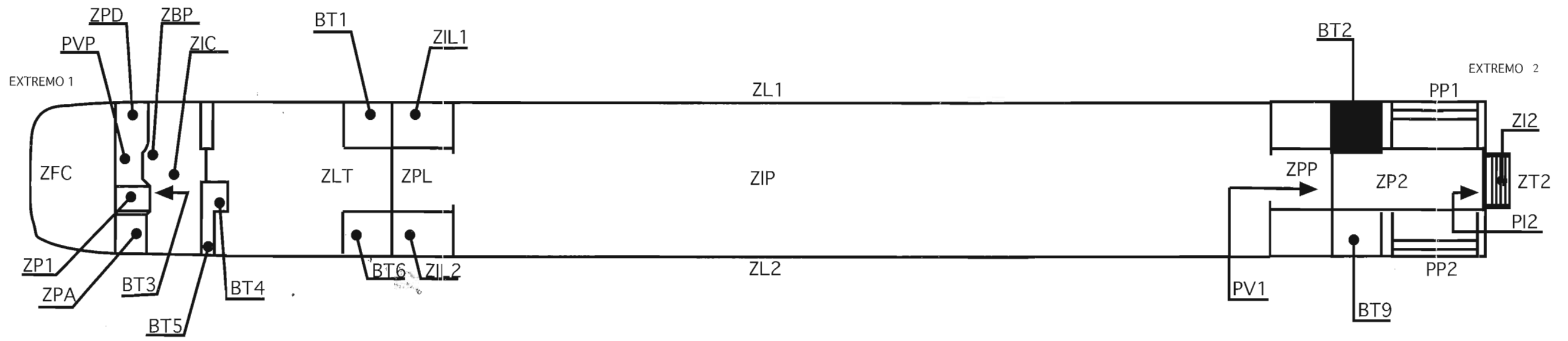
NOMENCLATURA DE APARATOS

FIGURA 1



### **3.10 LISTADO DE APARATOS ARMARIO BT2**

4Q2	Interruptor automático alimentación B1 para 101 Q3.
4Q76	Interruptor automático puerta PP2.
4Q75	Interruptor automático puerta PP1.
4Q79	Interruptor automático convert. auxiliar para ventilación emerg.
4Q82	Interruptor automático alumbrado normal coche.
4Q83	Interruptor automático luces de lectura y cortinillas grupo 1.
4Q109	Interruptor automático luces de lectura y cortinillas grupo 2.
4Q23	Interruptor automático selección contactos toma de taller.
4Q64	Interruptor automático control aire acondicionado.
4Q127	Interruptor automático
4Q113	Interruptor automático puerta de intercomunicación.
4Q114	Interruptor automático puerta vestíbulo.
4Q85	Interruptor automático descon. Alumbra. Tren y mando alum. lim.
4Q86	Interruptor automático alum. nocturno o emerg y pendulac. grupo 1
4Q87	Interruptor automático alum. nocturno o emerg y pendulac. grupo 2
4Q88	Interruptor automático alumbrado limpieza.
4Q81	Interruptor automático mando alumbrado normal coche.
4Q84	Interruptor automático mando alum. noc. O emerg. Y pendulación.
4Q65	Interruptor automático entradas aire acondicionado.
27K1	Relé desconexión alumbrado tren.
27K9	Relé mando alumbrado de limpieza.
27K8	Relé desconexión alumbrado de limpieza.
27K2	Contactador alumbrado nocturno o emergencia.
27K3	Contactador alumbrado nocturno o emergencia.
27K4	Contactador alumbrado normal.
27K5	Contactador alumbrado penumbra.
27K6	Contactador conexión y desconexión alumbrado limpieza.
2Q3	Interruptor automático monitor vídeo.
2Q4	Interruptor automático diferencial toma de corriente limpieza.
4Q124	Interruptor automático megafonía audio video.
2Q1	Interruptor automático aire acondicionado.



ARMARIO BT2



### **3.11 | LISTADO DE APARATOS ARMARIO BT6**

4Q28	Interruptor automático diagnosis aceite reductor y unidad de ventila.
4Q35	Interruptor automático regulador de tracción
4Q42	Interruptor automático convertidor Gatee Unió.
4Q43	Interruptor automático inversor Gatee Unió.
4Q49	Interruptor automático convertidor 200 kVA.
4Q54	Interruptor automático regulador pendulación.
4Q56	Interruptor automático mando electroválvula de pendulación.
4Q37	Interruptor automático señales lógicas regulador de tracción.
4Q39	Interruptor automático mando motor SAZ.
4Q48	Interruptor automático mando motor SCSEA.
4Q55	Interruptor automático ventilador regulador tracción.
4Q62	Interruptor automático circuito ASFA 200.
4Q63	Interruptor automático teléfono tren-tierra.
4Q122	Interruptor automático cargador linterna.
4Q66	Interruptor automático diagnóstico varios.
4Q67	Interruptor automático diagnóstico varios.
4Q71	Interruptor automático convertidor 72 / 24V DC (A).
4Q72	Interruptor automático convertidor 72 / 24V DC (B).
4Q77	Interruptor automático mando y control A.
4Q78	Interruptor automático mando y control B.
4Q120	Interruptor automático sistema ondas de presión.
4Q89	Interruptor automático alimentación B1 para 1018T6.
4Q121	Interruptor automático lavaparabrisas.
8Q2	Interruptor automático telemando A1.
8Q3	Interruptor automático telemando A2.
8Q4	Interruptor automático telemando B1.
8Q5	Interruptor automático telemando B2.
4Q29	Interruptor automático contactor ventilación tracción.
4Q36	Interruptor automático arranque / paro regulador de tracción.
4Q38	Interruptor automático arranque / paro Gate. Unit.
4Q40	Interruptor automático mando dirección SAZ.
4Q41	Interruptor automático KRSAZ.
4Q46	Interruptor automático arranque / paro grupo estático.
4Q51	Interruptor automático KRCSA.
4Q52	Interruptor automático circuito cambio cabina.
4Q53	Interruptor automático mando dirección SCSEA.
4Q57	Interruptor automático pendulación.
4Q58	Interruptor automático pendulación.
4Q59	Interruptor automático arranque / paro pendulación.

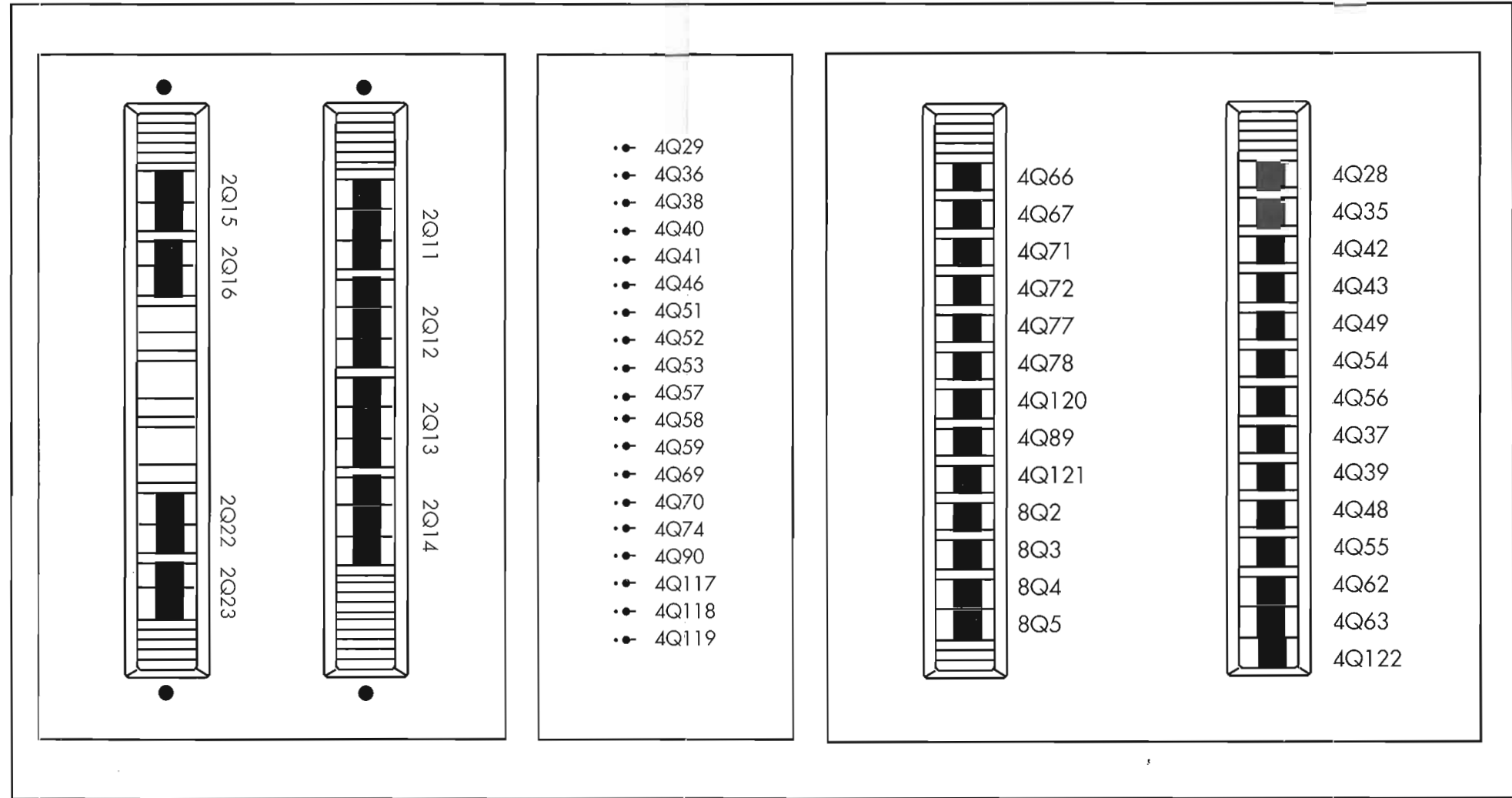
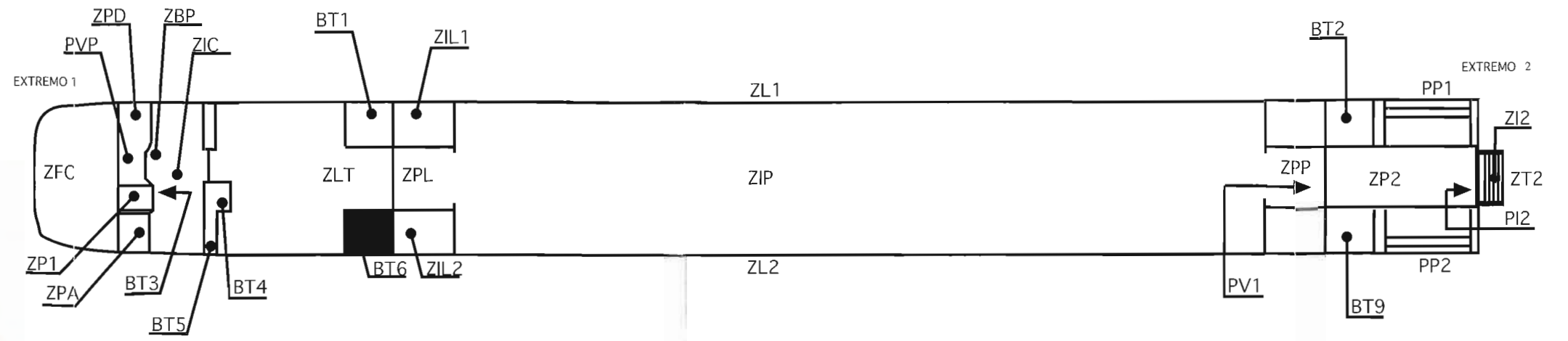


4Q69	Interruptor automático arranque / paro mando y control A.
4Q70	Interruptor automático arranque / paro mando y control B.
4Q74	Interruptor automático diagn. Conv. 72/24V DC Y mando Fr.El.
4Q90	Interruptor automático taquímetro.
4Q117	Interruptor automático apertura rápida IR local.
4Q118	Interruptor automático criterio molriz impar A.
4Q119	Interruptor automático criterio molriz impar B.
2Q11	Interruptor automático ventilación inversor tracción.
2Q12	Interruptor automático reserva
2Q13	Interruptor automático motobomba pendulación.
2Q14	Interruptor automático calefacción pendulación.
2Q15	Interruptor automático diferencial toma corriente limpieza.
2Q16	Interruptor automático lavabo
2Q22	Interruptor automático luneta térmica.
2Q23	Interruptor automático faro principal.





ARMARIO BT6







### **3.12 LISTADO DE APARATOS ARMARIO BT7**

53H1	Piloto rojo intervención supervisión batería 1.
53H2	Piloto rojo intervención supervisión batería 2.
74H4	Test antiincendio y señalización.
74S4	Interruptor extinción y señalización.
74H5	Piloto test antiincendio y señalización
53Q5	Interruptor automático circuito impreso.
53Q6	Interruptor automático circuito impreso.
54Q8	Interruptor automático señales lógicas equipo antibloqueo.
54Q10	Interruptor automático alimentación pantógrafo anterior.
54Q13	Interruptor automático alimentación pantógrafo posterior.
54Q23	Interruptor automático prueba detector de armónicos.
54Q25	Interruptor automático prueba detector de armónicos.
54Q26	Interruptor automático ventilación inductancia filtro 1.
54Q28	Interruptor automático apertura SCF1.
54Q29	Interruptor automático cierre SCF1.
54Q31	Interruptor automático mando SIL1.
54Q32	Interruptor automático mando SIL2.
54Q33	Interruptor automático arranque y paro pendulación.
54Q35	Interruptor automático ventilación inductancia filtro 2.
54Q37	Interruptor automático apertura SCF2.
<hr/>	
2	
54Q38	Interruptor automático cierre SCF2.
54Q40	Interruptor automático mando SIL2.
54Q41	Interruptor automático mando SIL2.
54Q44	Interruptor automático seccionador línea trifásica.
54Q48	Interruptor automático pendulación.
54Q49	Interruptor automático pendulación.
54Q60	Interruptor automático diagnóstico ventilación Rack.
54Q61	Interruptor automático habilitado C/CA.
54Q64	Interruptor automático habilitado C/CB.
54Q70	Interruptor automático mando compresor principal 1.
54Q71	Interruptor automático mando compresor principal 2.
54Q80	Interruptor automático alumbrado nocturno o emergencia y pendulac.
54Q81	Interruptor automático alumbrado normal coche.
63Q1	Interruptor automático IR-A.
<hr/>	
3	
54Q5	Interruptor automático diagnóstico cargador de batería.
54Q6	Interruptor automático entradas de aire acondicionado.
54Q7	Interruptor automático relé diferencial KRDG 1.



54Q11	Interruptor automático apertura IR-A.
54Q12	Interruptor automático IR.
54Q17	Interruptor automático mando y control A.
54Q19	Interruptor automático PP 2.
54Q22	Interruptor automático detector de armónicos.
54Q27	Interruptor automático CCF 1.
54Q30	Interruptor automático SIL 1.
54Q42	Interruptor automático supervisor de batería 1.
54Q50	Interruptor automático entradas aire acondicionado
54Q54	Interruptor automático diagnóstico varios.
54Q59	Interruptor automático convertidor 72/24V DC (A).

4

---

54Q65	Interruptor automático equipo antibloqueo.
54Q66	Interruptor automático mando circuito antiincendio.
54Q67	Interruptor automático electroválvula depósito auxiliar.
54Q76	Interruptor automático puerta intercomunicación 1.
54Q77	Interruptor automático puerta vestíbulo 1.
54Q97	Interruptor automático reconocimiento CM.
54Q100	Interruptor automático megafonía audio video.
54Q9	Interruptor automático diagnóstico cargador de batería B.
54Q14	Interruptor automático apertura IR B.
54Q15	Interruptor automático contactor IR C.
54Q24	Interruptor automático detector de armónicos.
54Q34	Interruptor automático relé diferencial KRDG2.
54Q36	Interruptor automático mando SCF-2.
54Q39	Interruptor automático mando SIL-2.

5

---

54Q43	Interruptor automático diagnóstico varios.
54Q46	Interruptor automático mando y central B.
54Q55	Interruptor automático diagnóstico varios.
54Q62	Interruptor automático seccionador línea trifásica.
54Q63	Interruptor automático convertidor 72/24V DC (B).
54Q68	Interruptor automático exclusión circuito antiincendio.
54Q74	Interruptor automático puerta PP 1.
54Q75	Interruptor automático lógica mando de puertas.
54Q78	Interruptor automático puerta intercomunicación 2.
54Q79	Interruptor automático puerta vestíbulo 2.
54Q95	Interruptor automático circuito mando freno no redundante.
54Q96	Interruptor automático mando freno de estacionamiento.
54Q98	Interruptor automático reconocimiento coche CMP.
54Q101	Interruptor automático megafonía audio video consola.



---

6

- 54Q20 Interruptor automático puerta PP 1.
- 54Q45 Interruptor automático regulador pendulación.
- 54Q47 Interruptor automático mando electroválvula pendulación.
- 54Q82 Interruptor automático alumbrado normal coche.
- 54Q88 Interruptor automático luces de lectura y cortinillas grupo 1.
- 54Q93 Interruptor automático alumbrado cafetería A.
- 54Q56 Interruptor automático alumbrado cafetería B.
- 54Q69 Interruptor automático convertidor auxiliar de emergencia.
- 54Q83 Interruptor automático alumbrado normal coche.
- 54Q89 Interruptor automático luces de lectura y cortinillas grupo 2.
- 54Q94 Interruptor automático lavabo.
- 54Q1 Interruptor automático alimentación 101 A.
- 54Q4 Interruptor automático alimentación 101 B.
- 54Q21 Interruptor automático puerta PP 2.

---

7

- 54Q18 Interruptor automático mando compresor auxiliar
- 54Q51 Interruptor automático intervención supervisor de batería 1.
- 54Q57 Interruptor automático supervisor batería.
- 54Q84 Interruptor automático alum. nocturno o emer. y pendulac. grupo 1.
- 54Q85 Interruptor automático alumbrado limpieza grupo 1.
- 54Q91 Interruptor automático alumbrado de emergencia cafetería grupo 2.
- 54Q52 Interruptor automático supervisor batería 2.
- 54Q58 Interruptor automático supervisor batería 2.
- 54Q86 Interruptor automático alum. nocturno o emer. y pendulac. grupo 2.
- 54Q87 Interruptor automático alumbrado de limpieza grupo 2.
- 54Q92 Interruptor automático alumbrado de emergencia cafetería grupo 2.
- 54Q53 Interruptor automático diagnóstico varios.
- 54Q72 Interruptor automático secadores 1.
- 54Q73 Interruptor automático secadores 2.

---

8

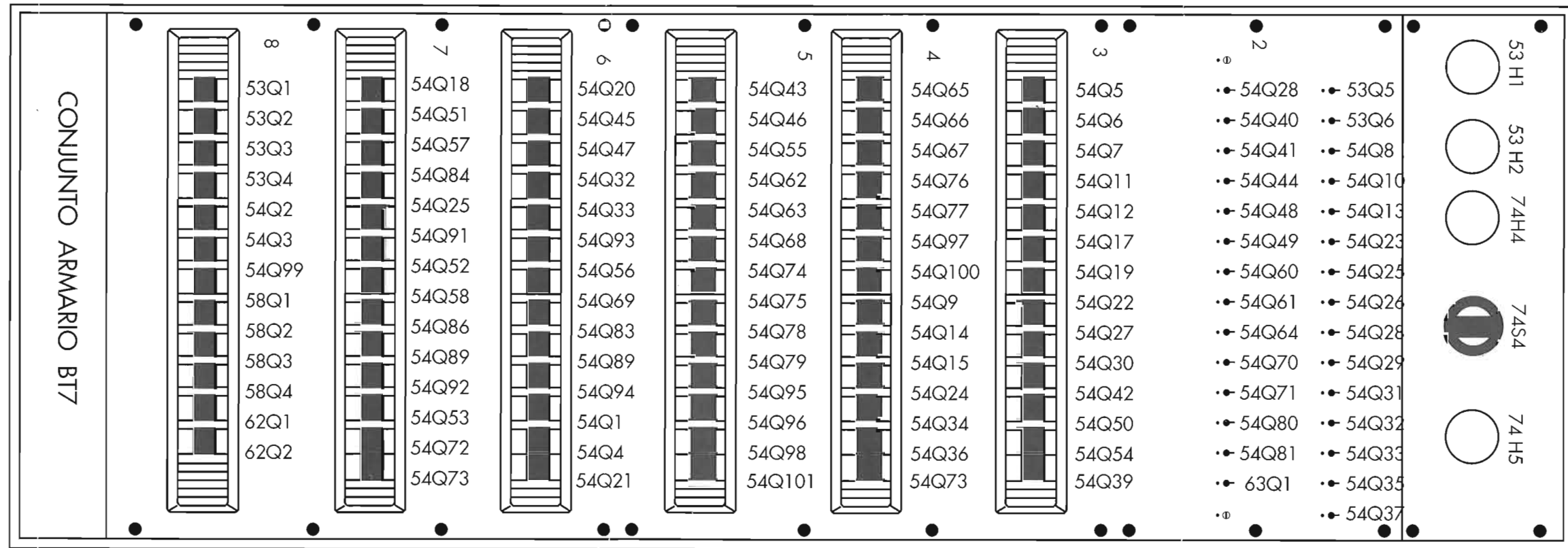
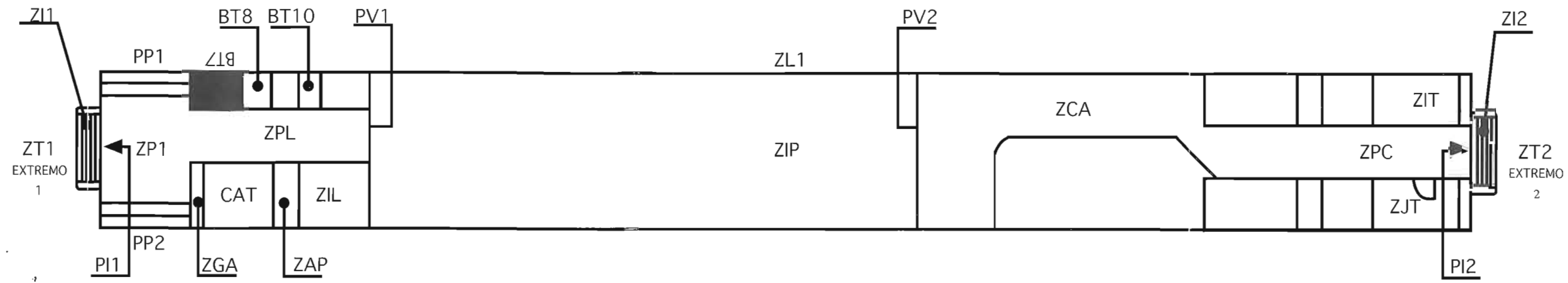
- 53Q1 Interruptor automático alimentación batería 2.
  - 53Q2 Interruptor automático alimentación batería 1.
  - 53Q3 Interruptor automático mando cierre batería.
  - 53Q4 Interruptor automático mando apertura batería.
  - 54Q2 Interruptor automático protección alimentación B100.
  - 54Q3 Interruptor automático protección alimentación B100.
  - 54Q99 Interruptor automático acumulador frío cafetería.
  - 58Q1 Interruptor automático telemando A1.
  - 58Q2 Interruptor automático telemando A2.
  - 58Q3 Interruptor automático telemando B1.
-



- 58Q4 Interruptor automático telemando B2.
- 62Q1 Interruptor automático mando pantógrafo anterior.
- 62Q2 Interruptor automático mando pantógrafo posterior.



ARMARIO BT7





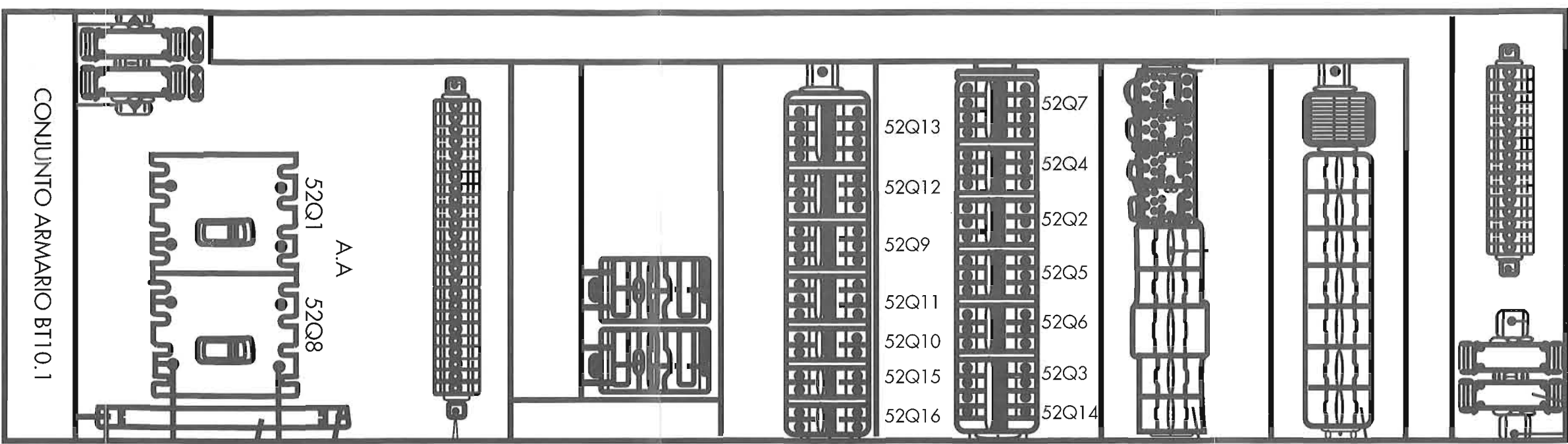
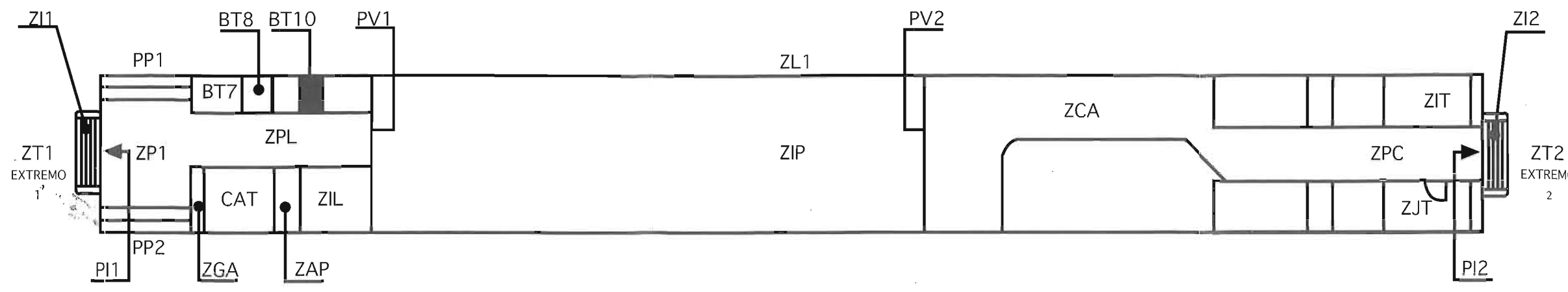
### **3.13] LISTADO DE APARATOS ARMARIO BT10**

52Q7	Interruptor automático cafetería A.
52Q4	Interruptor automático alimentación batería A.
52Q2	Interruptor automático alimentación compresor A.
52Q5	Interruptor automático motor pendulación.
52Q6	Interruptor automático calefacción pendulación.
52Q3	Interruptor automático alimentación compresor B.
52Q14	Interruptor automático diferencial toma de corriente.
52Q13	Interruptor automático alimentación cafetería.
52Q12	Interruptor automático alimentación batería B.
52Q9	Interruptor automático alimentación compresor B.
52Q11	Interruptor automático ventilación inductancia tracción.
52Q10	Interruptor automático alimentación lavabo.
52Q15	Interruptor automático teléfono público.
52Q16	Interruptor automático monitor video.
52Q1	Interruptor automático aire acondicionado.
52Q8	Interruptor automático aire acondicionado.





ARMARIO BT10





### 3.14) Conmutador TOMA TALLER

Situado en la plataforma, junto a la puerta de acceso de todos los coches, se dispone de un cuadro con los interruptores de iluminación de limpieza y en los coches motores CM/CMP, además se ha instalado el conmutador TOMA TALLER. Este prevé los siguientes casos según su posición de conmutación: (fig. 2)



FIG. 2

- a) "0" (Toma taller desconectada)
- b) Línea Tren MT conectada (de la UT correspondiente)
- c) Mando Bombas Basculación Caja propios
- d) Mando Compresor Principal propios
- e) Mando Equipos de Acondicionamiento propios

El reconocimiento de dichas posiciones es realizado por la lógica de vehículo, por medio de los contactores y, en relación con la UT interesada (CM-CR-CMP) (se corta la alimentación de la línea A.T.), se activan las siguientes funciones, dependiendo de las diferentes posiciones del selector:

En el caso a): se habilita el funcionamiento del correspondiente convertidor estático 200kVA de la línea 3 kV (Toma taller desconectada).

En el caso b): se cierra el contactor de línea trifásica K1 y mediante el 380 V de taller se alimenta la UT.

En esta condición: los 2 convertidores estáticos del UT está apagados y se excluyen las siguientes cargas:

- Bombas Basculación Caja





- Compresores principales
- Equipo Acondicionamiento

En el caso c): la línea trifásica es seccionada (Contactor KL abierto); si el 380V de taller se conecta al vehículo CM, se alimentan las Bombas Basculación Caja a los vehículos CM y CR.

Viceversa, alimentando el vehículo CMP, se comanda la Bomba Basculación Caja sólo en el vehículo CMP.

En ambos casos se excluyen de la UT alimentada las siguientes cargas:

- Compresor principal
- Equipo acondicionamiento.

En el caso d): la línea trifásica queda seccionada (contador KL abierto); se comanda el compresor principal correspondiente, excluyendo las siguientes cargas:

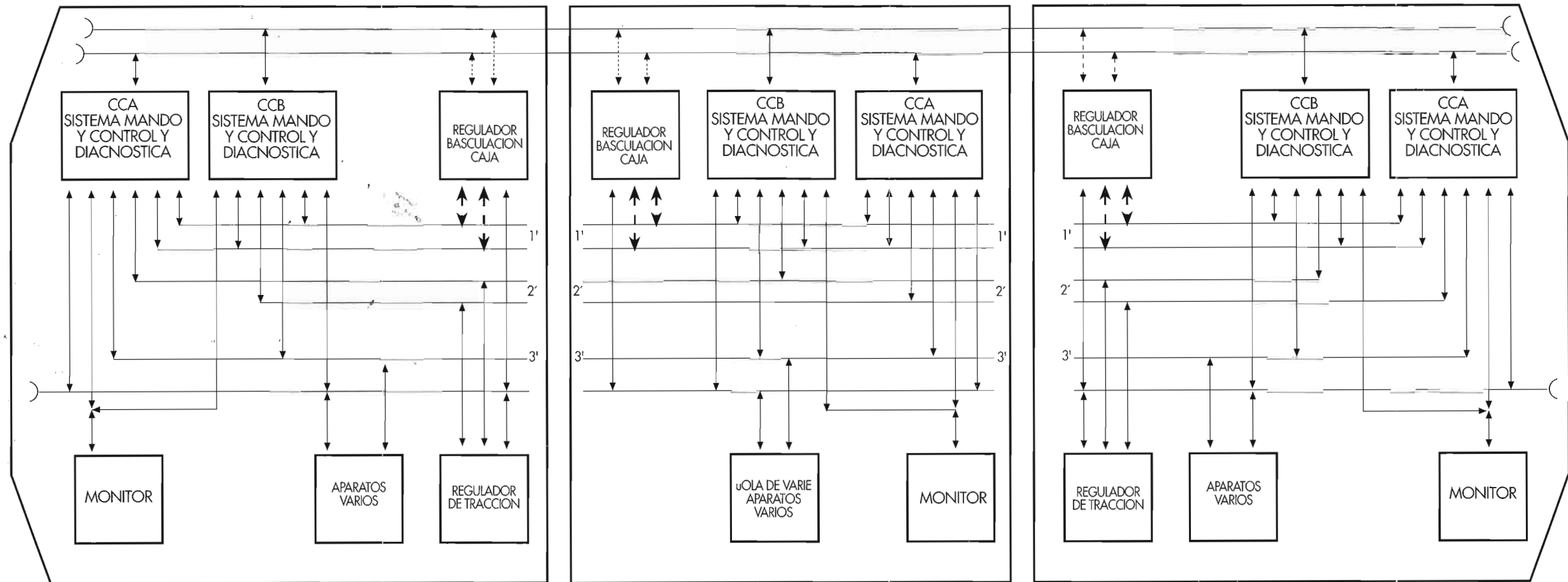
- Bombas Basculación Caja.
- Equipo Acondicionamiento.

En el caso e): la línea trifásica queda seccionada (contador KL abierto); se comandan los equipos de acondicionamiento correspondientes y excluidas las siguientes cargas:

- Bombas Basculación Caja.
- Compresor principal.

Cuando el conmutador está situado en diferente posición en los vehículos CM y CMP, de manera que uno de ellos está en situación b) y en el otro en situación c), d) o e), por tanto posiciones incompatibles, el Mando y Control mantiene activada la configuración MT (contactor Kl) conforme al conmutador accionado en primer lugar.

### 3.15 COMANDO Y CONTROL (DIAGRAMA)



- CONEXION DEFINIDA
- - - - CONEXION PREAJUSTADA
- ..... CONEXION PROVISIONAL





## **4. SISTEMA NEUMÁTICO**

### **4.1) Producción de aire**

El coche remolque está provisto de dos grupos motocompresores A1 para suministro de aire comprimido. Cada compresor rotativo de tornillo KNORR, girando a 1450 r.p.m. suministra un caudal de aire de 1350 l/min. Con un solo compresor en servicio se asegura el funcionamiento de todos los sistemas neumáticos de una unidad compuesta de dos CM y un CR.

El caudal de 1350 l/min. se considera suficiente a las necesidades de aire comprimido del tren y adecuado para conseguir los tiempos de conexión necesarios a la técnica de los compresores de tornillo, que no permiten conexiones excesivamente cortas.

El aire es aspirado por el compresor a través de un filtro seco de protección, que elimina el polvo en suspensión que contiene el aire, es comprimido y pasa a través de la manga flexible A2.1 al secador de aire A4 y de ahí a través del filtro de tamiz fino de partículas de aceite A12, de las mangas A2.2 y A2.3 pasando por la válvula de retención A6 fluye a la tubería de depósitos principales de la que se alimentan todos los sistemas neumáticos del tren.

### **4.2) Secado y filtrado de aire**

Cada equipo de producción de aire comprimido está provisto de un secado de aire A4 de dos cámaras, con separador de aceite incorporado el cual retiene el agua que contiene el aire saturado. Esta agua pasa junto con el aceite que contenga el aire a las válvulas de purga automática incorporadas en la parte inferior del secado las cuales funcionan según una secuencia del programador de conexiones A5 que se describe a continuación. Asimismo, están provistos de calentador y termostato.

Funcionamiento del programador:

Electroválvulas 1 y 2: 3 minutos de excitación de la electroválvula 1, seguidos de 1 minuto de reposo (durante los cuales la electroválvula 2, se encuentra también en reposo).

Posteriormente 3 minutos de reposo para la electroválvula 1, durante los cuales la electroválvula 2 está excitada. Luego se desexcita la electroválvula 2 y la 1 durante 1 minuto, repitiéndose este proceso mientras que el compresor esté funcionando. Después del secador, el aire pasa por el filtro tamiz fino de partículas de aceite A12 donde quedan retenidas las partículas más finas de aceite en suspensión.



### **4.3) Control de parada y arranque del compresor.**

Las presiones de funcionamiento del grupo motocompresor que esté habilitado en función del sentido de la marcha entre 8,5 y 10 bar están mandadas por el presostato A10.1, el cual envía una señal de parada del compresor cuando la presión de aire alcanza los 10 bar y envía una orden de marcha cuando la presión en el circuito desciende de 8,5 bar.

Dados los requerimientos de consumo de aire y caudal suministrado por cada grupo motocompresor, se prevé que en condiciones normales funcione uno sólo de ellos en cada sentido de marcha. En el caso del compresor rotativo, esta secuencia es necesaria debido a su exigencia de mantener un tiempo mínimo de conexión. Sin embargo, está previsto que en el caso de que la presión de TDP descendiese por debajo de 7,5 bar (por ejemplo en la puesta en servicio de la unidad como caso particular) el presostato A10.2 arrancaría el segundo grupo motocompresor. Dicho grupo funciona también en caso de fallo del grupo habilitado.

Las válvulas de seguridad A3 reguladas a 11 bar protegen la instalación en el caso de avería de los presostatos A10. La llave A9 permite, además de comprobar la presión del tarado de las válvulas de seguridad, un funcionamiento continuo del grupo quedando regulada la presión únicamente con la válvula de seguridad.

Las válvulas de retención A6 protegen contra un vaciado de la TDP, en caso de rotura de la manga A2.2 o A2.3.

Después de la válvula de retención A6 el aire pasa a la tubería de depósitos principales a la cual están conectados los depósitos principales A7 de 200 l. cada uno con grifo de purga A8 (uno por coche), y desde aquí se reparte el aire al resto de los circuitos de freno neumático a través de los filtros de aire B11.

### **4.4) Dispositivos neumáticos auxiliares**

#### **Alimentación puertas**

Para la alimentación neumática del equipo de puertas y otros sistemas neumáticos auxiliares se ha dispuesto una llave de paso con escape (T1).

#### **Suspensión lateral activa**

Para la alimentación y control de la pendulación, se han dispuesto la llave de paso con escape (L1), y los demás elementos dentro de la agrupación SLA (Q4), es decir, el filtro L2, la válvula de retención L3, las electroválvulas proporcionales (L5) con silenciador y los transductores de presión (L6).



### **Señales acústicas**

Las cabinas de los coches motores disponen de dos circuitos independientes, de señales acústicas: uno de tono agudo y otro de tono grave.

Al pulsar el interruptor de tono agudo se excita una electroválvula (P2) y hace sonar el silbato de tono alto (P3). Al pulsar el interruptor de graves se excita la otra electroválvula (P2) y hace sonar la bocina de tono bajo (P4). Ambos circuitos en caso de avería de las electroválvulas pueden condenarse mediante la llave de paso (P1) correspondiente.

### **Areneros**

En cada eje de los bogies de coches motores, a excepción del eje extremo que va en cabeza [eje 1] se instalarán eyectores de arena mandados según el sentido de la marcha, es decir, los ejes 3, 9 y 11 en un sentido y los ejes 2, 4 y 10 en el otro.

La actuación de los eyectores de arena se efectuará a través de la electroválvula (F2) correspondiente. Al mismo tiempo, e independientemente del sentido de marcha se accionará la electroválvula (F3) para el secado y removido de la arena en los depósitos.

Los areneros actuarán en cualquier frenado de urgencia neumático, de una forma automática, gobernados por el equipo MGS2 (G1), se produzca o no deslizamiento. También pueden ser activadas manualmente mediante un pulsador en cabina.

### **Equipo antideslizamiento**

El control de bloqueo neumático por microprocesador, según UIC, de los coches está integrado en el equipo MGS2 (G1) en los coches motores y coches remolques, respectivamente.

El equipo de antideslizamiento además del control electrónico está formado por 4 captadores (G4) uno por eje y 4 electroválvulas de antideslizamiento (G3) (una por eje).

Los generadores de impulsos en ambos vehículos generan una señal directamente proporcional a la velocidad de los coches. Esta señal llega al control electrónico MGS2 y la analiza. Si observa una variación brusca de la velocidad (deceleración) que se separa mucho de la variación de la velocidad de referencia (aviso previo de bloqueo de ruedas), manda una señal de abrir a la electroválvula de antideslizamiento hasta que el eje vuelve a adquirir una velocidad cercana a la velocidad de referencia, volviendo a aplicar de nuevo el freno en el eje liberado.



El sistema a través de las electroválvulas de antideslizamiento permite bajar, mantener o subir la presión, todo ello en tiempos muy cortos.

El equipo está dotado de todos los elementos de seguridad que garantizan el frenado del vehículo en cualquier momento.

### **Mecanismo de accionamiento de la trampilla frontal.**

Cada coche motor (CM-CMP) del electrotren está dotado en su testero aerodinámico de un mecanismo de accionamiento de la trampilla frontal, cuya misión es abrir o cerrar, y bloquear en ambas posiciones, la trampilla frontal de material compuesto del testero aerodinámico, para permitir la extensión o retracción del enganche automático para el acoplamiento con otro electrotren o con locomotora para el remolcado.

El mecanismo está concebido como dos cuadriláteros articulados planos, fijado cada uno a ambas placas laterales del testero aerodinámico, y cuyas manivelas están unidas entre sí mediante dos tubos rígidos, que son a su vez solidarios a la propia trampilla, con lo que se garantiza el movimiento sincronizado de ambos cuadriláteros.

El mecanismo es de accionamiento neumático a través de dos cilindros, uno para cada cuadrilátero, con amortiguadores del movimiento montados en paralelo, y dispone de finales de carrera en las posiciones de abierto y cerrado. En estas posiciones se produce el bloqueo mecánico del mecanismo gracias a dos cilindros con detectores magnéticos de bloqueo y desbloqueo.

El control del mecanismo es electroneumático, responde a una lógica combinada de las anteriores señales y actúa sobre los elementos montados en el panel electroneumático situado en cabina.

En caso de emergencia (fallo de alimentación neumática y/o eléctrica) se pueden desbloquear manualmente los cilindros de bloqueo desde las trampillas laterales del testero aerodinámico, para posteriormente abrir también manualmente la trampilla frontal empujándola lentamente hacia arriba y hacia el interior del testero aerodinámico.



#### 4.5) Formación de la presión de mando PA

La señal PWM es generada por el emisor de consigna integrado en el KBRM-P a partir de la señal procedente del manipulador de freno conjugado (B35). El valor de freno depende del ancho de impulso de la PWM y ésta a su vez de la posición del manipulador en el sector de frenado.

El valor del ancho de impulso de la señal de consigna PWM es variable en el sector de frenado, entre el 7% y el 45% correspondiendo en el punto cero de la maneta de frenado al 7%; la presión en TFA se mantiene a 5 bar entre 3% y el 7%, produciéndose un escalón de freno de 0,4 bar en TFA en el 7% de PWM. Entre el 7% y el 45% la presión de TFA varía linealmente entre 4,6 y 3,4 bar.

El equipo de freno está dotado de distribuidor tipo UIC (B20), siendo por tanto necesario para un correcto funcionamiento del sistema que el equipo de control por TFA cumpla las exigencias UIC. Para ello, es necesario que el equipo KBRM-P produzca un primer escalón de freno entre 5 y 4,6 bar en TFA y un último escalón de aflojamiento entre 4,8 y 5 bar.

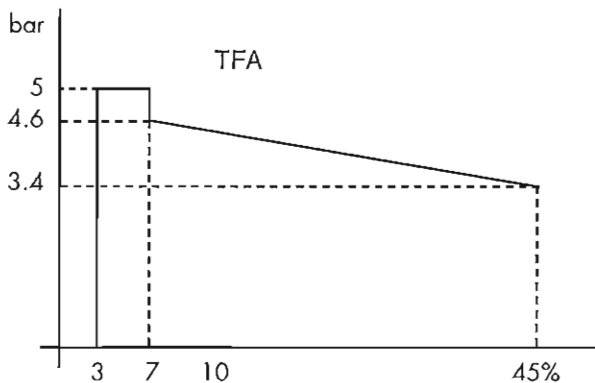
La señal PWM es generada por el KBRM-P (B1) del CM conductor y transformada en una señal de tensión variable entre 0 y 10V correspondiendo para 0V una presión de mando de 5 bar y para 10V una presión de 3,4 bar.

El convertidor analógico (B2) del panel de mando (Z1) está formado por una electroválvula de freno, otra de aflojamiento y un transductor de presión-tensión. Para la generación de la presión de mando PA de la válvula relé RH5 (B3) el transductor de presión-tensión informa al equipo KBRM-P con un valor de tensión proporcional al valor de la presión de mando existente, el cual la compara con el valor de tensión que se ha generado correspondiente al valor de señal PWM, pudiendo ocurrir que el valor enviado por el transductor sea mayor, igual o menor al valor correspondiente a PWM.

Si el valor del transductor es mayor, la electrónica manda abrir la electroválvula de freno y si es menor la de aflojamiento hasta que las dos tensiones se correspondan. Si ambos valores son iguales, las dos electroválvulas permanecen cerradas.

El resultado de todos estos procesos es la generación de la presión de TFA, en función del PWM (y por lo tanto de la posición del manipulador del freno conjugado) según la siguiente gráfica:





#### 4.6) Formación de la presión en la tubería de freno (TFA)

Al seleccionar la cabina ocupada, si no hay freno de urgencia (para lo cual debe haberse colocado el inversor de marcha en posición adelante o atrás) se excita la electroválvula (B4) de la cabina ocupada, (permaneciendo desexcitadas en todo momento y en cualquier situación las electroválvulas (B4) del resto de los paneles del mando de la composición) de esta forma la presión de mando PA generada por B2 llega al pilotaje de la válvula relé (B3) con lo que se abre la válvula de admisión de dicha válvula y se pone en comunicación la tubería TDP con TFA con un gran caudal hasta que se igualan las presiones PA y TFA.

La presión TFA llega a los distribuidores UIC (B20) que se encuentran en posición conectado; con ello comienza a subir la presión en el depósito de control del distribuidor quedando al cabo de un tiempo preparado el distribuidor para frenar.

#### 4.7) LISTADO DE APARATOS EQUIPO NEUMÁTICO

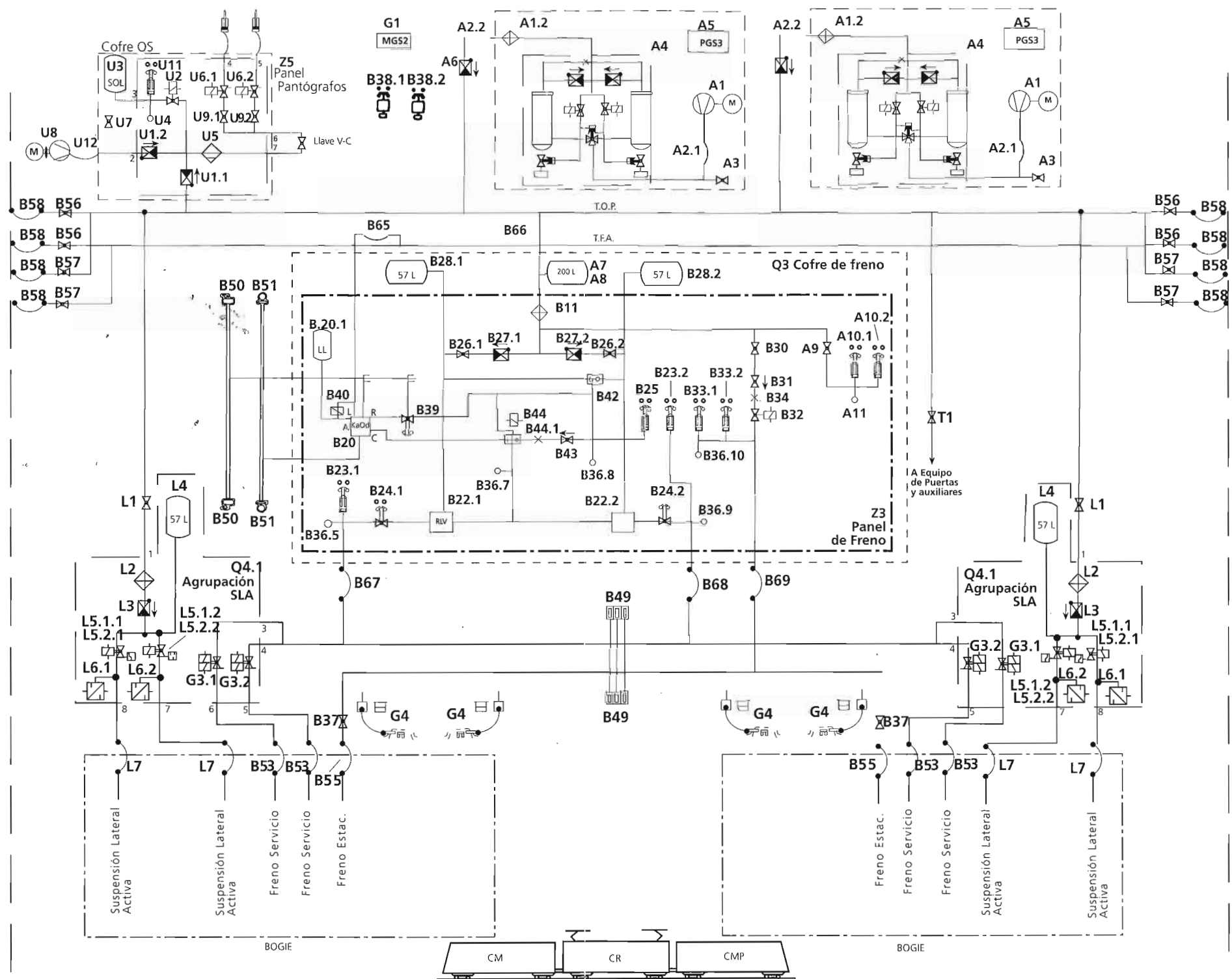
A1	Compresor rotativo principal
A3	Válvula de seguridad
A4	Secadores de aire
A6	Válvula de retención
A9	Llave presostato del bofornal
A10.1	Limitador de presión gofornal entre 8,5 y 10 kg
A10.2	Limitador de presión gofornal a 7,5 kg
A12	Filtro de aire
B1	Mando de freno KBRM-P



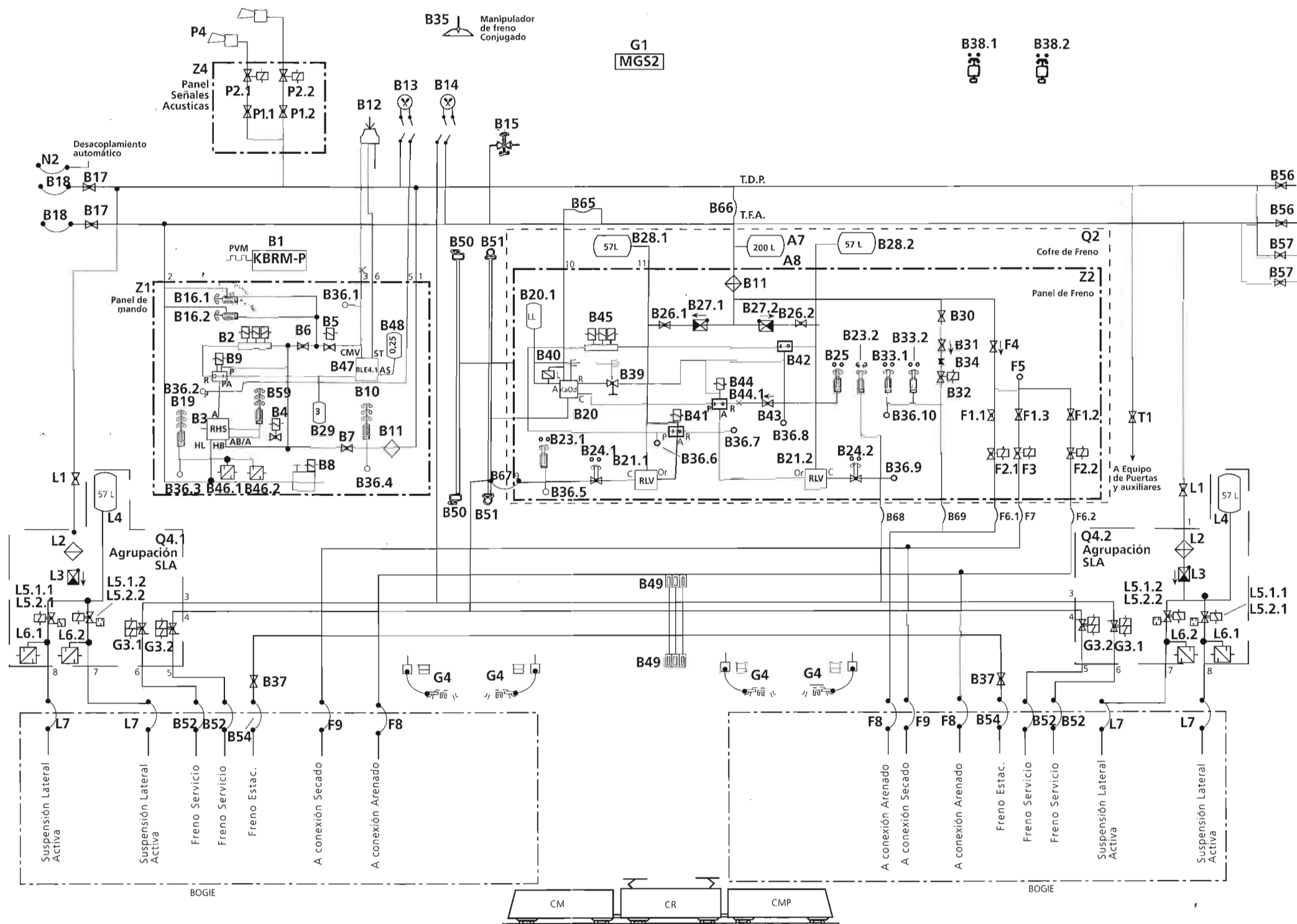
B2	Transformador analógico
B3	Válvula relé RH5
B4	Electroválvula para poner en servicio el panel de mando de freno
B5	Electroválvula para el freno de auxilio
B6	Válvula reductora a 5 kg
B7	Llave para anular el panel de freno
B8	Válvula SIFA de urgencia
B9	Electroválvula para el freno de auxilio
B10	Limitadora de presión tubería depósitos principales entre 6 y 7,5 kg
B11	Filtro de aire
B12	Mando de freno de auxilio
B13	Manómetro doble TDP y control de freno automático
B14	Manómetro doble TFA y presión en cilindros de freno
B15	Válvula de urgencia lado maquinista
B16.1	Presostato diferencial
B16.2	Presostato diferencial
B19	Limitador de presión TFA, provoca urgencia por debajo de 2,5 kg
B20	Distribuidor de mando de freno KE
B21	Válvula relé de freno RLV
B23.1	Limitador de presión de 0,3 a 0,6 kg. Indicadores de presión de freno
B23.2	Limitador de presión de 0,3 a 0,6 kg. Indicadores de presión de freno
B24.1	Llave anulación frenos del bogie
B24.2	Llave anulación frenos del bogie
B25	Limitador de presión depósito de freno de 5 a 6 kg
B26	Llave anulación depósitos de freno
B30	Llave general de anulación freno de estacionamiento del coche
B31	Válvula reductora de 6,5 kg
B32	Electroválvula del freno de estacionamiento
B33.1	Presostato para indicar freno de estacionamiento aplicado 1,1 kg
B33.2	Presostato para indicar freno de estacionamiento aflojado 6kg
B35	Manipulador de freno conjugado
B37	Llave anulación del freno de estacionamiento por bogies
B39	Llave para anular el distribuidor KE
B40	Electroválvula para impedir presiones de sobrecarga superiores a 0,4 kg
B41	Electroválvula para impedir el freno neumático con el freno eléctrico
B43	Válvula reductora a 3,8 kg
B44	Electroválvula que se desexcita en urgencia y se provoca la máx. frenada
B45	Transformador analógico para freno conjugado
B46.1	Transductor de presión
B46.2	Transductor de presión
B47	Triple válvula para el freno de auxilio



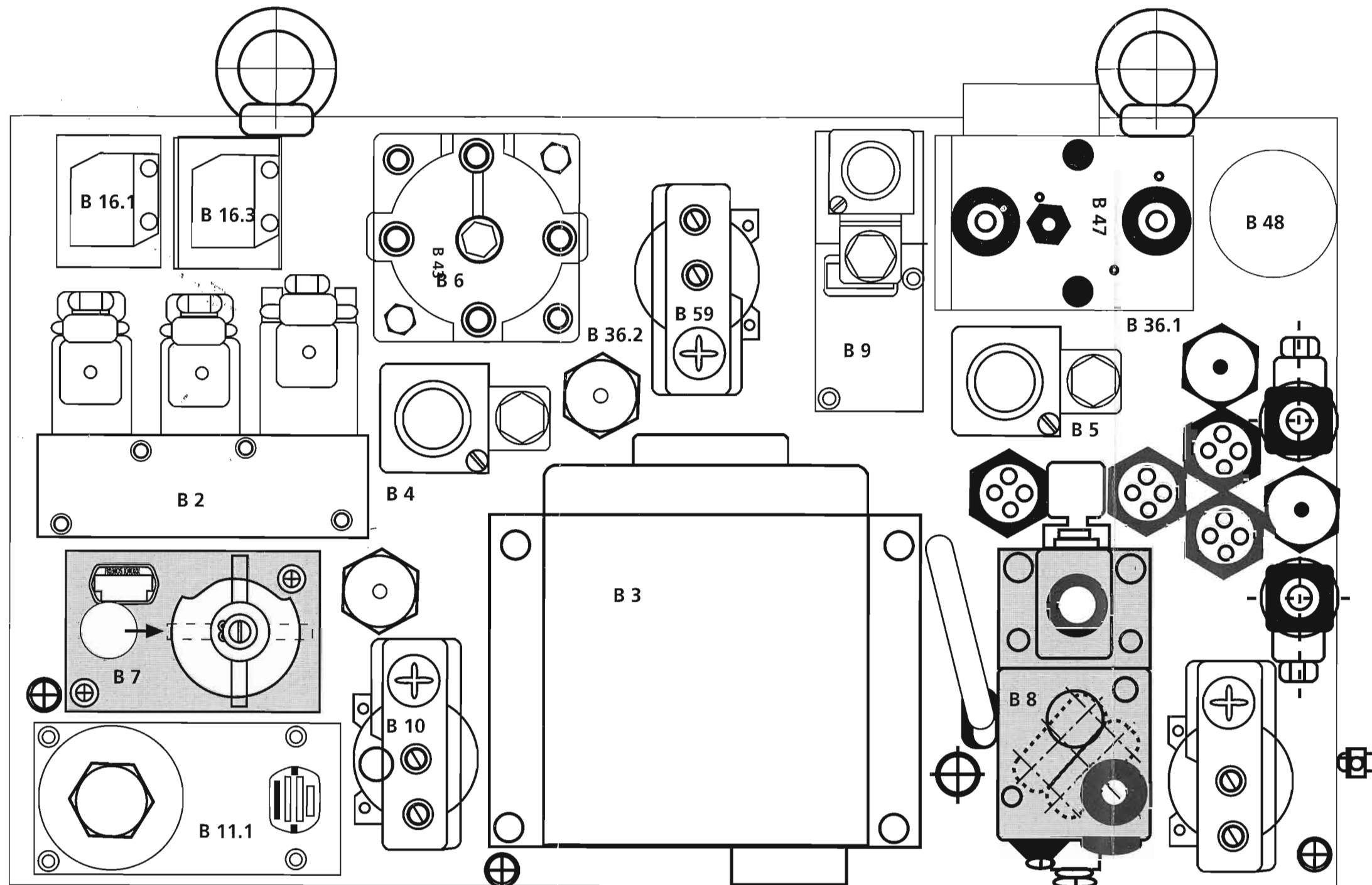
B59	Presostato panel de mando de freno con 5 kg
F1.1	Llave anulación de areneros
F1.2	Llave anulación de areneros
F1.3	Llave anulación secadores de arena
F4	Válvula reductora a 6kg
G3	Electroválvula de antideslizamiento
G4	Sensor de velocidad
L1	Llave anulación suspensión lateral activa
L2	Filtro aire
L6	Transductor de presión
P1.1	Llave para anular el silbato
P1.2	Llave para anular el silbato
T1	Llave anulación de puertas y auxiliares.
U1	Válvula de retención
U2	Electroválvula del depósito de reserva de pantógrafos
U5	Filtro de aire
U6	Electroválvula de pantógrafos
U7	Válvula de seguridad compresor auxiliar a 7kg
U8	Compresor auxiliar
U9	Llave anulación de pantógrafos
U11	Válvula limitadora de presión de 0 a 6 kg
Z1	Panel de mando de freno en cabina CM y CMP
Z2	Panel de freno parte inferior Cm y CMP
Z3	Panel de freno parte inferior CR
Z4	Panel de mando silbatos en cabina CM y CMP
Z5	Panel de mando de pantógrafos en CR



4.8 ESQUEMA NEUMÁTICO CM

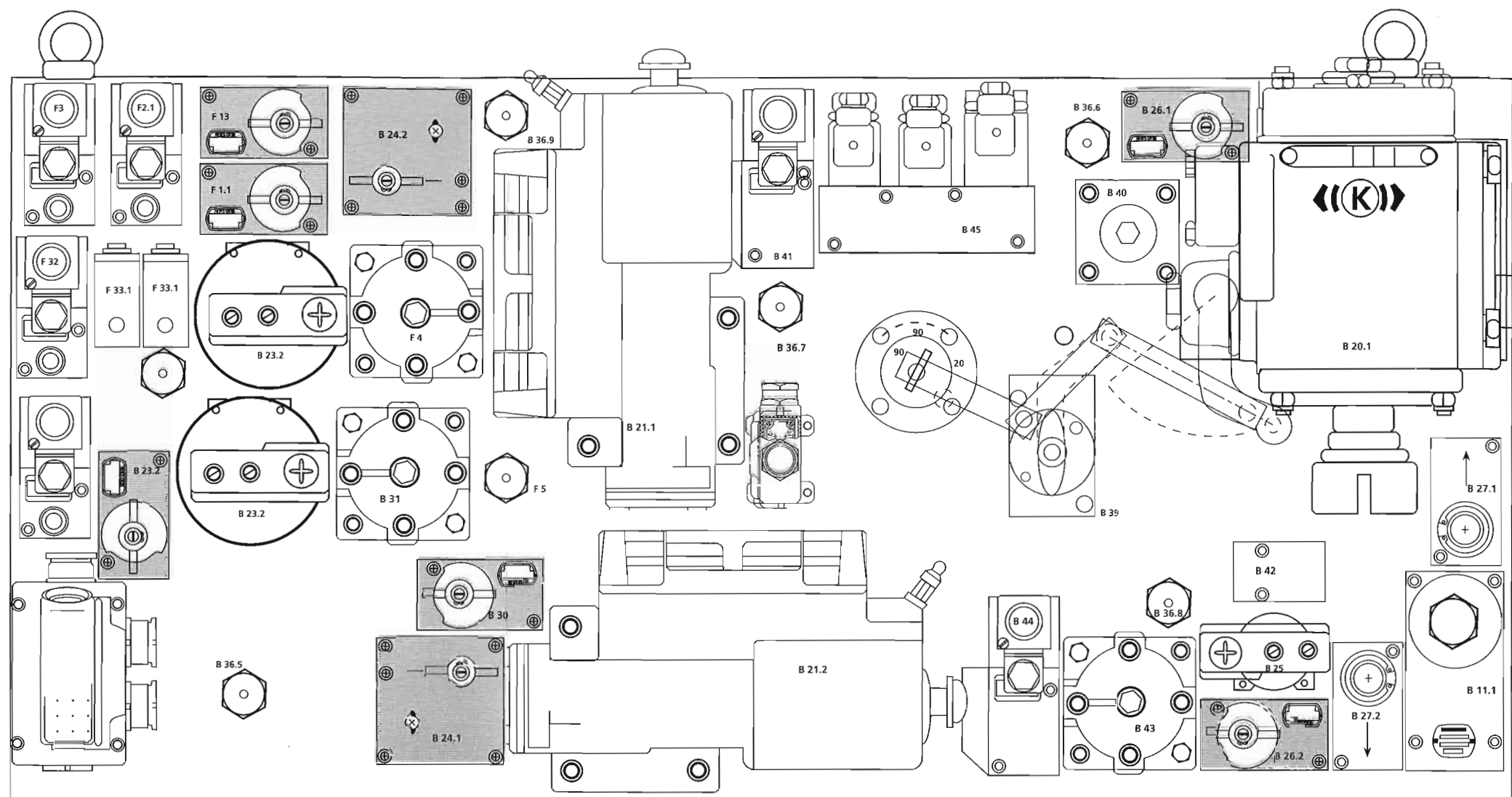
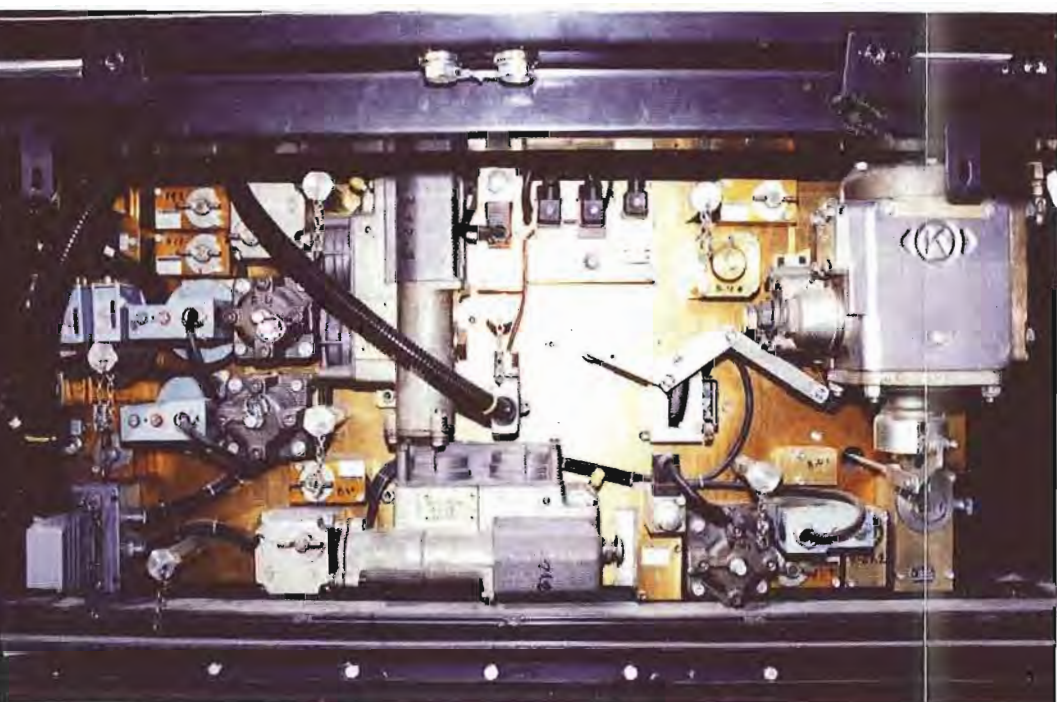


4.9 ESQUEMA NEUMÁTICO CR

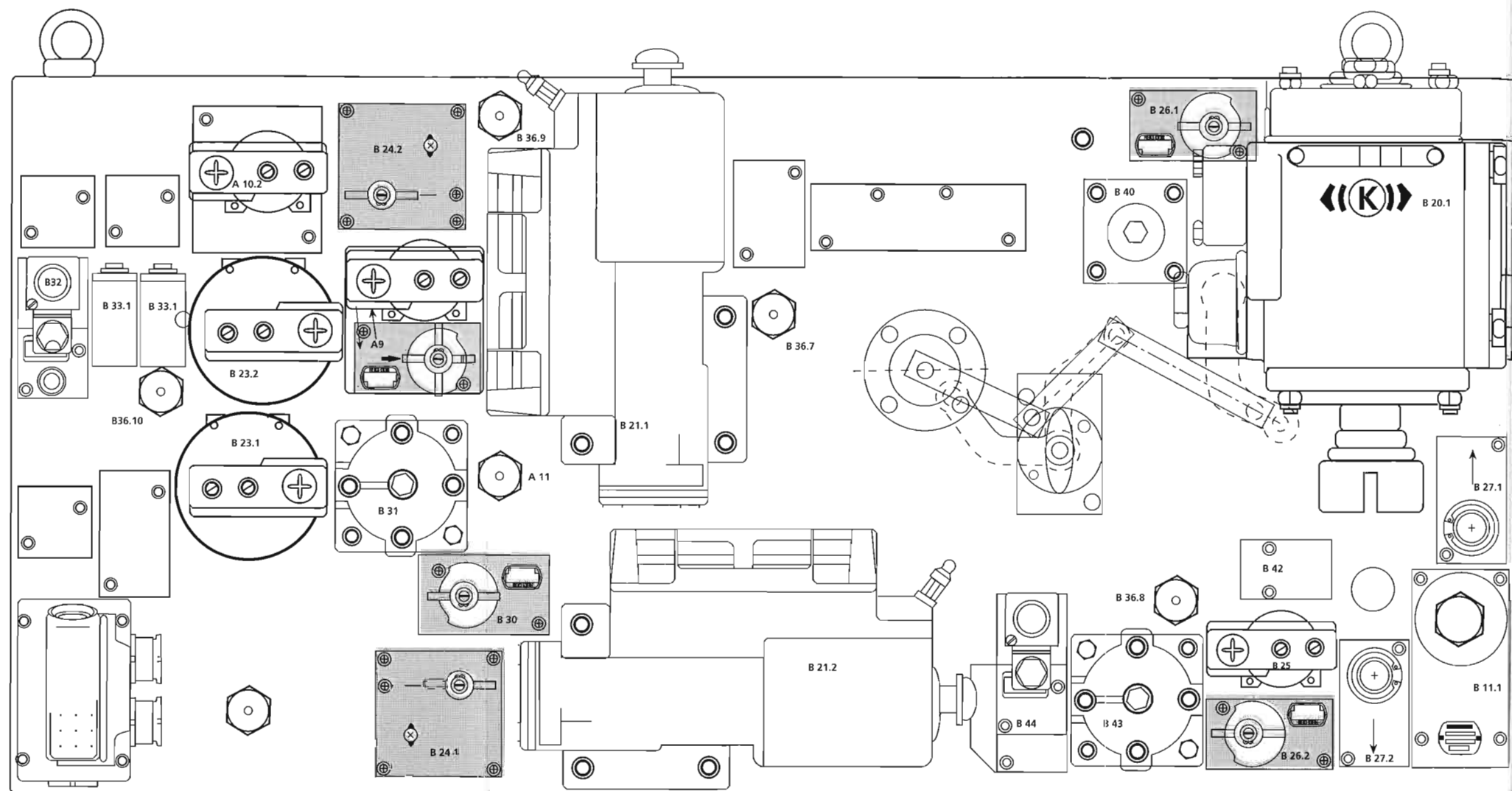
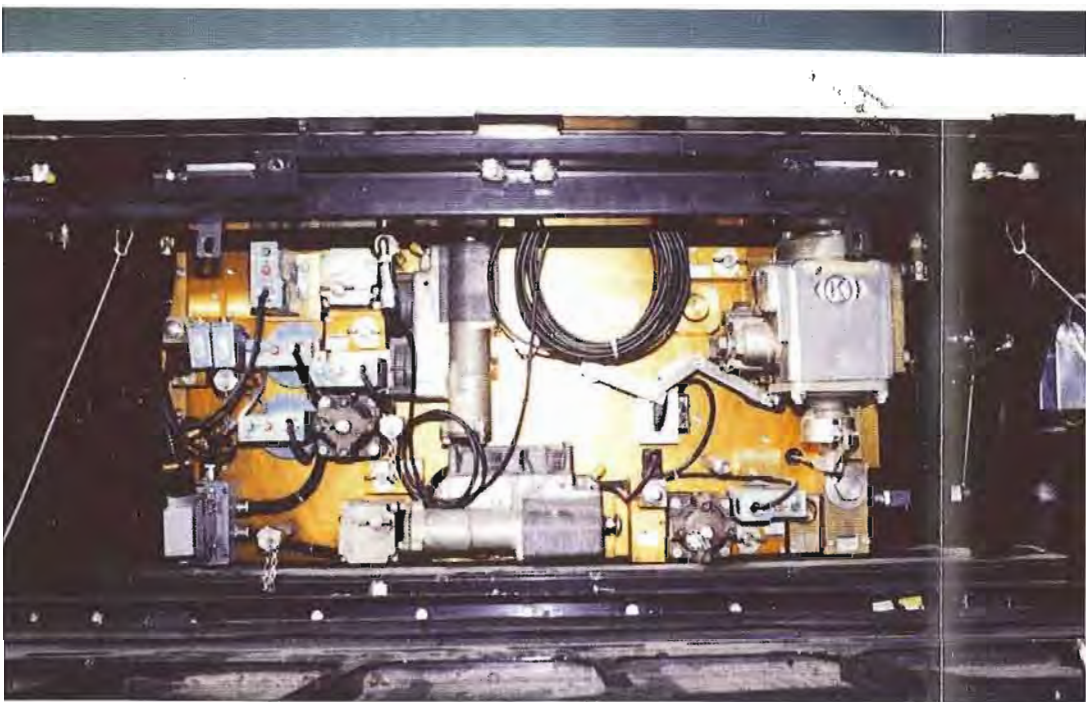


4.10 PANEL Z1 MANDO DE FRENO



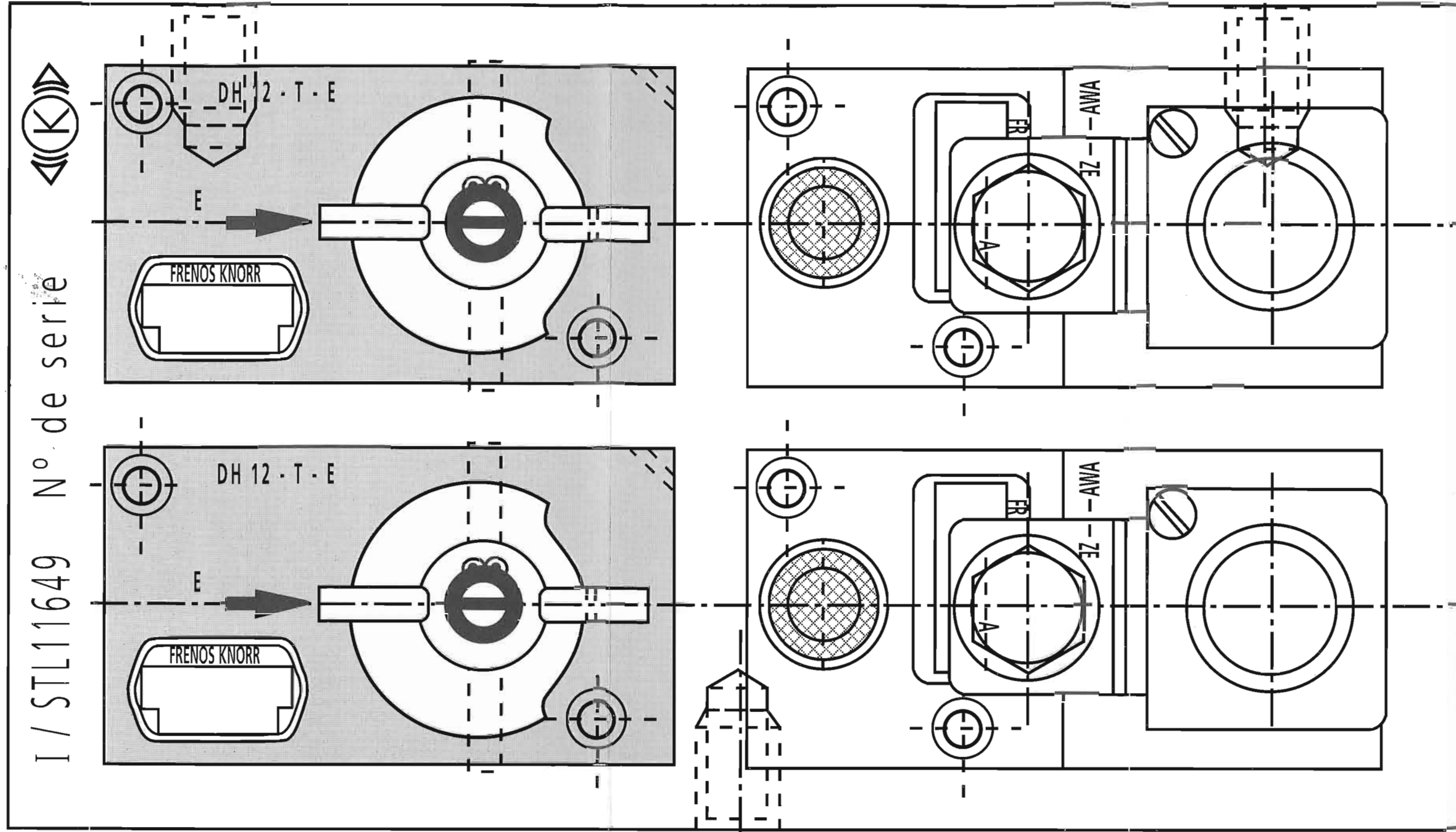


4.11 PANEL Z2 C. MOTOR

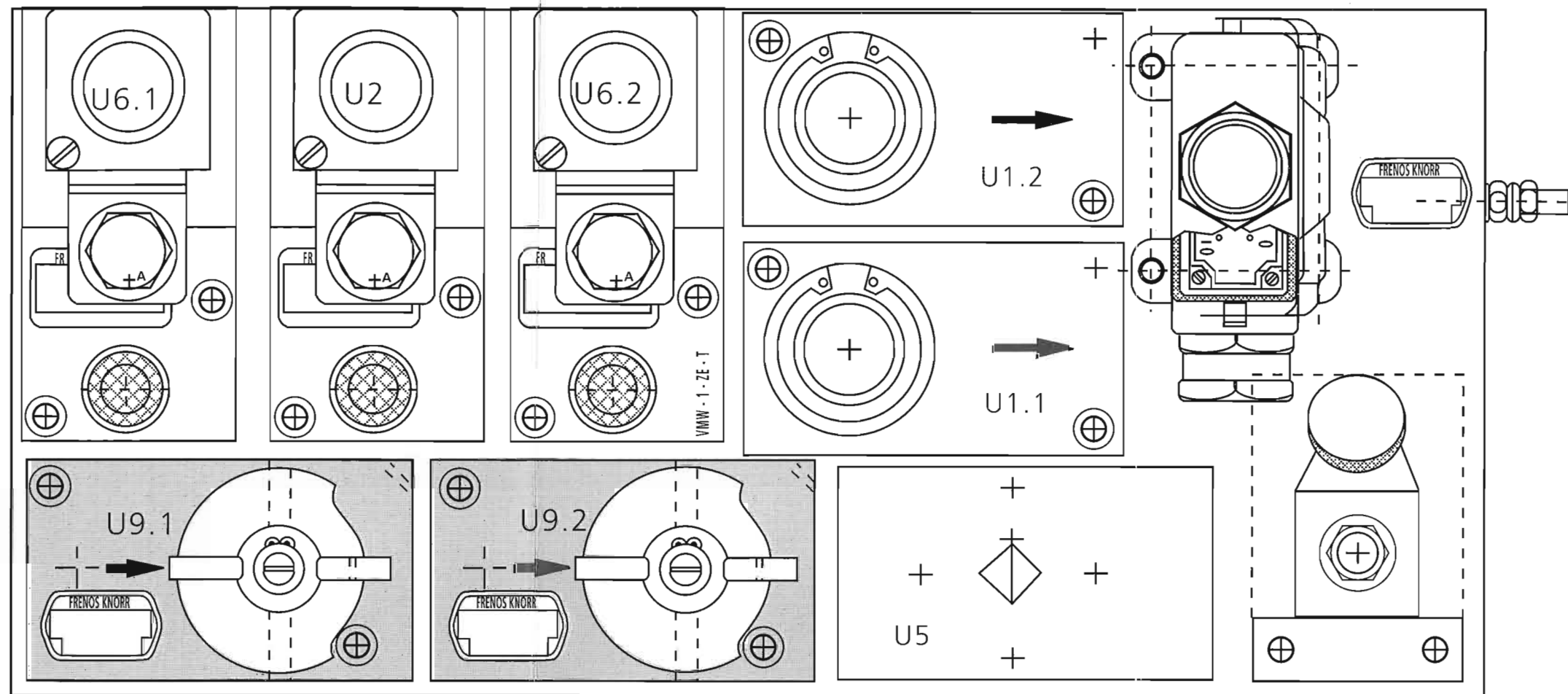
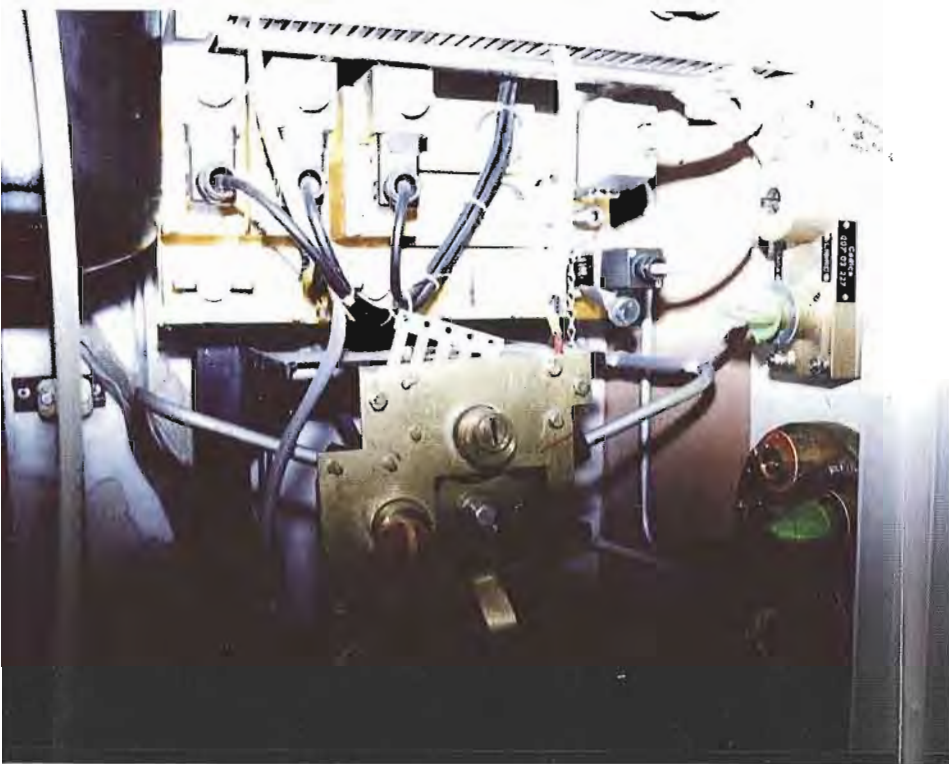


4.12 PANEL Z3 C. REMOLQU





4.13 PANEL Z4 BOCINAS



4.14 PANEL Z5 PANTÓGRAFOS



## **5. SISTEMAS DE FRENADO**

El equipo de freno es de control eléctrico y neumático. El freno eléctrico actúa sobre los ejes motores. En dichos ejes es posible la función de conjugación del freno neumático con el freno eléctrico, cuya actuación es prioritaria.

Durante el freno de servicio, el freno neumático se aplica sobre los ejes motores como complemento del freno eléctrico para alcanzar el esfuerzo de freno solicitado, o como sustitución del freno eléctrico cuando éste desaparece (por avería parcial o decaimiento), mientras que en los ejes remolques comenzará a aplicarse el freno neumático desde el inicio de demanda de freno de servicio.

La cabina dispone de 5 manipuladores:

- Tracción / Freno eléctrico (LC)
- Freno conjugado (de servicio) (LFC)
- Freno de auxilio (LFA)
- Inversor (LINV)
- Velocidad prefijada (LV)

La aplicación del freno en el bogie se realiza mediante la presión de las guarniciones de freno contra los dos discos de freno en cada eje motor y tres discos de freno en cada eje remolque.

### **5.1) Freno eléctrico**

La aplicación exclusiva del freno eléctrico sobre los ejes motores se efectúa mediante el manipulador de Tracción / Freno eléctrico de la cabina habilitada y es capaz de retener el electrotrén en una pendiente de 20 milésimas en todo el rango de velocidades.

Este freno se utilizará básicamente como freno de retención, y no como freno de parada, por lo que en principio este manipulador no se usará simultáneamente con el de freno conjugado.

El esfuerzo máximo de freno eléctrico, actuando sobre el manipulador LC es de 90 kN



## 5.2) Freno conjugado

El manipulador de freno conjugado LFC, se utilizará como freno de parada, por lo que en principio, cuando éste se utilice, el manipulador de freno eléctrico estará normalmente en deriva.

En este caso, el esfuerzo máximo demandado puede llegar hasta los 170 – 180 kN, de los que hasta 60 kN pueden corresponder al freno eléctrico.

El manipulador del freno conjugado no dispone de sectores de aplicación diferenciados. Cuando éste se accione, se aplicará freno neumático en los ejes de los coches remolques y en los ejes no motores de los coches motores. En los ejes motores de los coches motores, se aplicará freno eléctrico de acuerdo con la demanda combinada de los manipuladores de Tracción / Freno eléctrico y de freno conjugado.

La aplicación del freno máximo de servicio con freno conjugado produce la parada del electrotrén cargado, en vía recta y horizontal, en las siguientes distancias:

<u>Velocidad</u> (km/h)	<u>Distancia máxima</u> (m)
160	1146
200	1733
220	2068

## 5.3) Freno de auxilio

Con el freno de auxilio en servicio está desconectada la parte de mando del freno por TFA del equipo KBRM-P (B1), aunque sigue activa la parte de conjugación puesto que sigue existiendo freno eléctrico conjugado con el neumático.

Pasando el interruptor selector a la posición de freno de auxilio se excitan las electroválvulas (B5 y B9) con lo que se alimenta la presión de mando de la válvula relé RH5 (B3) desde el manipulador de freno de auxilio (B12) a través de la válvula BLE4-1 (B47).

Mediante la válvula de freno de auxilio del conductor (B12) alimentada a través de la válvula reductora (B6) regulada a 5 bar, se genera la presión de mando PA del BLE4-1, la cual llega a la válvula relé (B3), provocando la alimentación de aire con gran caudal desde TDP a TFA. La presión de TFA se ajusta en todo momento al valor de la





presión de PA tanto en el llenado (aflojamiento) como en el vaciado (freno). Mediante el BLE4-1 se garantiza el primer escalón de freno y el último de aflojamiento, quedando también garantizada en todo momento la inagotabilidad del freno automático.

Un frenado de urgencia por corte del cable de lazo provoca como en el caso de freno de servicio un aislamiento automático de TDP con TFA mediante la desexcitación de la electroválvula (B4), así como la excitación de la electroválvula (B5).

Con la maneta de freno de auxilio (B12), que es de tiempos, se producen las variaciones en la presión de mando de TFA y, a través de la válvula relé (B3), dicha variación de presión es transformada en intensidad por el transductor de presión (B46), y enviada al KBRM-P el cual la transforma en señal de exigencia de freno eléctrico. El control de freno eléctrico recibe esta señal con la que realiza un proceso de conjugación de freno similar al descrito para el control de los mismos desde la maneta de freno conjugado.

#### **5.4) Freno de urgencia**

La aplicación por parte del conductor de la válvula de urgencia tipo SETA (B15), provoca la caída rápida de la presión TFA a cero y con ello se produce un frenado rápido por los distribuidores (B20).

Uno de los contactos de la válvula de urgencia interrumpe el cable de lazo lo que produce la apertura de las válvulas SIFA (B8) y el aislamiento de las válvulas relé (B3) independientemente de que el freno esté en posición de servicio o auxilio.

Al producirse la apertura del cable de lazo se desexcitan también las electroválvulas (B44) en los paneles de freno y con ello pasa aire desde los depósitos auxiliares (B28) a las válvulas relé de freno RLV (B21).

#### **5.5) Freno de estacionamiento**

El freno de estacionamiento es un sistema que permite mantener el tren estacionado con la carga máxima y en la máxima pendiente. Para ello algunos ejes disponen de un cilindro de freno con muelle acumulador.

Por razones de seguridad el sistema funciona con lógica inversa, de manera que la ausencia de aire provoca la aplicación del freno de estacionamiento.



## **Activación**

En cada coche del tren hay una electroválvula B32 de freno de estacionamiento. Esta electroválvula funciona del modo siguiente:

- B32 Excitada: Freno de estacionamiento aflojado
- B32 No excitada: Freno de estacionamiento apretado

El mando de dicha electroválvula en todos los coches se efectúa mediante un contacto normalmente cerrado del interruptor -11S8, situado en el cuadro de cabina BT4\_1. Este interruptor, que únicamente es activo en la cabina habilitada (mediante un contacto del relé -8K31), activa la línea de tren correspondiente, que activa el relé -11K18, que a su vez activa la electroválvula B32, aflojando el freno de estacionamiento. Al actuar el interruptor (se abre el contacto), se desactivan las electroválvulas, aplicándose el freno de estacionamiento.

Cuando no hay ninguna cabina habilitada, no queda activado ningún interruptor en ninguna cabina, con lo que la línea de tren no tiene tensión, las electroválvulas están desexcitadas y el freno de estacionamiento aplicado.

Independientemente de la posición de los mandos, con falta de aire en el circuito neumático, el freno de estacionamiento estará aplicado.

## **Señalización freno de estacionamiento aplicado**

En pupitre se activa la lámpara de freno de estacionamiento aplicado (color rojo) cuando al menos un presostato B33.1 en composición cierra sus contactos (con presión < 1.1 bar). Al cerrar el contacto se conecta a negativo la línea de tren "Freno de estacionamiento aplicado" y por tanto se ilumina la lámpara del pupitre.

## **Señalización freno de estacionamiento aflojado**

En pupitre se activa la lámpara de freno de estacionamiento aflojado (color verde) cuando todos los presostatos B33.2 en composición cierran sus contactos (con presión > 6.5 bar)

Esto se consigue mediante un circuito que empieza en el coche de cola (relé -8K25 activado) y en el que se conectan en serie todos los presostatos B33.2 en composición. En la cabina habilitada (relé -8K12 activado), si todos los contactos están cerrados, se



activa el relé -11K19, que enciende la señal óptica. Cuando al menos uno de los presostatos abre sus contactos, se apaga la señal.

### **5.6) Elementos del circuito de lazo**

- a) Inversor en posición AD ó AT.
- b) Hombre muerto se activa a 3 km/h.
- c) Freno de estacionamiento (actúa a 5 km/h) cuando no han quedado todos los ejes aflojados.
- d) Equipo KBRM/P con fallo grave en el sistema lo corta (se puentea con freno de auxilio).
- e) Seta del ayudante.
- f) Equipo ASFA.
- g) Presostato de mínima de TFA (B19).
- h) Presostato de mínima TDP (B10).
- i) Tiradores de alarma sala pasajeros.
- j) Seta de urgencia maquinista.
- k) Manipulador de freno en la posición de urgencia.

#### **5.6.1) By-pass circuito de lazo**

- a) Equipo KBRM con fallo grave.
- b) Presostato mínima TFA (B19). Con menos de 2,5 a 3 Kg/cm.
- c) Presostato mínima TDP (B10). Con menos de 6 a 7,5 Kg/cm.
- d) Tiradores de alarma sala pasajeros. (También se pueden eliminar en cabina, solo 2 minutos).

#### **5.6.2) Freno de emergencia por circuito de lazo**

- a) Se desactiva B8, tira el aire por todas ellas, en coches motores.
- b) Se desactiva B44, pone directamente la TDP con las RLV (B21).
- c) Se desactiva B4, pone la TFA a la atmósfera, además impide que se vuelva a cargar de la TDP, la válvula B3 y TFA.
- d) También se desactivan B9 y B5, impidiendo la alimentación en freno de auxilio.



## **6. PROCEDIMIENTOS PARA LA CONDUCCIÓN**

### **6.1) Preparación para la puesta en marcha**

La puesta en servicio de una o más U.T. que componen el convoy requiere por parte del maquinista la realización de una serie de maniobras y comprobaciones.

Para poder llevar a cabo la habilitación del electrotrén, cualquiera que sea el número de UT en composición, es necesario disponer de una sola llave de pupitre y de una sola maneta "inversor".

Antes de habilitar el electrotrén es necesario llevar a cabo algunas operaciones:

- a) Comprobar que todos los interruptores automáticos de los cuadros BT/MT estén activados.
- b) Asegurarse de que los conmutadores SKPO (toma taller) en los vehículos CM y CMP en composición estén en posición "0".
- c) Accionar durante 3 segundos el pulsador negro de "Mando cierre contactores baterías" situado en el cuadro BT4\_1 de la cabina habilitada; comprobar que la tensión indicada por el voltímetro de batería del pupitre de conducción no sea inferior a 55 V.

Con dicha maniobra se activan las baterías de todos los remolques en composiciones como la activación de todas las centralitas de Mando y Control y del monitor del pupitre de conducción.

En este último es posible verificar que todos los contactores de batería se hayan cerrado. En el caso de que uno o más contactores quedaran abiertos se activa la señal correspondiente del pupitre de conducción.

Comprobación del estado de la batería.

- d) Accionar el pulsador "Prueba de lámparas" del pupitre de conducción y comprobar que todas las señalizaciones del pupitre, así como el avisador acústico, sean eficientes.

- e) Accionar el pulsador "Prueba de lámparas" visible del cuadro BT4\_1 y comprobar que todas las señalizaciones del cuadro sean eficientes.

- f) Comprobar que todas las manetas de mando del manipulador de tracción/frenado estén en las siguientes posiciones:

- Maneta LINV en "0"
- Maneta LC en "OFF"
- Maneta LV en "MM"
- Interruptor freno de auxilio en posición "OFF"

- g) Asegurarse de que el interruptor a maneta "CIRCUITO MANDOS" de pupitre de conducción esté en posición "ON".





## 6.2) Gestión solicitud "Cambio Cabina"

Dicha solicitud es posible solo desde una cabina extrema.

Es realizada por la lógica de vehículo que reconoce dicha solicitud en las siguientes condiciones:

- Activación del interruptor a maneta "CIRCUITO MANDOS" del pupitre de conducción habilitado en posición inestable de "CAMBIO CABINA" durante más de 5 segundos.
- Maneta del inversor den posición "0".
- Vehículo parado.
- Por lo menos un disyuntor cerrado.

Ante esta situación, la lógica de vehículo activa en el pupitre de conducción la señalización luminosa "CAMBIO CABINA" para indicar al maquinista que puede desactivar el interruptor "CIRCUITO MANDOS" y que puede deshabilitar el pupitre de conducción. En esta condición se mantienen activas, durante al menos 10 minutos después de la deshabilitación del pupitre, las funciones vitales del tren anteriormente habilitadas (pantógrafos conectados, disyuntores cerrados, convertidores auxiliares en funcionamiento, acondicionamiento pasajeros en funcionamiento, mandos puertas, mandos alumbrado pasajeros), en espera de la rehabilitación del tren mediante la llave del pupitre.

En particular:

- Se "mantienen" automáticamente conectados los pantógrafos anteriormente elevados y la lógica de vehículo impide, en cualquier caso, la elevación de los otros.
- Si el "cambio cabina" se solicita por una motriz acoplada, la lógica de vehículo comandará la activación de todos los grupos estáticos en composición si están alimentados en A.T. Por el contrario, si el "cambio cabina" se solicita por una motriz no acoplada, la lógica de vehículo no actuará tal solicitud.
- La tracción no es permitida.
- Los mandos habilitados por los equipos "puertas" y "Alumbrado pasajeros" se mantienen activos ante de la solicitud de cambio cabina.

### 6.2.1) Finalización de la solicitud "Cambio cabina"

Se produce en las siguientes condiciones:



a) Automáticamente, después de 10 minutos de la activación; la secuencia prevé:

- Apagado de los convertidores auxiliares
- Apertura de los interruptores extra-rápidos (IR)
- Descenso de todos los pantógrafos conectados

b) Habilitación de otro pupitre de conducción (llave insertada y girada 180° en sentido horario), sea otro diferente o el mismo previamente habilitado (antes de los 10 minutos). En este caso la secuencia prevé que se mantengan las funciones en el mismo estado anterior a la solicitud de cambio de cabina. Se dispone de 1 minuto para situar los interruptores de mando de pantógrafo y convertidor estático en la posición correcta. Pasado este tiempo, si no se han accionado los interruptores a la posición correcta, los pantógrafos bajarán, se abrirán los disyuntores y desconectarán los convertidores estáticos.

### **6.3) Habilitación del electrotrén**

#### **Cabina habilitada.**

La habilitación del pupitre de conducción, mediante la llave de pupitre, predispone automáticamente el aparato correspondiente al reconocimiento como cabecera del electrotrén.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

a) Introducir en la cerradura correspondiente la llave de cabina y girarla 180° en sentido horario. Con esta maniobra se empiezan los pasos relativos a la iniciación automática por parte del Mando y Control.

Cada uno de los vehículos en composición se identifican con un número en secuencia. En el monitor del pupitre, durante esta fase, se visualizará el mensaje "Sistema en fase de configuración".

Al finalizar las operaciones se encenderán las lámparas pilotos "IR abierto", "falta ventilación" y "UT sin alimentación en A.T.", del pupitre de conducción correspondiente a las UT en composición.

b) Comprobar que la presión en el depósito auxiliar de pantógrafo es suficiente (mediante el monitor del pupitre). Si es suficiente, mediante los correspondientes interruptores a maneta del pupitre de conducción, se comanda la elevación del pantógrafo



deseado (lado cabina de mando o lado opuesto a la cabina de mando). La lógica de vehículo procederá a conectar la electroválvula de elevación del pantógrafo en todos los remolques en composición correspondientes al mando activado (lado cabina de mando o lado opuesto).

Si la presión del depósito auxiliar de pantógrafo es insuficiente debe activarse el compresor auxiliar de los remolques en composición, lo que se consigue de manera automática al solicitar la elevación de los pantógrafos, o utilizando el correspondiente pulsador del cuadro BT4\_1 en la cabina habilitada. Cuando se alcanza la presión suficiente se alzan los pantógrafos.

Con el pantógrafo elevado, comprobar que la tensión indicada en el voltímetro de línea del pupitre de conducción no sea inferior a 1900 V. Si la tensión fuera inferior a este límite no se podrá cerrar el disyuntor (IR).

c) Comprobar que en pupitre no se haya activado la señalización "seccionamiento A.T." que indica la apertura de uno o más seccionadores A.T. (SIL-SAZ-SCSA) en composición.

Si uno o más seccionadores quedaran abiertos, es necesario realizar la prueba en vacío del sistema accionando durante 10 segundos el pulsador rojo de apertura IR del panel de mando principal.

A terminar dicho tiempo, la señalización en el pupitre "seccionamiento A.T." se encenderá intermitentemente durante todo el tiempo que dure la prueba en vacío (-30 seg.)

d) Con el pantógrafo elevado y tensión de línea > 1900 V asegurarse que se apagan las señalizaciones "Falta A.T. en UT" correspondientes a las UT en composición. Después comandar el cierre el disyuntor mediante el pulsador negro del panel "Mandos principales" del pupitre de conducción; comprobar el apagado de las señalizaciones "IR abierto" que confirma que el disyuntor de todos los remolques se ha cerrado.

e) Accionar la maneta SGS para la puesta en marcha de los convertidores estáticos de 200kVA. La lógica del vehículo se encarga de suministrar las conformidades de puesta en funcionamiento necesarias a los reguladores de los convertidores de los vehículos CM y CMP en composición, con convertidores suministrando, para empezar la secuencia de cadencia para el arranque de las cargas de mayor peso (compresor principal, bomba basculación caja, ventilación tracción) para evitar elevadas corrientes de puntos de arranque temporáneas en la línea 380 Vca por las que podrían apagarse los convertidores. El monitor de diagnóstico indicará el estado de funcionamiento de los convertidores en composición; verificar que se apaga la señal "FALTA DE 380 V".



f) Comprobar el aumento del valor indicado por el voltímetro de batería para confirmar la efectiva activación de los cargadores de baterías. En cualquier caso, el monitor de diagnóstico indicará el estado de funcionamiento de los cargadores de baterías en la composición.

g) Comprobar el progresivo aumento de la presión del aire en manómetro del depósito principal para confirmar el efectivo funcionamiento de los compresores principales, hasta que dicha presión llegue a un valor de régimen de 10 bar. El funcionamiento ineficaz de un compresor es señalado en el monitor de diagnóstico.

h) Situar el conmutador del panel acondicionamiento pasajeros en la posición deseada. Comprobar el apagado en el pupitre de conducción de la lámpara piloto "FALTA VENTILACIÓN".

i) Llevar a cabo la prueba en vacío del Detector de Armónicos a 50Hz accionando el correspondiente pulsador de la cabina habilitada durante aproximadamente 1 segundo y comprobar, después de cada 7 segundos, la apertura del disyuntor de los remolques en composición así como la activación de la señal luminosa del pulsador de pruebas. Volviendo a cerrar el disyuntor, la señal luminosa se apagará.

j) Realizar la prueba en vacío del sistema antincendio accionando el pulsador antincendio del panel "Monitor diagnóstico" del pupitre de conducción. El encendido de la señal luminosa del pulsador confirma que los sistemas antincendio de los remolques en composición son eficaces.

k) Si fuera necesario, dependiendo del servicio a desarrollar por la composición, accionar los mandos correspondientes al alumbrado de pasajeros, situados en el panel de "Interruptores auxiliares"

- Encendido diurno-nocturno, penumbra y apagado.

l) Comprobar el correcto funcionamiento de los siguientes equipos:

- Repetición señales ASFA
- Hombre Muerto
- Megafonía y carteles indicadores
- Engrase de pestaña
- Central radio Tren-Tierra
- Puertas

m) Prueba de funcionamiento Freno



### **1) Del freno de servicio:**

- Comprobar que está apagada la señalización del pupitre "AVERÍA FRENO NEUMÁTICO".
- Posicionar el manipulador del freno conjugado (LFC) en "MARCHA".
- Accionar el inversor AD ó AT y comprobar que la presión en la T.F.A. asciende hasta situarse en 5 kg/cm y que al mismo tiempo desciende la presión en los CF hasta 0 kg/cm.
- Esperar 3 minutos con la T.F.A. a 5 kg/cm (posición afloje total), para asegurar el llenado de los depósitos de control del distribuidor C3W.
- Hacer una aplicación máxima del freno de servicio comprobando que desciende la T.F.A. hasta 3,4 kg/cm y que la unidad se frena hasta alcanzar la presión máxima en los cilindros.

### **2) Del freno de urgencia:**

Comprobar que se produce un frenado de urgencia al accionar los elementos siguientes:

- Seta de urgencia del maquinista.
- Seta de urgencia del ayudante.
- Manipulador en su posición de freno de urgencia.
- Inversor en posición "0".

### **3) Del freno de auxilio:**

- Cambiar a freno de auxilio, accionando el interruptor situado junto a la maneta. Comprobar el encendido de la señalización correspondiente en el panel de indicadores del pupitre.
- Mover la maneta de freno de auxilio y comprobar que se puede gobernar la presión en la TFA consiguiéndose escalones de frenado y afloje estabilizados.
- Cambiar a freno normal y comprobar que la maneta resulta inoperante de cualquiera de sus posiciones.

### **4) De los indicadores visuales de freno exteriores.**

- Comprobar que cambian de color según la siguiente tabla:



	<b>Freno de servicio bogie 1 y 2</b>	<b>Freno de estacionamiento bogie 1 y 2</b>
ROJO	Aplicado	Aplicado
VERDE	Aflojado	Aflojado

n) **Habilitación del equipo basculación caja.**

Para activar el equipo de basculación caja es necesario que el tren esté habilitado y que en todos los vehículos esté presente el 380 Vac.

La activación del equipo se produce, desde el pupitre habilitado, mediante el selector de telecontrol encendido basculación caja SAC en posición "ON".

En condición de pupitre habilitado y selector de telecontrol "SAC" en posición "OFF" se activa el indicador rojo "AVERÍA BASCULACIÓN" de manera fija. Con selector SAC en posición "ON" se activa la señal roja de "AVERÍA BASCULACIÓN" intermitente del pulsador de reconocimiento en el panel Monitor diagnóstico. El encendido intermitente indica que el sistema está realizando un autotest. Finalizado éste se lleva a cabo la prueba del indicador acústico durante 2 segundos. Si el resultado es positivo, se desactiva la señalización roja y se activa la de color verde que indica "BASCULACIÓN ACTIVA".

Si el resultado fuera negativo, la señalización roja pasa de intermitente a fija, acompañada de la señal acústica.

Con la habilitación, en caso de falta de tensión de alimentación de la bomba (380 Vac) o con presión en el equipo hidráulico por debajo de los 125 bar, la señalización permanece intermitente. Este estado permanece hasta que no se restablezcan dichas condiciones.

A continuación se apagará la lámpara roja y se encenderá la verde de "BASCULACIÓN ACTIVA".

La señal acústica se detiene apretando el pulsador de reconocimiento alarma, mientras el piloto rojo sigue encendido con la luz fija o intermitente indicando la necesidad de reducir la velocidad.



o) Verificar el correcto funcionamiento de la señalización acústica y de las luces exteriores.

Accionar hacia delante el mando de bocinas. Comprobar que se activa la bocina de tono alto. Accionar hacia atrás el mando de bocinas. Comprobar que se activa la bocina de tono bajo.

Con inversor en posición "Adelante", comprobar que se encienden de manera automática los pilotos blancos en cabina propia y los pilotos rojos en la cabina de cola.

Con los interruptores de pupitre, comprobar que se enciende el faro principal con máxima iluminación o iluminación media.

#### **6.4) Mando en "marcha automática"**

La conducción en marcha automática, normalmente utilizada durante el funcionamiento del tren, permite alcanzar y mantener la velocidad programada con anterioridad. Este sistema de conducción no debe ser utilizado para la parada del tren, sino únicamente para la reducción de la velocidad del mismo.

El sistema de conducción, una vez finalizada la "habilitación del tren" descrita anteriormente, se puede activar del siguiente modo:

1. Llevar, con el tren parado, la maneta "LINV" de mando inversión sentido de marcha en la posición correspondiente al sentido de marcha deseado (Adelante o Atrás).
2. Situar la maneta "LV" de posición "MM" a la posición "[=]".
3. Programar con la maneta "LV" la velocidad de marcha que debe alcanzarse y mantener, controlando el valor mediante índice exterior del indicador de velocidad. El valor mínimo que puede fijarse es de 20 km/h.

La maneta LV es de tipo "a incremento" y normalmente se encuentra en posición de "[=]"; empujándola (posición +) se aumenta la velocidad programada, tirando de ella (posición -) disminuye; si se sitúa la maneta en posición "MM", se pone a cero la velocidad.

Las posiciones "MM" y "[=]" son estables, mientras el resto de las posiciones son inestables con retorno automático a la posición de "[=]". El paso de la posición de disminución a la puesta a cero (MM) tiene que vencer otra resistencia mecánica.



La presión en la maneta en las diferentes posiciones debe mantenerse durante al menos 300 mseg. Para que tenga efecto; la presión en la maneta durante un tiempo comprendido entre 300 mseg. y 1 seg. causa el aumento o disminución de 5km/h; si la presión dura más de 1 seg. El aumento o disminución de la velocidad se produce de manera lineal a razón de 5 km/h cada 200 mseg. de activación de la maneta.

4. Con el manipulador del freno conjugado en "Marcha", activar la tracción llevando la maneta de programación de par "LC" de la posición "0" del sector "TRACCIÓN". La posición de esta maneta determina el esfuerzo con el que se llegará a la velocidad prefijada.

El índice externo de color rojo del esfuercímetro llegará a un valor de esfuerzo proporcional al movimiento angular de la "LC" y correspondiente a la característica esfuerzo-velocidad.

El índice blanco asumirá cada vez una posición proporcional al valor del esfuerzo efectivamente suministrado.

Si la velocidad del tren tiende a superar el valor programado, la regulación interviene reduciendo o, si fuera necesario, poniendo a cero el esfuerzo de tracción.

Si a pesar de todo esto, por efecto de pendiente de la línea, la velocidad tiende igualmente a aumentar, y la velocidad en ese momento es superior a los 10 km/h, se comanda a todas las motrices el frenado eléctrico (el gradiente de esfuerzo de frenado en función de la posición angular de la maneta LC) pero es fijo e igual a 60 kN/TREN máx. (30kN máx. por accionamiento) en función de la característica esfuerzo-velocidad).

### **6.5) Mando de "marcha manual"**

La marcha manual normalmente se utilizará para movimiento de maniobra; también puede ser utilizada como alternativa de conducción a la marcha automática.

Para poder utilizar el sistema de marcha manual, una vez finalizada la habilitación del tren según descrito anteriormente, es necesario actuar como sigue:

a) Con el tren parado, colocar la maneta "LINV" de mando inversión sentido de marcha en posición correspondiente al sentido de marcha deseado.





b) Colocar la maneta LV en posición "MM".

#### c) TRACCIÓN

- Colocar el manipulador del freno conjugado en "MARCHA"
- Mover la maneta LC gradualmente hacia delante (hasta el sector "TRACCIÓN") manteniendo bajo control el esfuerzo de tracción suministrado, sirviéndose de las indicaciones del esfuercímetro.

Si durante la fase de tracción en marcha manual (maneta LC en el sector "TRACCIÓN"), se cambia la posición de la maneta "LV" de la posición "MM", la condición de marcha manual se mantiene (la lógica del vehículo no reconoce la solicitud de programación de la velocidad en marcha manual).

Los mandos de tracción en marcha manual también pueden ser activados habilitando el pupitre de conducción desde una motriz acoplada en múltiple. En este caso, la velocidad del tren no se limita de manera automática.

#### d) FRENO ELÉCTRICO

Los mandos de frenado del Electrotrén pueden impartirse mediante el manipulador de freno conjugado o moviendo la maneta LC hasta el sector de "FRENO ELECTRICO".

Se presentan las siguientes posibilidades:

1) POSICIONAMIENTO DEL MANIPULADOR DEL FRENO CONJUGADO EN EL SECTOR "FRENO DE SERVICIO" Y MANETA LC EN POSICIÓN "0" O EN EL SECTOR TRACCIÓN.

Es la situación normal para la parada de la composición. Es activo el freno conjugado ("blending") en ejes motores. El esfuerzo de freno eléctrico solicitado por la electrónica de control del freno neumático, está comprendido entre 0 y 60kN/UT (30KN por cada accionamiento en composición), en función de la situación del manipulador del freno conjugado.

Eventuales reducciones o anulación del esfuerzo eléctrico producido en los ejes moto-



res se compensa automáticamente mediante un esfuerzo neumático equivalente en los ejes motores. No se impone por tanto ninguna restricción en la conducción del tren.

## 2) MANETA LC POSICIONADA EN EL SECTOR "FRENO ELÉCTRICO" Y MANIPULADOR DE FRENO CONJUGADO EN POSICIÓN "MARCHA"

Situación utilizada para la reducción o mantenimiento de la velocidad de la composición, pero no para la parada de la misma. No hay freno conjugado. Todo el esfuerzo de freno es eléctrico, controlado por el equipo de Mando y Control. El valor del esfuerzo de freno está comprendido entre 0 y 90 kN/UT (45 kN por cada accionamiento en composición), en función de la posición de la maneta LC.

Eventuales reducciones o anulación del esfuerzo eléctrico producido en los ejes motores no son compensados por el freno neumático.

En caso de avería de freno eléctrico en uno o más accionamientos, se activa la correspondiente señalización del pupitre de conducción "AVERÍA FRENO ELÉCTRICO" (color amarillo). En esta situación desaparece por tanto el esfuerzo de freno. Para disponer de freno es necesario accionar la maneta de freno conjugado.

## 3) MANETA LC POSICIONADA EN EL SECTOR "FRENADO" Y MANIPULADOR DEL FRENO CONJUGADO POSICIONADO EN EL SECTOR "FRENO DE SERVICIO"

En este caso el valor de esfuerzo eléctrico que se practica es el mayor entre las solicitudes procedentes de los 2 manipuladores.

Eventuales reducciones (por debajo del esfuerzo solicitado por el manipulador del freno conjugado) o puesta a cero del esfuerzo eléctrico producido en los ejes motores, se compensan automáticamente con un esfuerzo neumático correspondiente al grado de traslado del manipulador del freno conjugado.

## 4) SITUACIÓN DE LOS MANDOS DE FRENADO DE LOS PUNTOS a), b) y c) DURANTE EL ESTADO DE FRENADO EN MARCHA AUTOMÁTICA.

Si durante la marcha automática, estando en un proceso eléctrico

- Esfuerzo solicitado inferior a 60 kN/TREN (30 kN por accionamiento). El sistema permanece en el estado de frenado de la marcha automática, aplicando un esfuerzo de frenado en los ejes motores equivalente a 30 kN por accionamiento, hasta que la



velocidad real del vehículo no descienda hasta llegar a la velocidad programada (o al nivel mínimo de velocidad previsto para la marcha automática equivalente a 10 km/h).

Al llegar a estas condiciones, el sistema pasa automáticamente en marcha manual al frenado, sigue con un esfuerzo eléctrico en los motores equivalente a cuanto solicitado por los manipuladores de frenado, siempre que la velocidad del tren sea  $> 10$  km/h.

- Si por el contrario las solicitudes de esfuerzo eléctrico de los manipuladores de frenado son superiores a 60 kN/TREN (30 kN por accionamiento), el sistema conmuta inmediatamente en posición "MARCHA MANUAL" aplicando el esfuerzo de freno eléctrico correspondiente a la posición de las manetas LC y manipulador de freno conjugado. Esfuerzo solicitado inferior a 60 kN.

#### 5) POSICIONAMIENTO DEL MANIPULADOR DE FRENO CONJUGADO EN EL SECTOR "EMERGENCIA"

En este caso no se solicita el esfuerzo eléctrico de frenado, ya que el frenado es únicamente neumático en todos los ejes del tren.

### 6.6) Mando en "Marcha lavado"

La marcha lavado es un control automático en grado de mantener la velocidad del tren entre 2 y 4 km/h utilizando únicamente la tracción de la unidad de cabeza.

Para activar la "marcha lavado" programar, con el tren parado, con la maneta LV la velocidad equivalente a 3km/h y después activar la tracción con la maneta "LC".

Si durante la marcha lavado se cambia la posición de la maneta LV en los valores de marcha automática, la condición de marcha lavado se mantiene.

La marcha lavado se detiene sólo en un o de los siguientes casos:

- Colocando en posición "OFF" la maneta LC.
- Colocando en posición "MM" la maneta LV.
- Llevando a cabo un frenado automático.
- Disminuyendo la velocidad por debajo de los 2 km/h.



El paso de "marcha lavado" a la marcha automática del tren requiere la posición "0" de la maneta LC y la sucesiva programación con la maneta LV de una velocidad superior a la mínima posible.

Como para la "Marcha automática", el mando en "Marcha lavado" es actuado por la lógica de vehículo, solo permite actuar desde el pupitre habilitado de una motriz extrema. No se permite este modo de conducción desde una cabina intermedia.

### **6.7) Conducción desde una cabina intermedia**

La conducción desde una cabina intermedia es posible, aunque con las siguientes limitaciones:

- La velocidad no se limita automáticamente.
- No funciona el sistema de pendulación activa.
- En la parte de la composición situada delante de la cabina habilitada, el lazo de seguridad no es activo (por ejemplo, la acción de un tirador de alarma no provocará el freno de urgencia), aunque sí se señala.
- Algunas señalizaciones en pupitre únicamente corresponden a la parte de composición situada detrás de la cabina habilitada (puertas abiertas, freno de estacionamiento aflojado).

### **6.8) Operación para la puesta en fuera de servicio de la U.T.**

Para el estacionamiento del Electrotrén al finalizar el servicio, es necesario seguir el orden de las siguientes operaciones:

**1.- Posicionar** al maneta LV en "MM" y extraerla.

**2.- Accionar** el freno de estacionamiento mediante el conmutador del cuadro BT4\_1; esta maniobra desactivará del pupitre de conducción, la señalización de color verde "freno a mano desactivado" y activará la señalización global de color rojo "freno a mano tirado".

**3.- Apagar** el equipo de acondicionamiento del tren mediante el conmutador "acondicionamiento pasajeros" situado en el panel del pupitre de conducción

**4.- Desactivar** el equipo basculación caja mediante el interruptor SAC



**5.- Desactivar** los convertidores estáticos desde el pupitre de conducción mediante los interruptores SGS

**6.- Apretar** el pulsador rojo SAIR de apertura IR manteniéndolo apretado hasta el encendido de la lámpara piloto "IR abierto"

**7.- Bajar** los pantógrafos utilizando los interruptores del pupitre de conducción

**8.- Desactivar** el aparato repetición señales

**9.- Girar** a 180° en sentido anti-horario la llave del pupitre y extraerla

**10.- Comandar** la desactivación de las batería apretando el pulsador rojo de apertura contactores baterías, situado en el cuadro BT4\_1 de la cabina habilitada y comprobar, a través del voltímetro de las baterías, la efectiva desactivación.



## **7. SERVICIOS DEL TREN**

Se reúnen en este apartado todas las funciones de servicio en la U.T. que no corresponden exclusivamente al maquinista y que requieren alguna operación o vigilancia:

- En Módulo Supervisor
  - Sistema de información viajeros
  - Interfonía/Megafonía y Audio/Video
- Sistema de Aire Acondicionado
- Cafetería
- Teléfono Público
- WC y aseo y WC para P.M.R.
- Extintores

### **7.1) Departamento del Supervisor**

En el extremo del coche remolque próximo al CMP, se encuentra el habitáculo del Supervisor.

Dispone del control de los siguientes equipos:

- Audio/Video y megafonía
- Teleindicadores de destino

### **7.2) Teleindicadores de destino**

El Sistema de Información al viajero se describe en el punto 7.9.  
Cada U.T. consta de :

- 7 indicadores interiores.
- 6 indicadores exteriores sobre las puertas.
- 1 central de mando en el Departamento del Supervisor.
- 1 central de Control en cada cabina.

### **7.3) Audio/Video y Megafonía**

El sistema de Audio/Video y Megafonía se describe en el Punto 7.10.



El Departamento del Supervisor dispone de:

- 2 reproductores de video VHS.
- 3 películas CD.
- 1 monitor de video.
- 1 pantalla de control de mando.

Los departamentos de pasajeros de cada coche llevan instalados dos monitores de TV para recepción de las imágenes del reproductor de video. El departamento de cafetería dispone de un monitor de TV.

Los asientos incorporan un mando para la regulación de la señal de audio.

#### **7.4) Sistema de Aire Acondicionado sala Pasajeros**

Los equipos de aire acondicionado de cada coche están gobernados por el panel de control instalado en el mismo. Este panel incluye el control de temperatura por microprocesador que actúa en cada momento dando las órdenes oportunas para conseguir la temperatura necesaria dentro de cada uno de los recintos del coche, y los automatismos de mando y protecciones de todos los elementos que forman parte del sistema.

La alimentación de corriente alterna se realiza a 380 V, 50 Hz, desde un convertidor auxiliar del tren. El panel de control está provisto de un dispositivo que permite comprobar los niveles de tensión de la línea trifásica de 380 V. Esta señal se envía al microprocesador a través de una de sus entradas digitales y este determina la desconexión de los motores del equipo en caso de que la tensión de alterna esté fuera de rango.

La alimentación de corriente continua se efectúa a partir de los 72 Vcc (50 - 90Vcc) de la batería del tren.

##### **7.4.1) Panel de Mando**

Cada cabina incorpora un panel de mando donde se encuentran los conmutadores y señalizaciones, que permiten al maquinista actuar sobre la climatización de toda la U.T.

En cada coche se han instalado Paneles de Control independientes, situados en los armarios BT2 y BT7.



### **7.4.2) Panel de Control**

Cada coche incorpora un panel de control donde se encuentran todos los elementos de protección y mando de los equipos de aire acondicionado instalados en el mismo, junto con el control electrónico de temperatura basado en microprocesador que realiza todas las funciones de control, regulación, supervisión y comunicaciones de los equipos. En el coche CR se instala un único control electrónico que tiene capacidad para regular los equipos para sala de pasajeros y para cafetería. En el panel de control de los coches CM y CMP se instalan dos controles independientes para gobernar los equipos de sala de pasajeros y de cabina respectivamente.

En cada panel se instala un panel de mando que difiere según los coches:

#### **• Coches CM y CMP:**

El panel de mando dispone de dos conmutadores:

- Un conmutador principal con las posiciones: desconectado, ventilación, automático, emergencia de refrigeración y emergencia de calefacción para seleccionar el modo de funcionamiento de los equipos de aire acondicionado de sala.
- Un conmutador selector para tres niveles de temperatura: bajo, medio y alto, en las salas de pasajeros.

#### **• Coche CR:**

Este panel de mando dispone de tres conmutadores:

- Un conmutador principal con las posiciones: desconectado, ventilación, automático, emergencia de refrigeración y emergencia de calefacción para seleccionar el modo de funcionamiento de los equipos de aire acondicionado.
- Un conmutador selector para tres niveles de temperatura: bajo, medio y alto, en la sala de pasajeros.
- Un conmutador selector para tres niveles de temperatura: bajo, medio y alto, en la cafetería.





### 7.4.3) Funcionamiento de los Equipos de salas de Pasajeros (Coches CM, CMP y CR)

Con el fin de poder realizar todas las tareas de control, el sistema de aire acondicionado y calefacción de los coches CM y CMP incluye las siguientes sondas:

- 2 sondas de temperatura de aire de retorno.
- 1 sonda de temperatura exterior
- 1 sonda de temperatura del conducto de impulsión del equipo 1
- 1 sonda de temperatura del conducto de impulsión del equipo 2
- 1 sonda de temperatura del vestíbulo
- 1 sonda de temperatura del WC.

En el coche CR las sondas del sistema son las siguientes:

- 1 sonda de temperatura de retorno de sala de pasajeros
- 1 sonda de temperatura de retorno de sala bar/restaurante
- 1 sonda de temperatura exterior
- 1 sonda de temperatura del conducto de impulsión de sala de pasajeros
- 1 sonda de temperatura del conducto de impulsión de sala bar/restaurante
- 1 sonda de temperatura del vestíbulo/WC.

Tan pronto como el control de temperatura de cada coche recibe alimentación conecta la ventilación y, si tiene el conmutador del panel en la posición AUTOMÁTICO y recibe señal de puesta en marcha, comenzará a trabajar de tal modo que se consiga una temperatura interior de la sala correspondiente en función de la temperatura seleccionada por la posición del conmutador de temperatura del panel de control según se indica:

CONMUTADOR	TEMPERATURA CONSIGNA
BAJO	20°C ± 1°C
MEDIO	22°C ± 1°C
ALTO	24°C ± 1°C

En el coche CR, el control de temperatura es completamente independiente para cada sala de tal manera que es posible tener la sala de pasajeros en BAJO y la cafetería en ALTO.



Para conseguir esto el control actúa sobre los diferentes elementos de los equipos (compresor, válvulas, calefacción, etc.) a fin de adaptar la potencia y características del equipo a las necesidades de cada sala.

El control calcula la diferencia entre la temperatura de las salas, medida por la correspondiente sonda de temperatura de retorno, y la temperatura de consigna, obteniendo una función de error. El modo de operación del equipo dependerá del valor de esta función. La cantidad de potencia suministrada a cada sala depende del valor de la función de error, quedando limitado por la temperatura de aire exterior y de impulsión.

Los equipos de aire acondicionado pueden trabajar en los siguientes modos:

- Prerrefrigeración
- Precalentación
- Refrigeración
- Calefacción
- Ventilación (si la temperatura interior de la sala no necesita ni calefacción ni ventilación)
- Emergencia.

#### **7.4.4) Funcionamiento Automático**

Tan pronto como el control recibe alimentación, si el conmutador del panel está en la posición AUTO y recibe la señal de puesta en marcha, comenzará a trabajar para conseguir la temperatura seleccionada en función de la posición (bajo, medio o alto) del conmutador de tres posiciones. Para conseguir esto se calcula la función de error y, en función del valor positivo o negativo de la misma, el control determinará el funcionamiento en modo de refrigeración o calefacción.

- Ciclo de Preacondicionamiento.

Si al arrancar el equipo, la temperatura interior está muy alejada de la temperatura de consigna, el control acude a un ciclo de preacondicionamiento con el fin de alcanzar esta temperatura de una forma más rápida.

- Ciclo de Prerrefrigeración.

Este estado se produce cuando en el momento de arrancar la climatización, el control detecta que la temperatura en el interior de la sala a acondicionar es superior a 28°C.



Durante el ciclo de prerrefrigeración el control inhibe el funcionamiento de la calefacción y conecta la refrigeración a máxima potencia.

El ciclo de prerrefrigeración finalizará cuando la temperatura en el interior de la sala sea inferior a 28°C o cuando hayan transcurrido 90 minutos desde su comienzo. Cuando se detecta una de estas condiciones, el control pasa a funcionamiento normal dando las órdenes oportunas para mantener la temperatura de consigna dentro del vehículo.

- Ciclo de Precalefacción.

Este estado se produce cuando en el momento de arrancar la climatización, el control detecta que la temperatura en el interior de la sala a acondicionar es inferior a 18°C.

Durante el ciclo de precalefacción el control inhibe el funcionamiento en refrigeración y conecta todos los elementos de calefacción (calefacción de aire, calefacción de suelo, calefacción de WC y plataforma) a máxima potencia.

El ciclo de precalefacción finalizará cuando la temperatura en el interior de la sala sea superior a 18°C o cuando hayan transcurrido 90 minutos desde su comienzo. Cuando se detecta una de estas condiciones el control pasa a funcionamiento normal dando las órdenes oportunas para mantener la temperatura de consigna dentro del vehículo.

- Ciclo de Regulación en Modo Refrigeración

Cuando el control detecta que la temperatura en el interior de la sala es superior a la de consigna (requerida mediante el selector), da la orden de puesta en marcha de la refrigeración, conectando los motores condensadores de la unidad condensadora correspondiente y el compresor en dos cilindros.

Si después de esto la temperatura se mantiene en valores superiores al deseado, se conectará la segunda etapa de potencia del compresor que pasará a trabajar con toda su potencia.

Cuando la temperatura interior de la sala comience a descender y la demanda de frío disminuya, el control irá desactivando las diferentes etapas de refrigeración.

La secuencia de arranque-parada de los compresores se realizará según se indica en el apartado siguiente:



- Arranque-parada de los Compresores

Cuando se requiere la puesta en marcha de un compresor, la secuencia que ejecuta el control para realizar dicho arranque es la siguiente:

- Se comprueba que la temporización mínima de parada del compresor (1,5 minutos) se ha completado.
- Se verifica el estado del presostato de seguridad del compresor (PA/PB).
- Se comprueba que no existe señal de avería por termostato interno, y que no se ha disparado ningún interruptor automático.
- Se confirma que hay impulsión de aire.
- Dos segundos después se conectan los dos motores condensadores y el motor compresor y se inicia una temporización de tiempo mínimo de funcionamiento del compresor de 1,5 minutos.

Lo anterior se repite pasados 5 segundos cuando se quiere arrancar el segundo motor compresor. Durante el funcionamiento del equipo, en ciclo de refrigeración, el control conectará y desconectará las distintas etapas de potencia del compresor, en función de las necesidades del vehículo.

Una vez que el compresor se conecta, deberá transcurrir un tiempo mínimo de funcionamiento de 1,5 minutos antes de que pueda ser desconectado. Igualmente, una vez que el compresor se haya detenido, deberá transcurrir un tiempo mínimo de parada de 1,5 minutos antes de que pueda volver a entrar en funcionamiento.

Cuando el equipo está trabajando con toda su potencia frigorífica, si las condiciones de presión lo requieren, tanto por alta como por baja presión, el control desconectará 2 cilindros si recibe la señal de que se ha activado alguno de los presostatos de regulación del compresor.

La parada del compresor se produce cuando el control detecta que la temperatura en la sala de pasajeros es la requerida. Para ello, el control descargará paulatinamente las distintas etapas de potencia del compresor hasta dejarlo en 2 cilindros y a continuación cierra la válvula de la línea de líquido correspondiente al compresor. De esta manera el compresor sigue funcionando hasta que la presión del circuito de refrigeración desciende hasta el valor que provoca la actuación del elemento de baja presión del presostato de seguridad, el cual corta la alimentación al contactor del compresor



y los motores condensadores. Si el presostato no actúa, el control desconectará directamente el contactor del compresor y los motores condensadores después de una temporización de 1 minuto.

El número de ciclos de arranques y paradas del compresor está limitado a un máximo de veinte por hora para evitar averías en el sistema. Esto se consigue mediante las temporizaciones de tiempo mínimo de funcionamiento y tiempo mínimo de parada.

- **Ciclo de Regulación en Modo Calefacción**

Una vez que el control ha determinado la entrada en calefacción como consecuencia de tener el coche una temperatura inferior a la requerida por el selector, el tratamiento de las etapas de calefacción se calcula cada dos minutos, asignándole a cada etapa el tiempo de conexión en función de la potencia que se necesita.

Para que el control dé orden de conectar una etapa de calefacción es necesario que el control reciba señal del presostato de impulsión de aire de ese equipo, indicando que el motor evaporador está trabajando correctamente. Además, el contacto del presostato de aire no permite la alimentación al contactor de calefacción en caso de no estar activado.

La regulación se realiza de la siguiente forma:

- Mediante la calefacción de aire de las unidades evaporadoras, el equipo impulsa aire a una temperatura inferior en un grado a la temperatura de consigna prefijada en el selector. La potencia asignada a esta calefacción está limitada por la temperatura exterior.
- Mediante la calefacción de piso se consigue que la temperatura de retorno sea la temperatura de consigna prefijada en el selector.
- Calefacción de WC y Plataforma. El equipo dispone de 2 sondas montadas en la plataforma y el WC. Si la temperatura en estos recintos es inferior a 21C, el control dará orden de conexión a la calefacción eléctrica instalada en la plataforma y el WC hasta alcanzar esa temperatura.

#### **7.4.5 ) Funcionamiento Manual**

En caso de avería del control de temperatura el equipo dispone de tres modos de funcionamiento manual que se puede elegir mediante el conmutador principal (VENTILACIÓN, EMERGENCIA DE CALEFACCIÓN Y EMERGENCIA DE REFRIGERACIÓN).



Cuando el conmutador principal está en cualquiera de las posiciones manuales, el control de temperatura queda desconectado y, por tanto, no se regula la temperatura.

El funcionamiento del sistema en cada una de estas posiciones es como sigue:

- Ventilación

Cuando se sitúa el conmutador en esta posición se conectan los motores ventiladores evaporadores y los motores extractores.

- Emergencia de Calefacción

En esta posición del conmutador se conecta la ventilación y los extractores junto con las dos etapas de calefacción de aire. En caso de no estar cerrado el contacto del presostato de detección de aire impulsado de un motor evaporador, la etapa relacionada con ese evaporador no podrá funcionar. Si se dispara el termostato de seguridad de calefacción, no podrán funcionar ninguna de las dos etapas de calefacción.

- Emergencia de Refrigeración

Cuando se posiciona el conmutador en esta posición se conectan los motores ventiladores evaporadores, los motores extractores y los motores condensadores de las 2 unidades y los motores compresores de las 2 unidades en 2 cilindros. Para que esto suceda es necesario que no estén saltados ni el presostato de seguridad de cada compresor, ni el dispositivo de protección contra sobretensión de los mismos. Tampoco pueden estar saltados ni los automáticos ni los térmicos del motor compresor y los motores condensadores.

**NOTA:**

En el coche CR se dispone de la posibilidad de activar las emergencias de calefacción y de refrigeración de forma independiente para cada una de las salas (pasajeros y cafetería), situando el conmutador de emergencia en la posición requerida y accionando el pulsador correspondiente a la sala donde se desee activar la emergencia.



## **7.5) Cafetería**

En el coche remolque se dispone de una zona de cafetería con la siguiente disposición:

### **7.5.1) Panel de magnetotérmicos del equipamiento cafetería**

El panel de mandos para accionar los equipos de cafetería se encuentra en el armario para carros.

### **7.5.2) Barra**

Para la atención del viajero se dispone de una barra-mostrador con dimensiones tales que permiten el uso por parte del pasajero y a su vez un trabajo cómodo para el restaurador. No impide el flujo normal de viajeros en ambas direcciones del coche. Dispone, además, de cerramiento que impide el uso de terceros no autorizados.

La sala dispone de 2 campanas extractoras con filtros y canal viertegrasas.

La barra lleva un fregadero incorporado en una segunda superficie de trabajo ubicada detrás y a un nivel inferior respecto a la zona de servicio de los clientes.

### **7.5.3) Fregadero**

El fregadero es de acero inoxidable con borde rompeolas, en la zona de la barra como auxilio de utensilios sucios, incorporando un punto de entrada de agua.

### **7.5.4) Panel de precios**

Existe un panel de precios visible en la barra mostrador.

### **7.5.5) Vitrina expositora**

El recinto de cafetería, en la zona de la barra, dispone de una vitrina iluminada, que permita la exposición de productos.

El acceso es solamente permitido por el lado de servicio.





### **7.5.6) Mueble neutro basuras**

El almacenamiento de residuos tanto orgánicos como inorgánicos se realiza en un contenedor de basuras totalmente cerrado de gran capacidad:

- Con elemento porta bolsas de fácil manejo.
- Dimensiones de los compartimentos: ancho = 360 mm; alto 780 mm; fondo = 462 mm.

### **7.5.7) Depósito de agua potable**

La cafetería dispone de un depósito de agua potable con las siguientes características:

- Realizado en acero inoxidable.
- Capacidad de 100 litros, con agua potabilizada y filtrada destinada para consumo propio.
- Dotado de rompeolas.
- Nivel de control eléctrico de capacidad del depósito 4/4, 3/4, 1/2, 1/4 y vacío.
- Potabilizador de agua del depósito.

### **7.5.8) Armario prensa y carro de prensa**

Se dispone de un espacio para guardar la prensa y de un recinto para alojar el carro de prensa, que se guardará plegado.

### **7.5.9) Extintor**

Se dispone de un extintor.

## **7.6) Cabina de Teléfono**

La cabina para teléfono público se encuentra en un extremo del coche remolque.

El teléfono CABITEL modelo ICARO, de funcionamiento autónomo mediante pago con tarjeta de crédito, tarjeta monedero, tarjeta TELEFÓNICA por parte del pasajero.

Un indicador luminoso situado en el exterior de la puerta del módulo, informa de la cobertura telefónica al pasaje.



## **7.7) WC y aseo y WC de PMR**

La U.T. dispone de dos módulos W.C. con aseo en cada coche motor y un módulo de W.C. especial para PMR en el coche remolque.

El módulo para PMR está preparado con todos los elementos necesarios y es apto para el acceso y uso por parte de PMR.

Este módulo para PMR dispone interiormente de un pulsador de emergencia de forma que su accionamiento provoca una señal acústica y luminosa en el exterior y la apertura automática de la puerta.

Todos los WC tienen un calentador de agua con una potencia tal que permita alcanzar 30°C en el agua de los lavabos aún con temperaturas exteriores de 0°C.

Cuando se encuentre el WC atascado, se detecte alguna avería en el control o en algún sensor que esté duplicado, se bloquea automáticamente la puerta, pudiendo ser desbloqueada interiormente en cualquier circunstancia y exteriormente mediante llave de cuadradillo normalizado.

Las puertas de los módulos son deslizantes. La puerta de los módulos normales es manual, pero dispone de un sistema de contrapeso para que el cierre se realice de forma automática. La puerta del módulo PMR es automática, con apertura y cierre mediante pulsadores.

### **7.7.1) Depósitos.**

Cada módulo W.C. tiene un depósito de aguas limpias y uno de aguas sucias de 400 litros de capacidad.

Son de acero inoxidable y están aislados térmicamente.

Las conexiones para vaciado (depósitos aguas sucias) y para llenado (depósitos agua limpias) están localizadas en ambos lados del vehículo. Los depósitos disponen de válvula manual para vaciado rápido por gravedad.

Los depósitos tienen indicadores de nivel eléctricos de alta fiabilidad situados en ambos laterales del vehículo al lado de las conexiones de vaciado y de llenado, y en



el panel de control. La indicación de nivel estará dividida en cuatro etapas: 1/1, 3/4, 1/2, 1/4 y vacío.

## **7.8) Maniobra de las puertas**

La maniobra normal de las puertas, supone las siguientes condiciones:

- Presión de aire comprimido
- Velocidad del tren inferior a 5 km/h
- Tensión de baterías

### **7.8.1) Apertura de la puerta**

• Para la apertura de la puerta un pulsador para pasajeros "ABRIR", está montado al lado de la puerta en la parte interior y en la parte exterior.

Apretando sobre uno de estos pulsadores la puerta puede abrirse en condiciones normales (con aire comprimido y tensión de la batería).

• Accionando el interruptor de cuadrado, para uso del Supervisor, una puerta puede abrirse en la marcha normal.

#### **ATENCIÓN:**

¡Si una puerta se abre de tal manera, esta puerta tiene que ser cerrada mediante el pulsador cerrador local!

### **7.8.2) Cierre de la puerta**

• Para el cierre de la puerta un pulsador para pasajeros "CERRAR" está montado al lado de la puerta en la parte interior.

Apretando este pulsador la puerta puede cerrarse en la marcha normal con aire comprimido y tensión de la batería.

• Accionando el interruptor cuadrado a la posición 1 todas las puertas del tren se cierran con excepción de aquella puerta donde el interruptor cuadrado ha sido accionado.

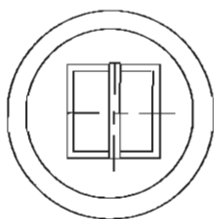


### 7.8.3) Bloqueo de la puerta

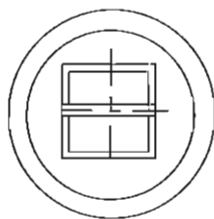
La puerta puede bloquearse mecánicamente con una llave de cuadradillo, con el dispositivo de bloqueo de puerta. Girando el cuadrado hacia el medio del coche el batiente de puerta se bloquea mecánicamente.

**ATENCIÓN:**

La puerta debe bloquearse mediante el cuadrado sólo en la posición de cerrada del batiente de la puerta. La muesca en la parte cuadrada del dispositivo de bloqueo de puerta sirve de control para el bloqueo.



Puerta no bloqueada



Puerta bloqueada

### 7.8.4) Cierre central de todas las puertas

Girando el interruptor cuadradillo a la posición 1 se produce un cierre central de todas las puertas con excepción de aquella puerta donde el interruptor ha sido accionado.

Esta puerta se cierra mediante el pulsador "CERRAR" local, o automáticamente al estar presente la señal  $v > 5$  km/h.



### 7.8.5) Maniobra del interruptor de emergencia interior

Para la maniobra del interruptor de emergencia hay dos posibilidades (Fig.1):

- a) Maniobra mediante manecilla (pasajeros)
- b) Maniobra mediante cuadradillo (Supervisor)

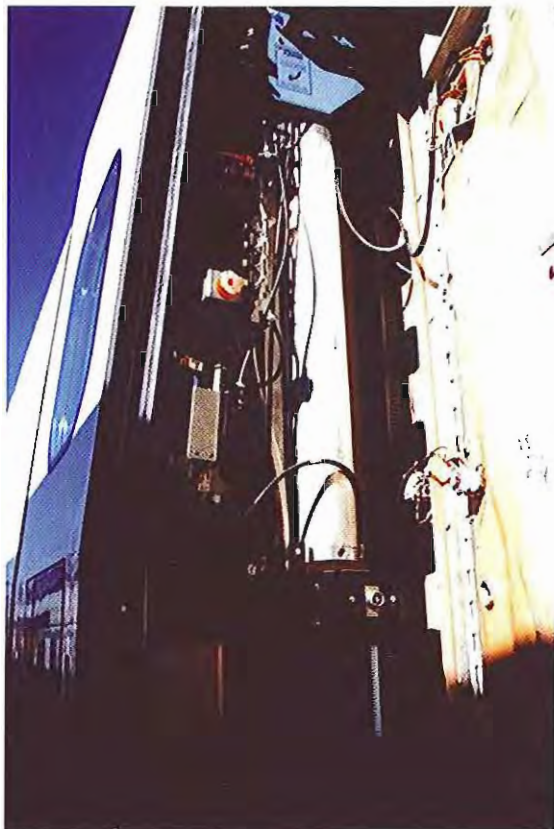
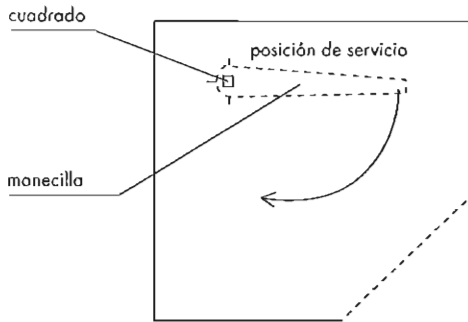


FIGURA 1



### Manecilla y cuadrado en la posición de servicio

a) Girando la manecilla (por el pasajero) la puerta se desairea neumáticamente, se desconecta eléctricamente y se desbloquea mecánicamente.

- El avisador acústico es activado.
- El peldaño es activado en el sentido de apertura.
- La puerta puede abrirse mediante las empuñaduras empotradas.
- En el caso de que no esté a disposición aire comprimido, el peldaño plegable puede ponerse en la posición abierta sacándolo mediante las empuñaduras empotradas a la puerta del peldaño plegable.
- La manecilla está protegida contra abuso por un cristal. Cuando se acciona la palanca de emergencia, el cuadrado engatilla en la posición accionada.

b) Girando el cuadrado (por el Supervisor) la puerta puede abrirse sin deterioro del cristal.

- La puerta se desairea neumáticamente, se desconecta eléctricamente y se desbloquea mecánicamente.
- El avisador acústico es activado.
- La puerta puede abrirse mediante las empuñaduras empotradas.
- El peldaño es activado en el sentido de apertura.



- En el caso de que no esté a disposición aire comprimido, el peldaño plegable puede ponerse en la posición abierta sacándolo mediante las empuñaduras empotradas a la puerta del peldaño plegable.

La reposición a la posición de servicio se efectúa:

- Girando el cuadrado a la posición de servicio hasta que el cuadrado engatille. El avisador acústico ya no es activado.

### **7.8.6) Maniobra del dispositivo de emergencia exterior**

El dispositivo de emergencia exterior se maniobra tirando la palanca ininterrumpidamente (Fig. 2).



Tirando la palanca (por el conductor, el personal de servicio) la puerta se deairea neumáticamente, se desconecta eléctricamente y se desbloquea mecánicamente.

- El avisador acústico.
- La puerta puede abrirse mediante las empuñaduras empotradas.
- El peldaño es activado en el sentido de apertura.
- En el caso de que ya no esté a disposición aire comprimido, el peldaño plegable puede ponerse en la posición abierta sacándolo mediante las empuñaduras empotradas a la puerta del peldaño plegable.





- La reposición al estado inicial se efectúa girando atrás el cuadrado al interruptor de emergencia interior.

## **7.9) Teleindicadores (SIV)**

### **1. Objeto**

El objeto de este documento consiste en describir en detalle el funcionamiento del Sistema de Información al Viajero (SIV).

### **2. Alcance de suministro**

Cada unidad de electrotrén consta de:

- 7 indicadores interiores
- 6 indicadores exteriores
- 1 central por puesto de control (es decir, 1 por cabina y 1 en el departamento del jefe de tren).

Además, se suministrará todo el cableado necesario a la conexión de todos los elementos constando el equipo SIV.

### **3. Descripción funcional**

El equipamiento SIV es un sistema que cumple las siguientes funciones:

- Información al público en el andén.

Al entrar en el tren el viajero puede enterarse mediante los indicadores exteriores, de su destinación, las diferentes estaciones con parada así como los número del tren y el coche en el que va a subir.

- Información al viajero en el asiento o en sala de cafetería.

El viajero puede saber en cualquier momento mediante los indicadores interiores, la próxima parada o la estación actual, las temperaturas interior y exterior al tren, la hora, la ubicación del teléfono más cercano así como otra información de interés para el viajero.



El sistema está controlado desde la cabina de conducción activa y desde el departamento del jefe de tren, este control haciéndose para todo el tren aun cuando va acoplado en composición de hasta tres unidades. En tal caso, existe la posibilidad de mandar informaciones diferentes para cada unidad dado que el conjunto, durante su recorrido comercial, puede dividirse y coger destinos diferentes. Este control incluye la visualización, la modificación, la supresión y la inserción de toda información que se necesite. La actuación sobre dicha información se hace mediante una pantalla de control y un teclado asociado.

El personal de tren (conductor o jefe de tren) tiene además la posibilidad de actuar sobre la presentación de las informaciones, es decir, de precisar si una información bien por su longitud superior a los 16 caracteres que consta una línea bien por un motivo de presentación, tiene que deslizar sobre la línea o si tiene que alternar con otra información.

#### **4. Indicadores interiores**

##### **4.1) Generalidades**

Los indicadores interiores están compuestos:

- De una pantalla de tecnología LCD y cumpla con las dimensiones de colocación en los tabiques y con las características elementales de confort de lectura de parte de los viajeros las cuales están descritas más abajo en esta especificación.
- De un controlador.
- De una fuente de alimentación.

Están ubicados en las paredes frontales en ambos lados de cada coche de manera que esté leíble por cada pasajero desde cualquier asiento. La sala de cafetería cuenta con uno más colocado en el sitio más adecuado para la lectura de todos los viajeros disfrutando del servicio de cafetería. Una posibilidad sería en la misma esquina donde está la papelera y a una altura mínima de 2 metros.

Cada pantalla está compuesta de dos líneas de 16 caracteres para la visualización de las siguientes informaciones:

- La hora
- La temperatura interior
- La temperatura exterior
- La estación actual
- La próxima estación con parada



- La situación del teléfono
- Toda información de interés.

## 4.2) Funcionamiento

En la puesta en función del tren, el conductor o el jefe de tren selecciona el número de tren y el itinerario a recorrer para cada una de las unidades constando el conjunto.

La recogida de estos datos tiene por consecuencia la visualización en los indicadores de la hora, las temperaturas interior y exterior así como la situación del teléfono.

Al iniciarse la marcha, el sistema centralizado calcula la distancia recorrida, localiza el tren en la vía en comparación con las estaciones, identifica la próxima parada a realizar basándose en los datos entrados durante la puesta en función del sistema y autoriza la visualización en los indicadores mediante una línea serie y el protocolo RS485.

Transcurrido un tiempo, se visualiza automáticamente y secuencialmente en los indicadores interiores la próxima parada, hora, temperaturas y situación del teléfono (véase presentación de pantalla interior).

Al parar en una estación y darse la autorización de apertura de las puertas, los indicadores interiores presentan secuencialmente la estación actual, la hora y la temperatura exterior.

Al cerrarse las puertas, se repite el proceso de localización y visualización.

En caso de no concordancia de cualquier información, se puede corregir, añadir o suprimir, y eso en cualquier momento, dicha información mediante el teclado del sistema centralizado.

Asimismo, se enviará y visualizará en los indicadores interiores cualquier información que pueda presentar una importancia para los viajeros, por ejemplo el tiempo de parada previsto en una estación. Dicha información supletoria se inserta en el ciclo de visualización normal de los datos.

## 4.3) Confort

El conjunto de indicadores interiores presenta un confort apreciable tan por su ubicación en el tren en comparación con cada viajero (sentado o de pie) como por su cali-



dad de lectura (discriminación de los caracteres, contraste, potencia de visualización suficiente en presencia de una luminosidad elevada).

El sistema centralizado difunde sus datos a la frecuencia adecuada para una lectura fácil de cada pasajero cualquiera que sea su ubicación en el tren en comparación con la pantalla de información más cerca. Esta frecuencia es un dato prefijado pero puede ser corregido, adelantado o atrasado, en todo momento mediante el teclado de control.

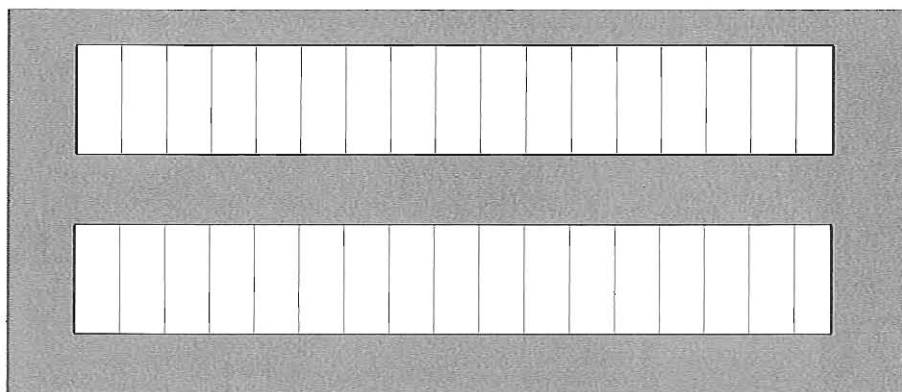


#### 4.4) Características

Por su colocación en los tabiques frontales de cada coche, su espesor tiene que adaptarse en la medida de lo posible al espesor del tabique (20mm).

#### 4.5) Presentación

Un indicador interior se presenta de la forma siguiente:



Consta de dos líneas cada una de 16 caracteres de tamaño aproximadamente de 20 x 30 mm. Estas dimensiones dependiendo del confort de lectura.

##### 4.5.1) Formato de hora

				H	H	:	M	M	:	S	S				
--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

##### 4.5.2) Formato de la localización del teléfono

T	E	L	.	E	N	C	O	C	H	E	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

##### 4.5.3) Formato de las temperaturas

Dos formatos son propuestos. El conductor o el jefe de tren siempre tienen la posibilidad de elegir:

T	E	M	P	I	N	2	3	/	E	X	3	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



o en alternancia las dos líneas siguientes

T	E	M	P	I	N	T	E	R	I	O	R	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

T	E	M	P	E	X	T	E	R	I	O	R	3	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**4.5.4) Formato de un estación actual o con parada**

T	A	R	R	A	G	O	N	A						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

**4.5.5) Formato de una información con interés (dado como ejemplo)**

P	A	R	A	D	A	5	M	I	N	U	T	O	S
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**4.5.6) Formato de las estaciones de la línea**

deslizamiento



B	A	R	C	E	L	O	N	A	-	T	A	R	R	A	G	ONA...
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------



## 4.6) Proposiciones de visualización

Como ejemplo proponemos las siguientes visualizaciones de los indicadores interiores y eso para mostrar las posibilidades de dichos indicadores.

### 4.6.1) Tren en vía.

deslizamiento



Primera línea

B | A | R | C | E | L | O | N | A | - | T | A | R | R | A | G | O | N | A | ... - VALENCIA

P | R | O | X | I | M | A | P | A | R | A | D | A | TARRAGONA



Segunda línea

| | | | | 1 2 : 5 5 : 0 2 | | | | |

T | E | M | P | I | N | : 2 3 / E | X | : 3 5

T | E | L | E | N | C | O | C | H | E | 2 |



### 4.6.2) Tren parado en estación.

Primera línea

T | A | R | R | A | G | O | N | A | | | | | | |

P | A | R | A | D | A | 5 | M | I | N | U | T | O | S



Segunda línea

| | | | | 1 2 : 5 5 : 0 2 | | | | |

T | E | M | P | E | X | T | E | R | I | O | R | 3 5







## **5. Indicadores exteriores**

### **5.1) Generalidades.**

Los indicadores exteriores están compuestos:

- De una pantalla de tecnología LCD y cumpla con las dimensiones de colocación en las puertas de acceso (sobre todo en espesor) y con las características elementales de confort de lectura de parte del público las cuales están descritas más abajo en esta especificación.
- De un controlador.
- De una fuente de alimentación.

Están ubicados en las puertas de acceso en ambos lados de cada coche de manera que esté leíble por cada persona cual sea su altura. Su ubicación en las puertas de acceso implica un espesor máximo de dicho aparato de unos 30 mm.

Cada pantalla está compuesta en su parte derecha de cuatro líneas de 16 caracteres y de un bloque de tamaño más grande ( del orden de 1,5 veces el utilizado para los caracteres de las otras líneas) a la izquierda para la visualización de las siguientes informaciones:

- Número de tren
- Número de orden de coche en la composición
- El origen del recorrido
- El destino del recorrido
- Las paradas intermedias
- Toda información de interés.

Estarán previstos igualmente espacios para la inscripción de forma permanente, mediante pegatinas por ejemplo, de la indicación de los atributos comerciales del tren (aire acondicionado, video, teléfono, etc...).

### **5.2) Funcionamiento**

En la puesta en función del tren, el conductor o el jefe de tren selecciona el número de tren y el itinerario a recorrer para cada una de las unidades constando el conjunto.

La recogida de estos datos tiene por consecuencia la visualización en los indicadores de todas las informaciones citadas anteriormente.



Al iniciarse la marcha, el sistema centralizado calcula la distancia recorrida, localiza el tren en la vía en comparación con las estaciones, identifica la próxima parada a realizar basándose en los datos entrados durante la puesta en función del sistema

Al llegar a una estación con parada y circular por debajo de los 10 km/h, los indicadores exteriores presentan todas las informaciones referidas y con nuevo origen el nombre de la estación donde se está parando el tren.

Al arrancar el tren y superando la velocidad de 10 km/h, se apagan los indicadores y se repite el proceso de localización.

En caso de no concordancia de cualquier información, se puede corregir, añadir o suprimir, y eso en cualquier momento, dicha información mediante el teclado del sistema centralizado.

Asimismo, se enviará y visualizará en los indicadores exteriores cualquier información que pueda presentar una importancia para el público, por ejemplo la indicación de la clase preferente o si el coche es de fumadores o no. Dicha información supletoria se inserta en el ciclo de visualización normal de los datos.

### **5.3) Confort**

Los indicadores exteriores presentan un confort apreciable tan por la altura de su ubicación en las puertas del tren en comparación con la altura media de las personas como por su calidad de lectura (discriminación de los caracteres, contraste, potencia de visualización suficiente en presencia de una luminosidad elevada).

El sistema centralizado difunde sus datos a la frecuencia adecuada para una lectura fácil. Esta frecuencia es un dato prefijado pero puede ser corregido, adelantado o atrasado, en todo momento mediante el teclado de control.

### **5.4) Características**

Midiendo 40 mm de espesor las puertas de acceso, el espesor máximo es de 30 mm.

Asimismo, el indicador es protegido en parte exterior por un cristal de plástico inviolable fijado herméticamente a la chapa de la puerta.

Para facilitar el mantenimiento de tal indicador, el montaje/ desmontaje se hace desde



la parte interior de la puerta garantizando así la hermeticidad del conjunto indicador-puerta de acceso.

Es imprescindible tener un contraste muy eficiente en condiciones de deslumbramiento (del orden de 30.000 lux) y de penumbra (2 lux).

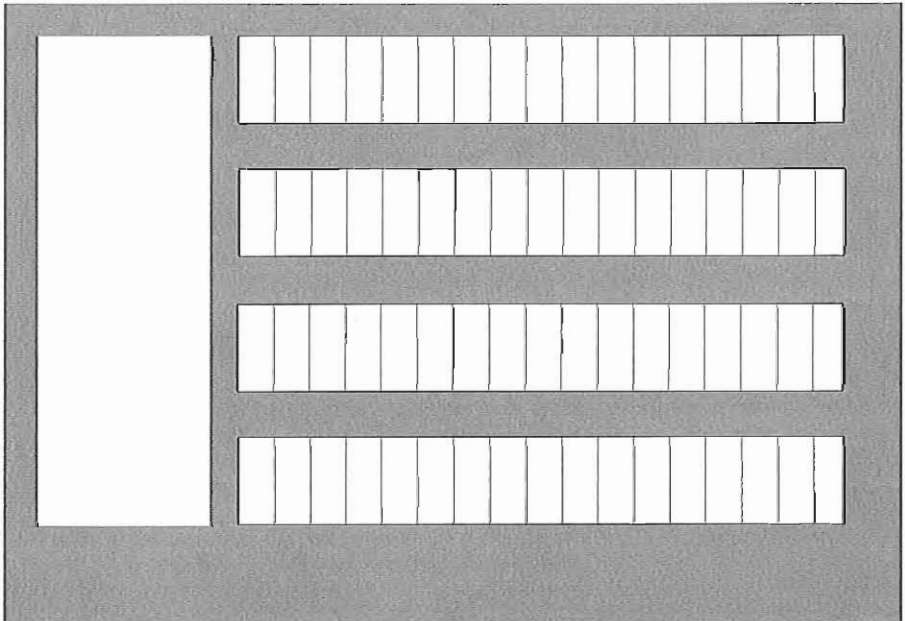
En lo que concierne a la visibilidad de las informaciones escritas, es aceptable para personas midiendo entre 1,58 m y 1,90 m situadas a una distancia de 1 m a 2 m de dicho indicador.

El movimiento intensivo de apertura y cierre de las puertas de acceso implica que los cables de conexión con respecto a los indicadores estén protegidos mecánicamente y sigan este movimiento sin esfuerzos ni rozamientos.

### 5.5) Presentación

Un indicador exterior se presenta de la forma siguiente:

Consta de cuatro líneas, cada una de 16 caracteres de tamaño aproximadamente de 20 x 30 mm y de un cuadro de dimensiones más grandes destinado a la visualización de l número del coche de dicho indicador. Las dimensiones dependen del confort de lectura y pueden ser adaptadas.





5.5.1) Formato de un término o de una estación con parada

T	A	R	R	A	G	O	N	A						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

5.5.2) Formato del número de tren

T	R	E	N		N	U	M	E	R	O		2	8	1	7
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---

5.5.3) Formato de una información con interés (dado como ejemplo)

N	O		F	U	M	A	D	O	R	E	S				
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

## 5.6) Proposiciones de visualización

Como ejemplo proponemos las siguientes visualizaciones de los indicadores exteriores y eso para mostrar las posibilidades de dichos indicadores.

COCHE  
2

B	A	R	C	E	L	O	N	A						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

1ª línea

T	A	R	R	A	G	O	N	-	C	A	S	T	E	L	L	O	N	-	...
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

2ª línea

V	A	L	E	N	C	I	A							
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

3ª línea

T	R	E	N		N	U	M	E	R	O		2	8	1	7
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---

4ª línea

N	O		F	U	M	A	D	O	R	E	S				
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

↑  
alternancia  
↓



## **7.10 Megafonía. Sistemas de Interfonía/Megafonía y Audio/Vídeo.**

### **1. Descripción funcional**

#### **1.1) Equipo Megafonía**

El equipamiento Megafonía/Interfonía (MI) es un sistema que cumple las siguientes funciones:

- **Intercomunicación de emergencia**

Cuando se activa un tirador de alarma, aparece en la cabina una señal luminosa y acústica. La cabina entra automáticamente en escucha con el terminal de plataforma que se ha activado y actuando sobre el mando "habla cabina" se conmuta a la posición de habla con dicho módulo.

- **Intercomunicación de tren dispuesto**

Cuando se activa el dispositivo tren dispuesto desde la plataforma de acceso, aparece en la cabina una señal luminosa y acústica, La cabina entra automáticamente en escucha con el terminal de plataforma que se ha activado y actuando sobre el mando "habla cabina" se conmuta la posición de habla con dicho módulo.

- **Interfonía entre cabinas.**

- **Emisión de mensajes procedentes de la conexión tren-tierra.**

Dichos mensajes se emiten a los altavoces y las cajas de escucha.

- **Difusión de avisos**

Se pueden emitir avisos mediante la conexión cabina-público y a través del micrófono de cabina. Actuando sobre el mando "habla público" se emite una señal acústica tipo carillón y se puede hablar. Esos avisos se emiten a los altavoces de los coches así como a las cajas de escucha individuales.

- **Aviso de cierre de puertas**

Se emite una señal acústica tipo bip-bip previo al cierre de puertas en los altavoces de público.

- **Difusión de anuncios de estaciones**



Al iniciarse la marcha, el sistema centralizado de información calcula la distancia recorrida e identifica la próxima estación a realizar, autorizando a la megafonía se difusión a los altavoces de público, las cajas de escuchas y la cabina. Será prevista una conexión de tipo serie con el Sistema de Información al Viajero de manera a aprovechar de las informaciones elaboradas en cuanto a la posición del tren con respecto a la próxima estación y visualizarlas en sus indicadores.

## **1.2) Equipos de Audio/Video**

El equipamiento audio/video (AV) es un sistema estéreo que difunde sus señales a lo largo del tren mediante las cajas de escucha individuales a cada asiento de viajero y de dos líneas de altavoces independientes en el sentido de redundancia y no necesariamente estéreos. Las cajas de escucha pueden ser activadas coche por coche desde la central AV.

Los monitores de 17 pulgadas son repartidos a lo largo del electrotrén en medio del pasillo central y a una altura mínima de 2 metros del suelo (incluido el revestimiento) y son ubicados de manera a ofrecer un confort de visión aceptable a todos los viajeros.

El electrotrén está compuesto de tres coches de 25 m de longitud repartidos en dos coches motores con su cabina de conducción y un coche remolque donde está colocada la central audio/video en el compartimento del jefe de tren.

Este electrotrén puede ir acoplado en composición de hasta tres unidades, el sistema MIAV tiene que repetir las señales tanto de control como de audio de unidad en unidad, el mando de dicho sistema pudiendo hacerse desde un sitio único.

En lo que respecta a la difusión del sonido en mando múltiple, también existe un dispositivo para elegir la emisión bien sea al electrotrén sólo donde está ubicado el equipo AV o a todo el conjunto.

## **1.3) Conexiones de la interfonía.**

- Entre el conductor y cualquier otra cabina bien de conducción bien del jefe del tren de la unidad o del conjunto.
- Entre los tiradores de alarma y la cabina de conducción para los procesos de emergencia y de tren dispuesto.



#### **1.4) Conexiones de la megafonía**

Dicho sistema, mediante los altavoces y las cajas de escucha, permite emitir:

- Los avisos del parte del conductor, del jefe de tren o del personal de cafetería a todo el conjunto.
- Los mensajes procedentes de la conexión tren-tierra desde la cabina de conducción.
- Los mensajes pregrabados de anuncios de estaciones.
- Las señales de cierre de puertas desde la cabina de conducción.

#### **1.5) Conexiones desde el sistema AV**

Dicho sistema dirigido a los pasajeros permite:

- Difundirles mediante los altavoces el sonido estéreo de los tres canales del audio y el canal de video.
- Difundirles mediante las cajas de escucha el sonido estéreo de los tres canales del audio y del canal del video.
- Difundirles, mediante los monitores video de sala .

#### **1.6) Prioridades**

La emisión de las diferentes señales tendrá que respetar las siguiente prioridades:

- Intercomunicación de emergencia
- Avisos al público o entre las cabinas procedentes del departamento del jefe de tren o de una de las cabinas.
- Difusión de los avisos procedentes de la conexión tren-tierra.
- Señales de cierre de puertas
- Anuncio de estaciones
- Avisos al público procedentes de la cafetería
- Difusión de audio del sistema de video y música.





## 2. Restricciones y peculiaridades

- a) El sonido debe poder ser controlado desde un solo puesto aún cuando los electro-trenes vayan acoplados en mando múltiple (3 como máximo), es decir, para una longitud de 225 m.
- b) El sonido es atenuado cuando pasa un aviso de parte del conductor, del jefe del tren, de la cafetería o del equipo tren-tierra.
- c) El sonido del video puede pasar a través de la megafonía.
- d) El sonido pasa de unidad a unidad cuando los electotrenes van acoplados.
- e) Los monitores, además de poder ser controlados por potenciómetros de placa de tipo multivuelta lo podrán ser también mediante un mando a distancia único para todos los monitores del tren y por lo que concierne al brillo, al contraste y al color.
- f) Para protegerse de los cortes de suministro al cambiarse de sección de alimentación en alta tensión, el equipo compuesto de los magnetoscopios y los compact-discs, estará dotado de un convertidor de 220V-50Hz a partir de los 72V de la batería con temporizador de 3 minutos a fin de no interrumpir la emisión de un programa de audio o video.
- g) Todo el equipo tiene que disponer de todas las peculiaridades para su utilización en el ambiente ferroviario.

## 3. Opciones

- a) El video deber poder controlado desde un solo puesto aún cuando los electotrenes vayan acoplados en mando múltiple (3 como máximo), es decir, para una longitud d 225 m.
- b) El nivel acústico para los pasajeros es corregido automáticamente en función del ruido ambiente.
- c) La capacidad de la memoria digital utilizada por los mensajes pregrabados será de 30 minutos como mínimo.



## **8. PROCEDIMIENTOS NORMALES**

### **8.1. Acoplamiento en múltiple de dos o más U.T.**

#### **8.1.1) Predisposición.**

Para poder realizar cualquier maniobra de acoplamiento/desacoplamiento de dos Unidades de Tren, es necesario predisponer ambas U.T. para ello.

La predisposición debe realizarse en la cabina del coche motor a acoplar o desacoplar, que no es necesario que esté previamente habilitada (llave negra del panel de mandos principales introducida y girada). Para efectuar la predisposición se dispone una llave específica para dicha operación. Esta llave, que forma parte de la dotación del maquinista, debe ser introducida y girada en el "Panel de mando del enganche" del pupitre de dicha cabina.

Una vez girada la llave, siempre y cuando la velocidad del tren sea inferior a 10 km/h, se habilita el circuito de mando del sistema de enganche, lo que se indica mediante la iluminación de la señal óptica (color verde) "HABILITACIÓN MANIOBRA" en el mismo panel. En estas condiciones, este coche motor está predispuerto para efectuar una maniobra de acople o desacople.

#### **NOTA:**

Cuando el sistema de Mando y Control reconoce el estado de maniobra de acople o desacople permitida en cualquier coche motriz, permite la existencia simultánea en composición de más de una cabina habilitada (en U.T. diferente), y por tanto no desconecta los servicios de tren que gestiona (pantógrafo, disyuntor, convertidores y otros).

El sistema de Mando y Control funcionará de manera que tratará como U.T. independientes las situada a ambos lados de la cabina predispuerta para la maniobra.

La composición máxima posible es de 3 U.T. (CM+CR+CMP)

#### **8.1.2) Acoplamiento.**

Con las dos cabinas a acoplar predispuertas para dicha maniobra (iluminación en ambas de la señal óptica "HABILITACIÓN MANIOBRA") deben efectuarse en ambas cabinas las siguientes operaciones:

1. Accionar el selector de Mando de Trampillas en posición "ABRIR".
2. Esperar la iluminación de la señal óptica (color verde) "FIN CICLO TRAMPILLA", que



indica que la trampilla se ha abierto y permanece bloqueada en dicha posición.

3. Accionar el pulsador de Extracción del Enganche

4. Esperar la iluminación de la señal óptica (color verde) "ENGANCHE EXTRAÍDO Y BLOQUEADO", que indica que el enganche se ha extraído y permanece bloqueado en dicha situación.

Una vez cumplidos estos puntos, ambas cabinas están predispuestas para efectuar el acople. Existen las siguientes posibilidades:

#### **a) Ambas U.T. disponen de una cabina habilitada**

En ambas U.T. se dispone de la cabina habilitada, al menos un pantógrafo levantado, un disyuntor cerrado y los convertidores estáticos funcionando. En este caso debe operarse del siguiente modo:

1. Frenar neumáticamente una U.T.

2. Acoplar las 2 U.T. aproximando la no frenada con una velocidad no superior a 3 km/h hasta el acople automático.

3. Deshabilitar la cabina de una de las U.T., dejando únicamente habilitada la cabina desde la que se quiere continuar el servicio.

4. Girar y extraer la llave específica del "Panel de mando enganche" en ambas cabinas. Comprobar que se apagan las señales luminosas de dicho panel.

5. Conducir la composición desde la cabina habilitada.

#### **b) Solo una de las U.T. dispone de cabina habilitada**

##### NOTA:

a) Una vez efectuado el acople automático, y mientras existan dos cabinas habilitadas, los servicios del tren mandados mediante líneas de tren se comportan en ambas U.T. conforme al estado activo (presencia de tensión) comandando previamente en alguna de las U.T. (por ejemplo, si en una U.T. se ha mandado elevación de pantógrafos anteriores y en la otra posteriores, se elevarán todos los pantógrafos de la composición). Es aconsejable, por tanto que el estado de los servicios en las U.T. a acoplar sea lo más uniforme posible.

b) Una vez deshabilitada una de las cabinas, los servicios auxiliares en toda la composición se comportarán conforme estén comandados en la única cabina que permanezca activada.



Solo una de las U.T. dispone de la cabina habilitada. Solo en dicha U.T. se dispondrá de un pantógrafo levantado, un disyuntor cerrado y los convertidores estáticos funcionando. En este caso debe operarse del siguiente modo:

1. Asegurarse que la U.T. no habilitada está frenada neumáticamente (el tren está concebido de manera que sin cabina habilitada no se alimenta el circuito de lazo, disponiendo dicha U.T. de freno de urgencia).
2. Acoplar las 2 U.T. aproximando la no frenada con una velocidad no superior a 3 km/h hasta el acople automático.
3. Comprobar que se apagan las señales luminosas de "UT2/UT3 desalimentadas en A.T."
4. Accionar el pulsador de cierre del disyuntor en la cabina habilitada.
5. Comprobar que se apagan las señales luminosas de "IR2/IR3 abiertos".
6. Comprobar que se apaga la señal luminosa de "Falta de 380 V".
7. Girar y extraer la llave específica del "Panel de mando enganche" en ambas cabinas. Comprobar que se apagan las señales luminosas de dicho panel.
8. Conducir la composición desde la cabina habilitada.

### **8.1.3) Desacoplamiento**

El desacoplamiento debe efectuarse con la U.T. parada e inicialmente con únicamente

#### **NOTA:**

Una vez efectuado el acople automático, los servicios de la U.T. mandados mediante líneas de tren se comportan en ambas U.T. conforme están comandadas en la cabina habilitada.

te una cabina habilitada en la composición.

La secuencia para desacoplar las dos U.T. debe ser la siguiente:

1. Las dos cabinas a desacoplar deben estar predisuestas para dicha maniobra (iluminación en ambas de la señal óptica (\*) "HABILITACIÓN MANIOBRA").
2. Accionar el pulsador de Desacoplamiento en uno de los pupitres de los coches a desacoplar. El enganche de dicho coche efectúa el desacople y se retrae.



3. Esperar la iluminación de la señal óptica (color verde) "ENGANCHE RETRAÍDO Y BLOQUEADO", que indica que el enganche se ha retraído y permanece bloqueado en dicha situación.
4. Accionar el selector de Mando de Trampillas en posición "CERRAR".
5. Esperar la iluminación de la señal óptica (color verde) "FIN CICLO TRAMPILLA", que indica que la trampilla se ha cerrado y permanece bloqueada en dicha situación.
6. Girar y extraer la llave específica del "Panel Mando enganche". Comprobar que se apagan las señales luminosas de dicho panel.
7. Repetir las operaciones 2 a 6 en la otra cabina.
8. Conducir la composición desde la correspondiente cabina habilitada.

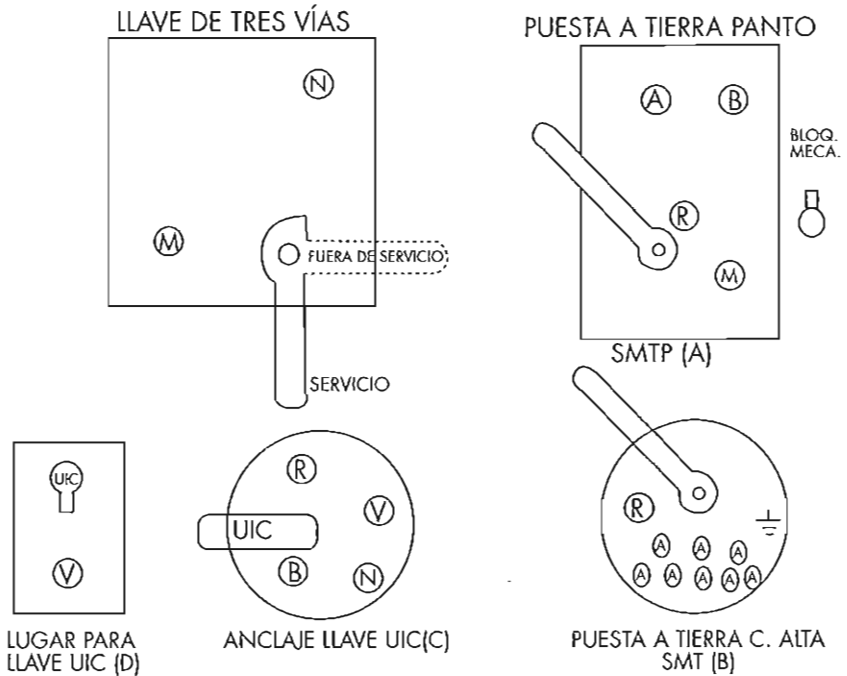
#### NOTA(\*):

Con esta señalización luminosa es posible, si es necesario, habilitar otra cabina de la parte de composición a desacoplar que no tenía inicialmente la cabina habilitada. En este caso el sistema de Mando y Control gestiona de manera independiente las dos partes de la composición que van a ser desacopladas.

En el caso que no se habilite esta segunda cabina al efectuar el desacople, en la U.T. sin cabina habilitada se bajará el pantógrafo, se abrirán los disyuntores, etc.



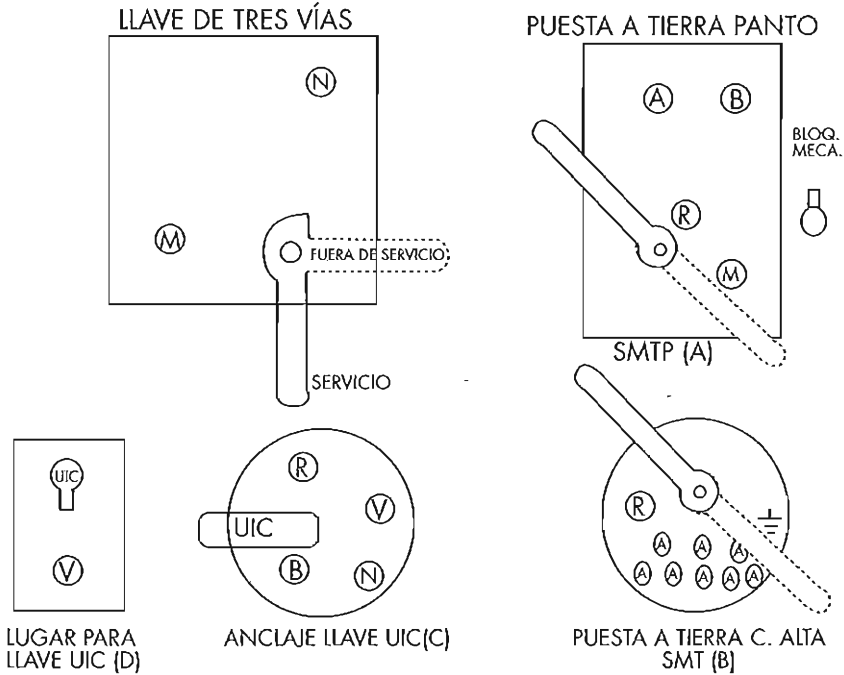
## 8.2) Disposición de llaves con tren en servicio



- 1 llave marrón en llave de tres vías.
- 1 llave roja en anclaje (A)
- 1 llave blanco en anclaje (A)
- 8 llaves amarillas en anclaje (B)
- 1 llave verde en anclaje (C)
- 1 llave negra en anclaje (C)
- 1 llave UIC en anclaje (C)
- 1 llave verde en anclaje (D)



### 8.3) Puesta a tierra



- 1) Quitar interruptores del pupitre, girar llave negra, sacarla e introducirla en llave de tres vías
- 2) Sacar llave marrón después de cambiar llave de tres vías.
- 3) Introducir llave marrón en SMTP (A), pone pantógrafos a tierra tirando del bloqueo mecánico, sacar llave roja.
- 4) Esperar que se apaguen lámparas rojas de carga en circuitos de alta.
- 5) Con llave roja se introduce en seccionador SMT (B), se pone a tierra y quedan liberadas las 8 llaves amarillas.





Seccionador SMTP (Pantógrafos)  
Seccionador SMT (C. Alta)



Llave de tres vías  
Anclajes para llave UIC



#### **8.4) Forma de efectuar un reset en comando y control**

Se relizará cuando se producen señalizadores incongruentes en el pupitre, junto a una falta de correspondencia con los mandos activados.

- Parar convertidores.
- Bajar pantógrafos.
- Esperar descarga del filtro [Kv de línea]. La descarga es automática.
- Poner en OFF el interruptor de mando de interruptores.
- Pulsar durante 3" el 8S3 en BT4; se debe apagar la luz de "IR abierto".
- Poner mando de interruptores en ON.
- Esperar a que se encienda la lámpara "IR abierto".

Efectuar la prueba en vacío, si está encendida la lámpara "Seccionamietno AT"  
REHABILITAR EL TREN

#### **8.5) Prueba en vacío.**

Permite comandar el cierre de los seccionadores (SIL, SAZ, SCSA), por si hubiese alguno abierto indebidamente.

- Parar convertidores y abrir IR.
- Tiene que haber menos de 200V en el filtro de red.
- Pulsar durante 10 segundos el botón rojo del IR.
- Luz intermitente " Seccionamietno AT" durante 20" que dura la prueba.

#### **8.6) Prueba en tensión.**

Sirve para control de los circuitos AT con tren parado y alimentado, dando alimentación a los reguladores de tracción de los coches motores más de 1900V en filtro de red y demás componentes de tracción.

Se realiza en las siguientes condiciones:

- Tren parado y frenado neumáticamente.
- Por lo menos un IR cerrado.
- Inversor activado "Inverter", aprobación.
- Pulsar botón negro IR durante 10" (pupitre habilitado). Se enciende intermitente lámpara "Seccionamietno AT" el tiempo que dura la prueba, aproximadamente 2 minutos.



## **9. PROCEDIMIENTOS ANORMALES**

### **9.1) Averías en el comando y control A ó B**

En la posición "0" del 8S2 armario BT4, generalmente las funciones de control de tren son efectuadas por ambos equipos en paralelo, sin embargo algunas funciones vitales (Ej. cierre disyuntor, seccionadores AT, mando del freno eléctrico,...) son realizadas en serie con ambos equipos.

Cuando hay una avería de comando y control que no dé una de estas órdenes vitales se conmuta el interruptor y se pone en posición A ó B.

Se vuelve a rehabilitar el electrotrén, todos los aparatos quedan comandados por el seleccionado. Quedan en servicio todos los aparatos sin ningún tipo de restricción.

### **9.2) El pantógrafo no se eleva**

Para subir pantógrafos cuando no hay aire suficiente, se puede poner el compresor auxiliar en marcha, de las siguientes formas:

1ª De forma automática, cuando ponemos el interruptor de pantógrafos.

2ª Con el interruptor pulsador en el armario BT4.

3ª Con el interruptor automático en el armario del compresor auxiliar.

- Reconocer interruptor de elevación de pantógrafo.
- Llave de tres vías tiene que estar en servicio.
- Seccionador de pantógrafo correspondiente en servicio SMTP.
- Interruptor de "Exclusión pantógrafo" no está accionado en armario BT4.
- Comprobar llaves de anulación neumática de pantógrafos, en el mismo armario anterior (abiertas en posición horizontal).

Sólo debe haber una cabina habilitada.

### **9.3) Exclusión de un pantógrafo**

- Exclusión en alta tensión se efectúa sobre el seccionador manual (SMTP) en coche remolque en el pantógrafo que queramos seccionador.
- Exclusión vía software: se puede efectuar desde la cabina habilitada en armario BT4, IR abierto, con los interruptores 12S4 al 12S9 se pueden anular hasta 6 pantógrafos en el caso de una formación en triple.



- Se pueden anular neumáticamente con las llaves de pantógrafos, en el armario del compresor auxiliar.

#### 9.4) Seccionamiento circuitos de AT de una unidad motora CM ó CMP

El aislamiento lo realizan unos seccionadores telemandados eléctricamente, llamados SIL.1 y SIL.2, situados en el coche remolque, debajo de los seccionadores de puesta a tierra en cámara de alta. Estos tienen una llave con tres posiciones:

**Automática:** la llave se encuentra en posición central "0", la de servicio normal. En esta posición, la apertura sería realizada por la lógica del vehículo cuando detectase algún fallo y, como consecuencia, conmutaría la alimentación de MT del otro convertidor a todo el tren.

**Manual:** la llave se sitúa hacia la izquierda, Se comanda directamente la apertura del SIL correspondiente, cuando la lógica no lo hace automáticamente al detectar una avería. Se puede verificar por el monitor local.

**By-pass:** la llave se sitúa hacia la derecha. Se coloca en esta posición cuando la apertura no es posible de las formas anteriores.

Desconectar cable de AT de alimentación del SIL (borna 1 de la regleta XT3AT, número de cable 1002), con llave M12 de carraca, y conectarlo en borna predispuesta para tal operación.

#### 9.5) Seccionamiento de la tracción y freno eléctrico en un coche motor

- Se hace con IR abierto y menos de 300 V en el filtro red.
- Con interruptores 6S1 al 6S6 en armario BT4.
- Sólo con una cabina habilitada. Desde ésta se pueden abrir los SAZ de tres IC 2000 en mando múltiple.
- Para cerrar los SAZ, hacer la "prueba en vacío".

#### 9.6) Exclusión del detector de 50Hz

**Exclusión local:** se anula pulsando interruptores 54Q22 y 54Q24 en armario BT7 del coche remolque.



**Exclusión global:** se pulsa durante tres segundos el pulsador luminoso, en el pupitre habilitado. Durante 5 minutos, el comando y control no considerará los posibles armónicos. Los primeros 4 minutos y medio, la luz es fija; el medio minuto restante, la luz es intermitente e indica al maquinista que va a volver a ser activo.

### **9.7) Causas por las que no cierra el disyuntor IR**

- Sólo puede haber una cabina habilitada.
- Tensión de líneas inferior a 1900V.
- La secuencia de "prueba en vacío" no está activada.
- Los seccionadores de AT están en movimiento o accionándose.
- Diagnóstico de "apertura SIL no verificada" está activada.
- Hay alimentación de toma de REC de 3000V en testero.
- Hay mando de apertura de armónicos 50Hz.
- Se ha disparado el equipo antiincendio.
- Regulador tracción-freno "LC" no está en posición cero.
- Inversor tiene que estar en posición "0".

### **9.8) Apertura del disyuntor IR**

Puede producirse por tres causas:

#### **a) Desenganche directo por sobreintensidad.**

Se produce de forma automática cuando hay una sobreintensidad en circuitos de potencia superior a 1700A. Para volver a cerrar el IR habrá que esperar 15 segundos (si en los 2 minutos anteriores al suceso no se ha reconocido otra apertura de este tipo) o 120 segundos (en caso contrario).

#### **b) Por acción del pulsador rojo en pupitre de conducción.**

Con una cabina habilitada, la activación del pulsador desde cualquier pupitre de conducción provoca la apertura de todos los interruptores extrarrápidos de la composición.

En caso de que se haya efectuado el By-pass del lazo IR de la motriz habilitada, sólo será operativo el pulsador de la motriz de la cabeza habilitada.

#### **c) Por la lógica del vehículo, que solicita la apertura por vía software por los siguientes motivos:**



- Intervención de las protecciones AT por un accionamiento.
- Intervención protecciones AT por un convertidor auxiliar.
- Intervención protecciones AT por un filtro de línea.
- Intervención del dispositivo detector de armónicos (después de 7 segundos).
- Intervención de un relé diferencial.
- Reconocimiento de un descenso de pantógrafo.
- Nivel de tensión de línea inferior a 1550V.
- Reconocimiento "petición apertura baterías".
- Apertura incorrecta de cualquiera de la seccionadores AT.
- Reconocimiento de habilitación de más de un pupitre de conducción en composición.
- Intervención del equipo antiincendio correspondiente.

### 9.9) Avería en un grupo estático

- Señaliza en cabina "**avería en convertidor estático**".
- Se abre y cierra el interruptor del pupitre, con ello se hace reset.
- Si no tiene éxito se hace una prueba en vacío.
- Si persiste la señalización, hay que considerar que el convertidor puede estar efectivamente en avería.

### 9.10) Exclusión de un convertidor

Se produce de una forma automática, con comando y control, manda apertura de SCSA correspondiente, quedando señalizado en cabina "Avería en convertidor estático".

El comando y control conmuta todos los elementos y pasan a ser alimentados por el otro convertidor a 380Vca por otra línea de línea de alimentación por medio del contactor KL.

Tiene que estar el regulador tracción-freno "LC" en OFF.

### 9.11) El freno automático no rearma al pasar el inversor AD ó AT

Lo más probable es que el circuito de lazo esté interrumpido en algún elemento. Habría que reconocer lo siguiente, siempre lo primero es ver lámparas y monitor por si alguna indicación nos lleva a resolver la anomalía con más rapidez.



Los elementos a reconocer son los siguientes:

- Equipo ASFA, mal posicionadas las llaves de conexión o alguna avería en el equipo.
- El aire en depósitos principales tiene que estar por encima de 6,5 kg/cm (B10).
- Los 6 aparatos de alarma en servicio, dos en cada coche sala de pasajeros.
- Setas de urgencia lado maquinista y ayudante en servicio.
- Manipulador de freno combinado que no esté en urgencia.
- Presión en TFA entre 2,5 y 3 kg, por alguna causa (B19).
- Equipo KBRM/P con fallo grave (se puede pasar a freno de auxilio).
- Freno de estacionamiento no está aflojado en algún eje (actúa la urgencia a 5 km/h).
- Falta de señalización por el presostato de afloje del freno de estacionamiento.
- Equipo de hombre muerto averiado (se activa a 3 km/h).

### **9.12) Avería equipo antiincendio**

La actuación indebida del equipo provoca la apertura del disyuntor IR.

- Se puede eliminar su actuación desconectando el interruptor automático 54Q68 situado en el armario BT7 del coche remolque.

### **9.13) Avería en equipo de basculación**

Se acusa la avería con luz roja intermitente y un avisador acústico; también se apaga la luz verde de basculación en servicio. La acción sobre el pulsador luminoso hace cesar el sonido acústico.

Cuando la luz queda fija indica una avería permanente de uno o más equipos de basculación de la composición.

En ambos casos se debe desconectar y reducir la velocidad del tren a un tipo 160B. SIEMPRE QUE SE CONECTE LA BASCULACIÓN SE DEBE DE PONER A TREN PARADO Y EN LÍNEA RECTA A SER POSIBLE.

CUANDO SE HACE UN CAMBIO DE CABINA HAY QUE DESCONECTAR LA BASCULACIÓN ANTES DE DESHABILITAR EL PUPITRE Y CONECTARLA DESPUÉS DE HABERLE HABILITADO.





#### 9.14) Avería en el control de freno automático.

Si ocurre esta anomalía se pasa a freno de auxilio, conectamos el interruptor que hay en la parte derecha del pupitre parte de abajo, quedando señalizado en el panel de lámparas **“freno de auxilio”**.

Este freno también es conjugado. Si se hace una demanda de freno muy grande llega a provocar urgencia por la actuación del presostato de baja presión B19.

Hay que tener en cuenta que el paso de freno de servicio a freno de auxilio provoca urgencia, por lo que se debe de hacer a tren parado.

#### 9.15) Actuación aparatos de alarma de la sala de pasajeros.

Provoca el frenado de emergencia por corte del circuito de lazo, se indica en pupitre **“Tirador de alarma accionado”** y con sonido acústico durante 15”.

Hay que rearmar mecánicamente el dispositivo, también se puede anular de forma temporal con pulsador en el pupitre 2,5”. Se puede hacer cuantas veces considere conveniente el maquinista, siempre que resulte peligroso tener que dejar la cabina para reponer el dispositivo.

#### 9.16) Fallo de estanquidad del tren.

Queda indicado en el panel de lámparas con la indicación **“fallo sistema estanquidad”**. En estas condiciones, las trampillas de AA y demás no se cierran automáticamente, con lo cual la sensación de variaciones de presión en los oídos, se acentúa en los cruces y paso por túneles.

En este caso, el maquinista puede actuar sobre el pulsador en cabina denominado como **“ondas de presión”**, consiguiendo que el cierre de las trampillas se efectúe durante dos minutos y medio, tantas veces como considere oportuno.

Tampoco es necesario mantener este tiempo si cesó el motivo por el cual se hizo necesario actuar; se elimina con pulsador también en cabina.



### **9.17) Anulación del freno neumático de un coche.**

- Se cierra llave B29 con el mando B50 dispositivo preparado para cerrar la llave exteriormente sin tener que abrir el panel Z2 (CM y CMP) ó Z3 (CR).
- Con esta operación queda aislado el distribuidor B20.
- Desahogar el freno con el tirador B51 al otro lado del panel (con ello aflojamos el freno y descargamos el distribuidor B20).

### **9.18) Anulación del freno neumático de un bogie.**

- Se cierra llave B24 del bogie afectado están en los paneles Z2(CM, CMP) Z3(CR).
- El cierre de la llave B24 queda señalizada en el sistema diagnóstico.
- En el (CM y CMP) cerrando llave B24.1 se anula el freno en el 2º y 3º ejes, y con la llave B24.2 se anulan el 1º y 4º.
- En el (CR) la llave B24.1 y B24.2, anula cada una el bogie correspondiente.

### **9.19) Anulación del freno de estacionamiento de un coche.**

- Liberar el freno neumático de ese coche y se le aplica el freno de estacionamiento.
- Cerrar llaves B37 en la parte de abajo del bastidor.
- Accionar los dispositivos, también bajo el bastidor. (CM y CMP) tres tiradores. (CR) cuatro tiradores.
- Comprobar que haya quedado liberado el freno en todo el coche.

### **9.20) Anulación del freno de estacionamiento de un bogie.**

- Liberar el freno neumático de ese bogie, se le aplica el freno de estacionamiento.
- Cerrar llave B37 del bogie afectado.
- Accionar los tiradores correspondientes al bogie afectado.
- Comprobar que haya quedado liberado el freno en ese bogie.

**Nota: los frenos de estacionamiento están montados sobre 10 ejes, no llevan los dos ejes extremos.**

### **9.21) Avería neumática en suspensión lateral activa.**

- Se cierra llave neumática L1, situada encima de las transmisiones que van de los motores de tracción a los reductores de los ejes motrices.

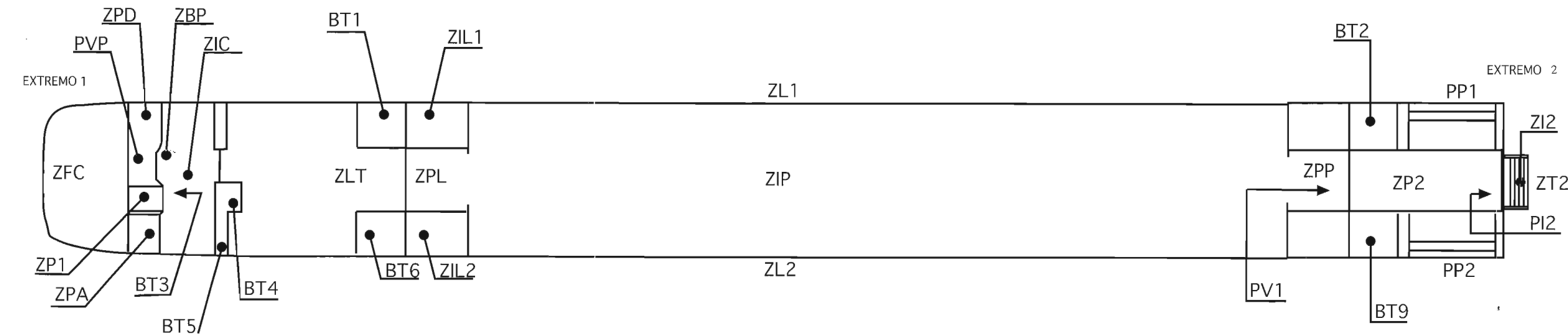
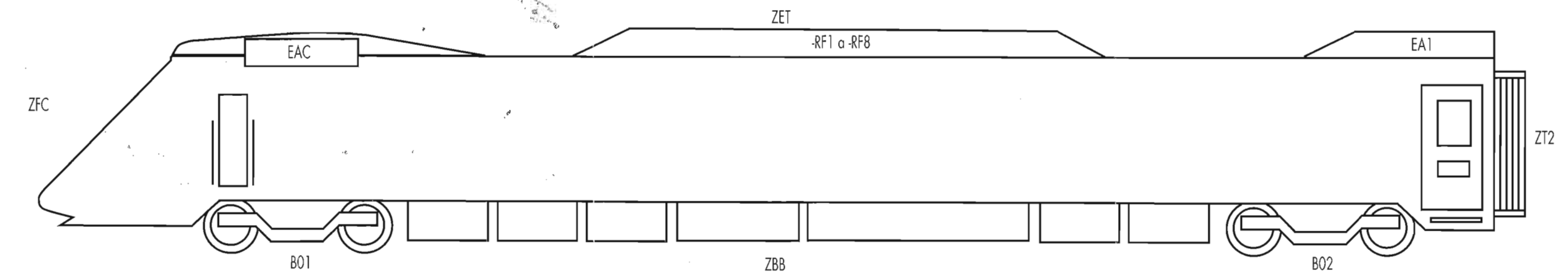
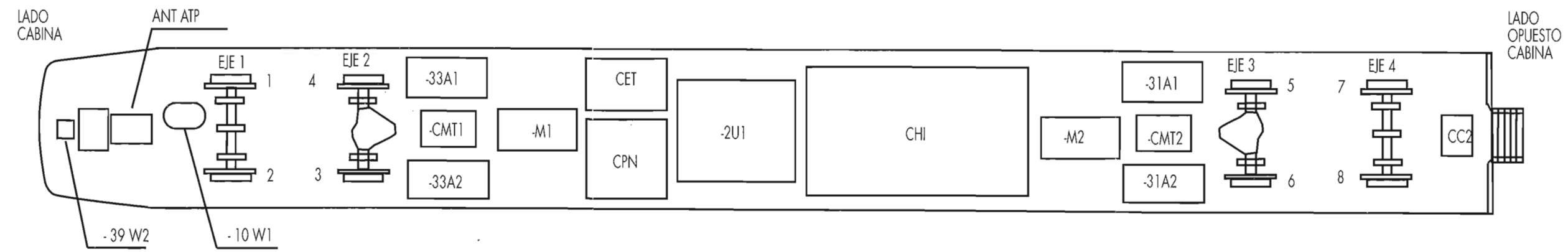


- Lleva dos llaves L1 en cada coche, una para cada bogie.
- Eléctricamente se pueden anular con interruptores 4Q54 en armario BT6 (CM y CMP). Con 54Q48 y 54Q49 en armario BT7 (CR).

## LEYENDA CM Y CMP

B01	Bogie 1	ZIL2	Zona Interior Lavabo 2
B02	Bogie 2	ZIP	Zona Interior Pasajeros
BT1	Armario Disp. Electrónicos (04) • TREN-TIERRA	ZL1	Zona Lateral 1
BT2	Arm. MT BT(Q3) • Panel Control A.A.	ZL2	Zona Lateral 2
BT3	Armario Disp. Electrónicos GATSA	ZLT	Zona Local Técnico
BT4.1	Armario Cabina (Q1)	ZP2	Zona Plataforma 2
BT4.2	Armario Cabina (Q2)	ZPA	Zona Pupitre Ayudante
BT5	Armario MT Cabina (Q5)	ZPD	Zona Bajo Pupitre Derecha
BT6	Armario ASFA-200 • ATP y BT • MT	ZPI	Zona Bajo Pupitre Izquierda
CC1	Caja Conexión Zona Testero 1	ZPL	Zona Pasillo Lavabos
CC2	Caja Conexión Zona Testero 2	ZPP	Zona Pasillo Portaequipajes
CET	Cofre Equipo de Titting	ZT2	Zona Testero 2
CHI	Chopper • Inversor de Tracción	-10W1	Antena ASFA-200
CMT1	Cofre Mando Traslación Caja L.B01	-31A1	Unidad Condensadora 1 Equipo A.A.
CMT2	Cofre Mando Traslación Caja L.B02	-31A2	Unidad Condensadora 2 Equipo A.A.
CPN	Cofre Neumático	-33A1	Depósito Aguas Limpias
EA1	Unidad Evaporadora Pasajeros	-33A2	Depósito Aguas Negras
EAC	Unidad Acondicionadora Cabina	-39W2	Antena Balizas TREN-TIERRA
PI2	Puerta Intercomunicador 2	-M1	Motor de Tracción 1
PP1	Puerta Pasajeros 1	-M2	Motor de Tracción 2
PP2	Puerta Pasajeros 2	-2U1	Convertidor Auxiliar 200 kVA
PUP	Pupitre		
PV1	Puerta Vestíbulo 1	-RF1- -RF8	Resistencias de Frenado
ZBB	Zona Bajo Bastidor		
ZBP	Zona Bajo Pupitre		
ZET	Zona Exterior Techo		
ZFC	Zona Frontal Cabina		
ZI2	Zona Intercomunicador 2		
ZIC	Zona Interior Cabina		
ZIL1	Zona Interior Lavado 1		

### 10.1 LISTADO DE APARATOS CM Ó CMP



**10.2 COCHES MOTOR (CM Ó CMP)**

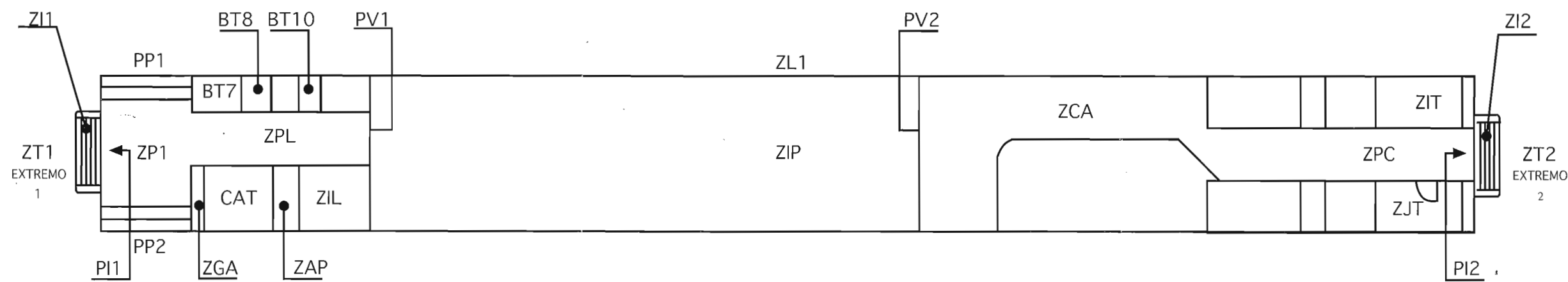
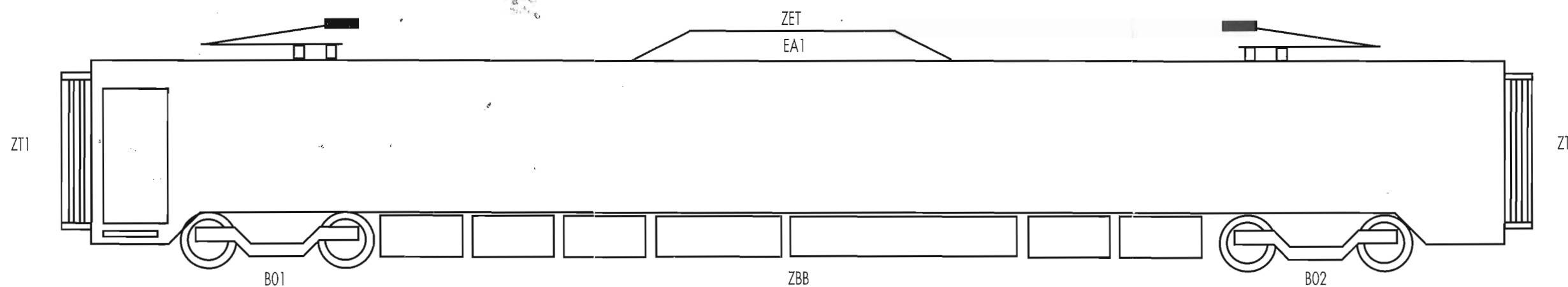
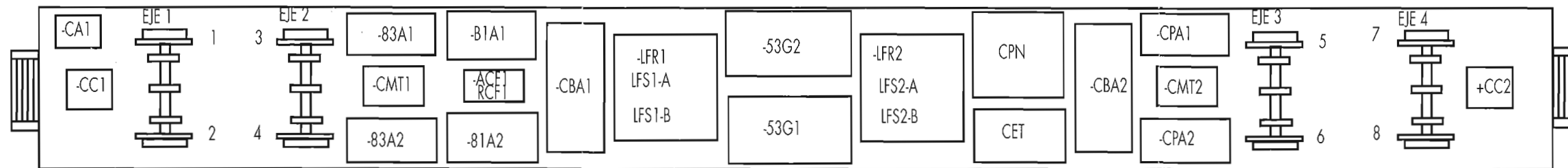
## LEYENDA CR

B01	Bogie 1	ZIL	Zona Interior Lavabo
B02	Bogie 2	ZIT	Zona Interior Teléfono Celular
BT7	Armario de MT y BT	ZIP	Zona Interior Pasajeros
BT8	Armario Disp. Electrónicos EP	ZJT	Zona Jefe de Tren
BT10	Armario ...	ZL1	Zona Lateral 1
CA1	Caja Auxiliar 1	ZL2	Zona Lateral 2
CAT	Cámara de AT	ZP1	Zona Plataforma 1
CBA1	Caja de Baterías 1	ZPC	Zona Pasillo Cafetería
CBA2	Cofre Equipo de Titting	ZPL	Zona Pasillo Lavabo
CC1	Caja Conexión Zona Testero 1	ZT1	Zona Testero 1
CC2	Caja Conexión Zona Testero 2	ZT2	Zona Testero 2
CET	Cofre Equipo de Titting	-53G1	Cargador de Batería 1
CMT1	Cofre Mando Traslación Caja L.B01	-53G2	Cargador de Batería 2
CMT2	Cofre Mando Traslación Caja L.B02	-81A1	Unidad Condensadora 1 Equipo A.A.
CPA1	Cofre Producción de Aire 1	-81A2	Unidad Condensadora 2 Equipo A.A.
CPA2	Cofre Producción de Aire 2	-83A1	Depósito Aguas Limpias
CPN	Cofre Neumático	-83A2	Depósito Aguas Negras
EA1	Unidad Acondicionadora Pasajeros	-LFR1	Bobina Filtro Línea CM
PI1	Puerta Intercomunicador 1	-LFS1_A	Bobina Filtro Salida Chopper CM
PI2	Puerta Intercomunicador 2	-LFS1_B	
PP1	Puerta Pasajeros 1	-LFR1	Bobina Filtro Línea CMP
PP2	Puerta Pasajeros 2	-LFS1_A	Bobina Filtro Salida Chopper CMP
PV1	Puerta Vestíbulo 1	-LFS1_B	
PV2	Puerta Vestíbulo 2	-RCF1	Resistencia Carga Filtro Línea CM
ZAP	Zona Auxiliar Pantógrafo	-RCF2	Resistencia Carga Filtro Línea CMP
ZBB	Zona Bajo Bastidor		
ZCA	Zona Cafetería		
ZET	Zona Exterior Techo		
ZGA	Zona Grupo Anti-incendio		
ZI1	Zona Intercomunicador 1		
ZI2	Zona Intercomunicador 2		

### 10.3 LISTADO DE APARATOS CR

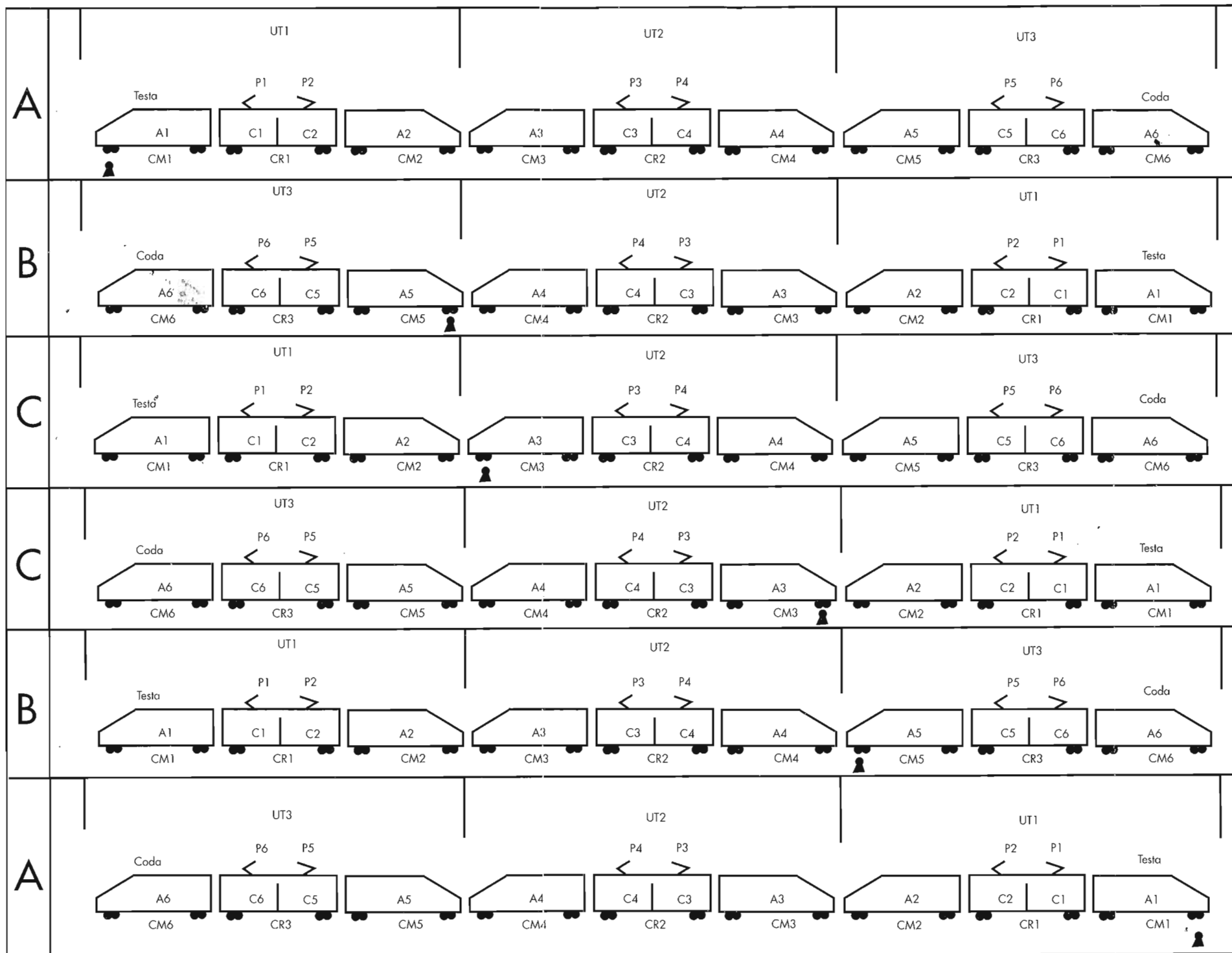
LADO  
CAMAR AT

LADO OPUESTO  
CAMARA A



### 10.4 COCHE REMOLQUE

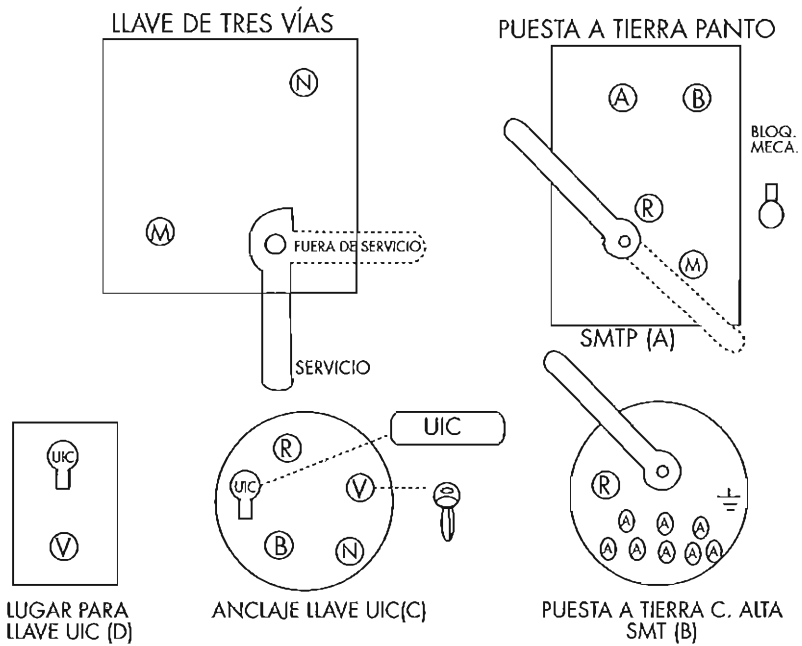




**10.5 ACOPLAMIENTO EN TRIPLE**



## 10.6) OPERACIONES PARA REMOLCAR IC-2000 CON LOC Y 3000V



- 1) Poner IC2000 a tierra según descripción de puesta a tierra
- 2) Coger una de las llaves amarillas, introducirla en SMTP (A), sacar llave blanca y después amarilla.
- 3) Introducir llave amarilla en SMT (B), girarla y poner en servicio el seccionador.
- 4) Extraer llave roja del seccionador SMT (B), ha quedado desbloqueada.
- 5) Introducir llave roja y llave blanca en seccionador C y girarla, extraer de este mismo, llave UIC y llave verde.
- 6) Con llave verde y UIC, efectuar el acople en la parte de abajo.
- 7) Entregar llave UIC a la locomotora para que suministre tensión.
- 8) Coger llave negra del anclaje UIC(C) y habilitar pupitre del IC2000



## **10.7) OPERACIONES PARA REMOLCAR UN IC-2000 CON OTRO**

- a) Efectuar operaciones como si se fuese a remolcar con locomotora.
- b) Dispondremos de dos llaves verdes y dos llaves UIC
- c) Efectuar el acople en el testero, las dos llaves verdes quedarán abajo.
- d) Dispondremos de dos llaves UIC, una de cada unidad.

### **IC-2000 ACTIVO**

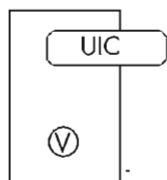
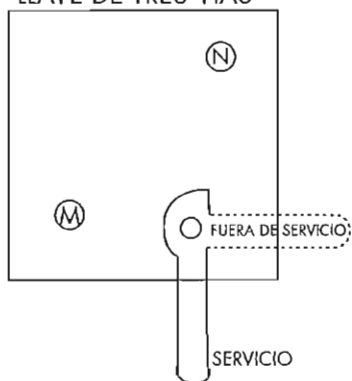
- 1) Con una de las llaves UIC, introducirla y girarla en dispositivo (D), se libera la llave verde y se saca
- 2) Con otra llave UIC y llave verde, introducirlas en anclaje (C) y girarlas, sacar llaves roja y blanca
- 3) Introducir llave roja en seccionador (B) y poner a tierra el seccionador, quedan liberadas las llaves amarillas
- 4) Extraer una amarilla introducirla en seccionador SMTP (A), a la vez también se hará lo mismo con la blanca.
- 5) Con llave amarilla en el seccionador SMTP (A), bloquear la blanca y extraer la amarilla.
- 6) Introducir la amarilla en el seccionador SMT(B), ponerle en servicio y sacar llave roja.
- 7) Con la llave roja introducirla en el seccionador SMTP(A) y ponerle en servicio, tirando del bloqueo mecánico y sacar llave marrón.
- 8) Con la llave marrón, introducirla en llave de tres vías, ponerle en servicio, sacar llave negra y habilitar el pupitre.

### **IC-2000 PASIVO**

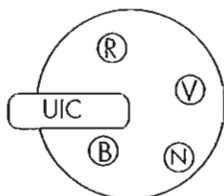
- 1) Girar y extraer llave negra del seccionador (C). Habilitar pupitre y poner convertidores



### LLAVE DE TRES VÍAS

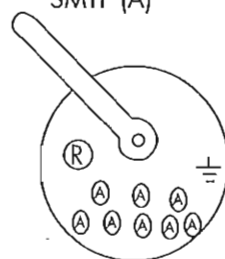
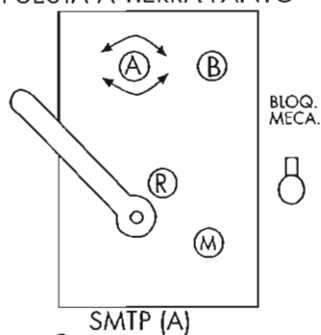


LUGAR PARA LLAVE UIC (D)



ANCLAJE LLAVE UIC(C)

### PUESTA A TIERRA PANTO



PUESTA A TIERRA C. ALTA SMT (B)



## **10.8) Operaciones para el remolcado**

### **10.8.1) Remolcado del electrotrén.**

El remolcado del electrotrén puede realizarse con una locomotora adecuadamente equipada o por otro electrotrén IC-2000.

Igualmente, el remolque puede ser realizado conectando la tensión 3kV mediante un cable conector "REC" con doble cabeza.

En cualquiera de los casos se han previsto procedimientos tales para:

- impedir la alimentación línea REC durante la fase de conexión mediante la puesta a tierra de la misma línea.
- deshabilitar el funcionamiento de la tracción y frenado eléctrico del tren remolcado.

Estos pasos permiten la alimentación a 3kV de los convertidores para la alimentación de los servicios auxiliares y de la calefacción pasajeros del electrotrén remolcado, mientras por el contrario no se ha previsto ninguna conexión BT para el envío de mandos. En particular los mandos para las puertas de subida y bajada y las comunicaciones a los pasajeros se enviarán por una cabina de guía habilitada del electrotrén remolcado.

### **10.8.2) Alimentación de los circuitos auxiliares.**

El remolcado del electrotrén prevé la prosecución del servicio pasajeros, incluso en caso de avería grave y consiguiente solicitud de "reserva".

Con este fin, los convertidores auxiliares para la alimentación de a bordo tendrán que estar, por lo menos, parcialmente en funcionamiento.

### **10.8.3) Tipos de alimentación del conducto REC.**

El acceso al conector "REC" es permitido por medio de la abertura de la relativa portilla de entrada; ésta está provista de una cerradura de seguridad accionable por una llave verde tipo "CISA" personalizada por tren (de manera que no sea posible invertir la secuencia de conexión entre tren pasivo y activo).

El conector "REC" está provisto de bloqueo de llave tipo "UIC".



Para disponer de la llave verde y de la llave "UIC" es necesario efectuar una secuencia de maniobras a partir del estado de puesta a tierra del electrotrén descrito en punto 3 (desde "FASE A" hasta "FASE E") en que el personal dispone de una llave amarilla extraída de la caja de llaves del seccionador de puesta a tierra.

Proceder en el modo siguiente:

- Extraer la llave blanca y después la llave amarilla del seccionador "A".
- Dicha operación arma la "memoria mecánica" e impide la introducción de la llave roja en el seccionador "A".
- Introducir y girar la llave amarilla en la caja de llaves del seccionador de puesta a tierra ("B") y posicionar la maneta del seccionador en la posición "SERVICIO". Dicha operación desbloquea la llave roja.
- Girar y extraer la llave roja de la caja de llaves del seccionador "B".  
Introducir la llave blanca y la llave roja en el seccionador "C" y girarlas.  
Girar la llave "CC" en posición "R" y extraerla.  
Dicha operación bloquea la llave roja y llave en la caja de llaves "C" y desbloquea las llaves negra "CC", verde de la misma.  
Girar y extraer la llave verde y la llave UIC del seccionador "C".  
En este punto el operador dispone de la llave verde y de la llave UIC (y potencialmente de la llave negra "cc" de la caja de llaves "c").

#### **10.8.4) Remolcado con locomotora.**

Hay que realizar las siguientes operaciones:

- IC2000:
  - El operador (en tenencia de las llaves verde y UIC) puede acceder al conector REC e insertar el cable de conexión móvil, del cual está dotado el electrotrén, previsto para tal acoplamiento. Tal secuencia se realiza en el modo siguiente:
    - Introducir y girar la llave verde en la tapa del conector REC. Con tapa abierta la llave verde queda mecánicamente vinculada a la cerradura de la tapa.
    - Introducir y girar la llave UIC en el conector REC; introducir el cable de conexión y extraer la llave UIC.
  - IC2000:
    - El Mando y Control del IC2000 remolcado reconoce la situación de conducto AT alimentada por el conector REC (a través del reconocimiento de la presencia de la tensión después de IR abierto) e inhibe, en el IC2000, tanto el cierre IR como el funcionamiento de los accionamientos hasta la siguiente apertura de todas las baterías del IC2000 (disalimentación de los Mandos y Control).



Además, se encarga de controlar la pre-carga de los filtros red.

Girar y extraer la llave negra "cc" de la caja de llaves "C".

Habilitar el pupitre de conducción y activar la marcha de los convertidores estáticos auxiliares.

### **10.8.5) Remolcado con IC2000**

Después de haber realizado la puesta a tierra de los dos IC2000 el operador dispone, para cada IC2000, de una llave verde y de una llave UIC.

Por lo tanto, como lo ya descrito en el caso de remolcado con locomotora, se puede acceder a los conectores REC e insertar el cable de conexión para el acoplamiento eléctrico entre los dos trenes.

Al fin de dicha operación, el operador dispone de dos llaves UIC (y potencialmente de dos llaves negras "cc" de las cajas de llaves "c").

#### **• IC2000 ACTIVO:**

- Introducir una llave UIC en el dispositivo de cerradura de seguridad "D", girarla y sacar llave verde. Con ésta llave verde y la otra UIC, introducirlas en el dispositivo "C", ponerlos en servicio y sacan llave roja.

- Introducir y girar la llave roja en la caja de llaves del seccionador de puesta a tierra "B" y accionar la leva del seccionador en la posición de puesta a tierra; la llave roja queda bloqueada en la caja de llaves y se pueden girar y extraer las llaves amarillas.

- Extraer una llave amarilla de la caja de llaves del seccionador "B"; introducirla y girarla en la caja de llaves del seccionador "A" (de tal manera se habilita la inserción y la rotación de la llave blanca en la misma caja de llaves).

- Introducir y girar la llave blanca en la caja de llaves del seccionador "A". Dicha operación desbloquea la memoria mecánica. Girar y extraer la llave amarilla de la caja de llaves del seccionador "A", Dicha operación bloquea la llave blanca en la misma caja de llaves.

- Introducir y girar en la caja de llaves del seccionador "B" la llave amarilla y accionar la leva del seccionador en la posición SERVICIO. Girar y extraer la llave roja de la misma caja de llaves.

Introducirla y girarla en la caja de llaves de los seccionadores de pantógrafos y eliminar la puesta a tierra de los mismos. Dicha operación desbloquea la llave marrón.



Rehabilitar la válvula de 3 vías, el pupitre de conducción, elevar el pantógrafo y cerrar el disyuntor para alimentar el conducto AT.

- IC2000 PASIVO:

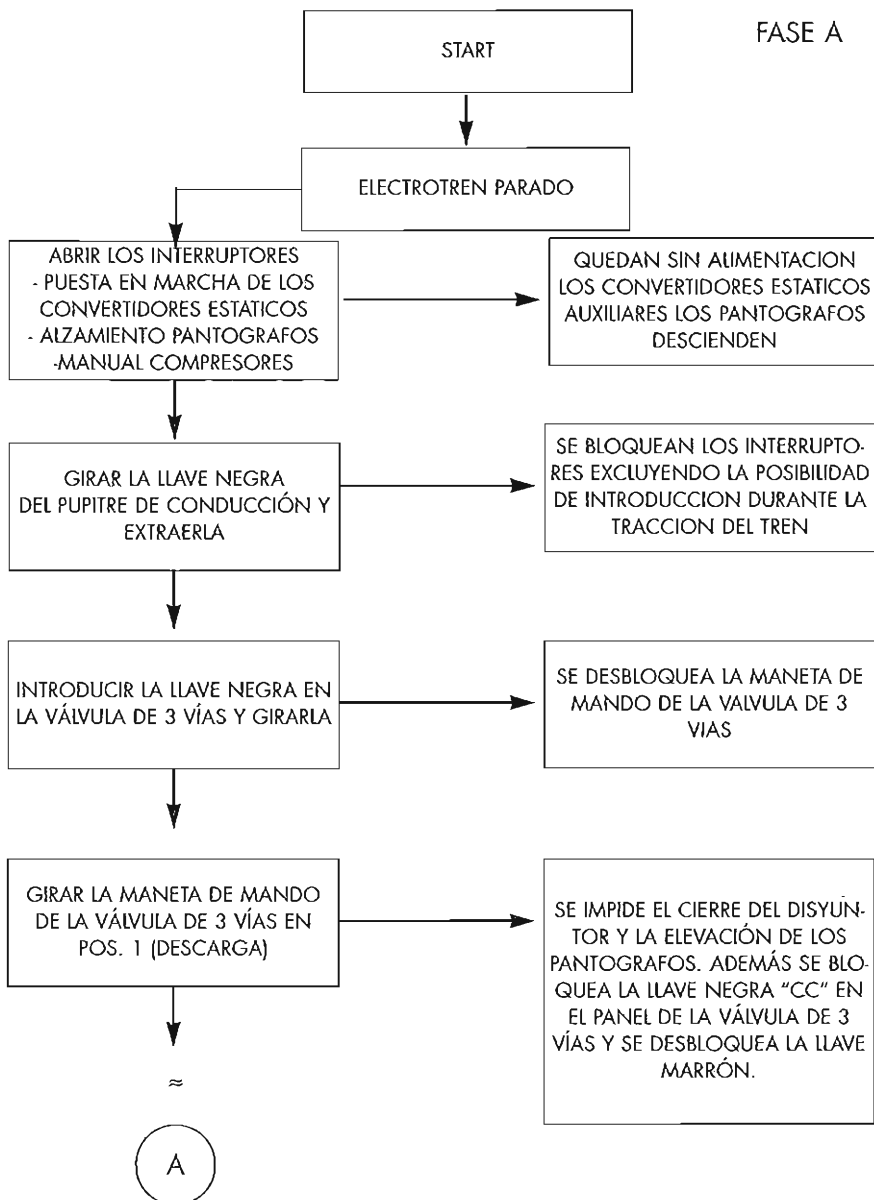
- El Mando y Control del IC2000 pasivo reconoce la situación de conducto AT alimentada e inhibe tanto el cierre disyuntor como el funcionamiento de los accionamientos, como en el caso descrito para "Remolcado por locomotora".
- Si los dos IC2000 son conectados por medio de acoplamiento en múltiple, el pupitre de conducción del IC2000 pasivo no tiene que ser habilitado (excluir de la cabina habilitada del IC2000 activo los accionamientos del IC2000 pasivo por medio de los interruptores del cuadro Q1).

Diversamente, habilitar el pupitre de conducción, activar la marcha de los convertidores estáticos y excluir los accionamientos.



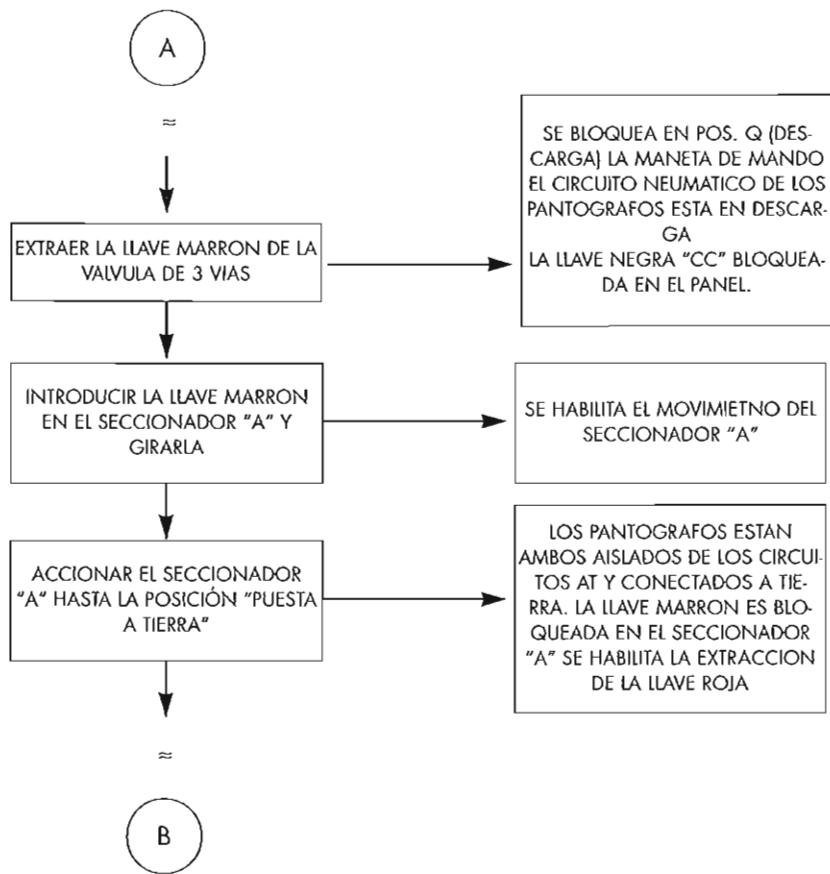


## 10.9) ESQUEMA SINÓPTICO MANIOBRAS LLAVES DE BLOQUEO PARA LA PUESTA A TIERRA



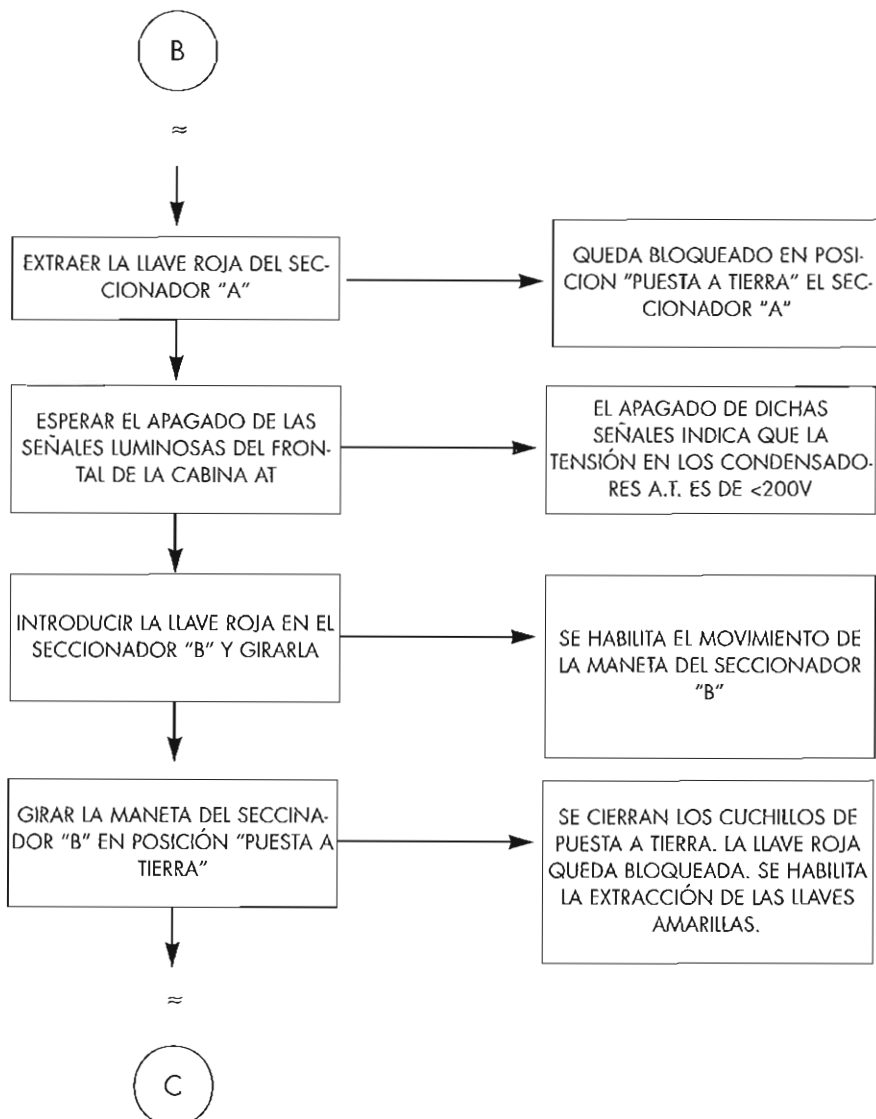


## FASE B



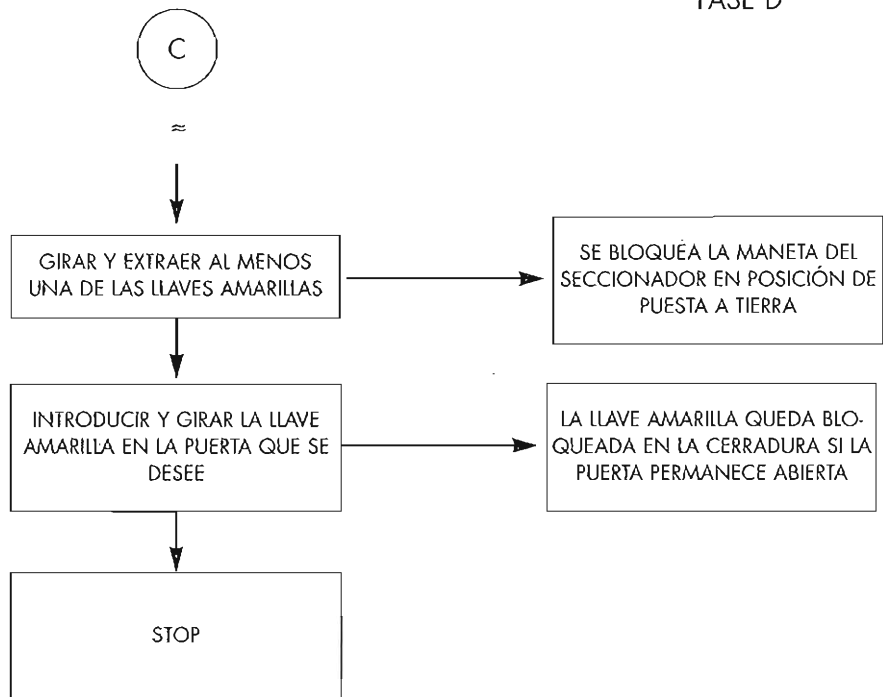


## FASE C



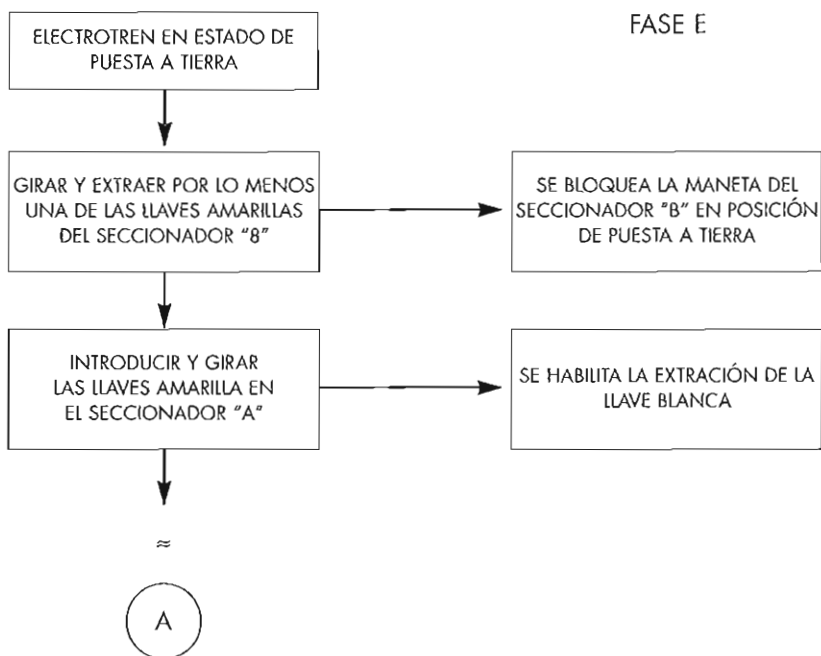


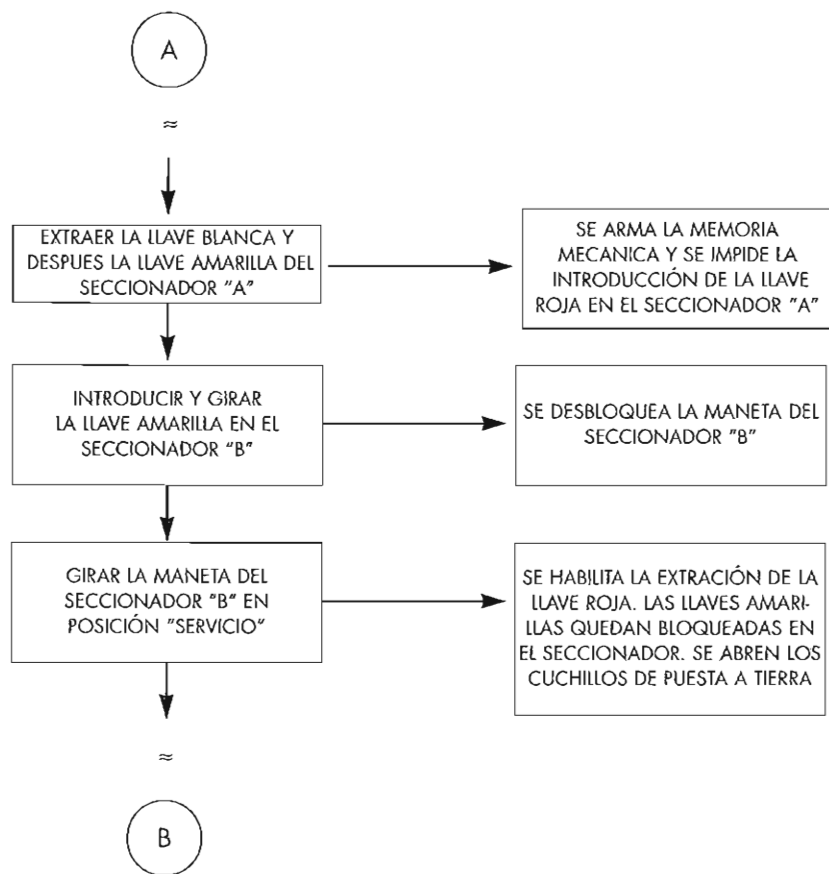
## FASE D

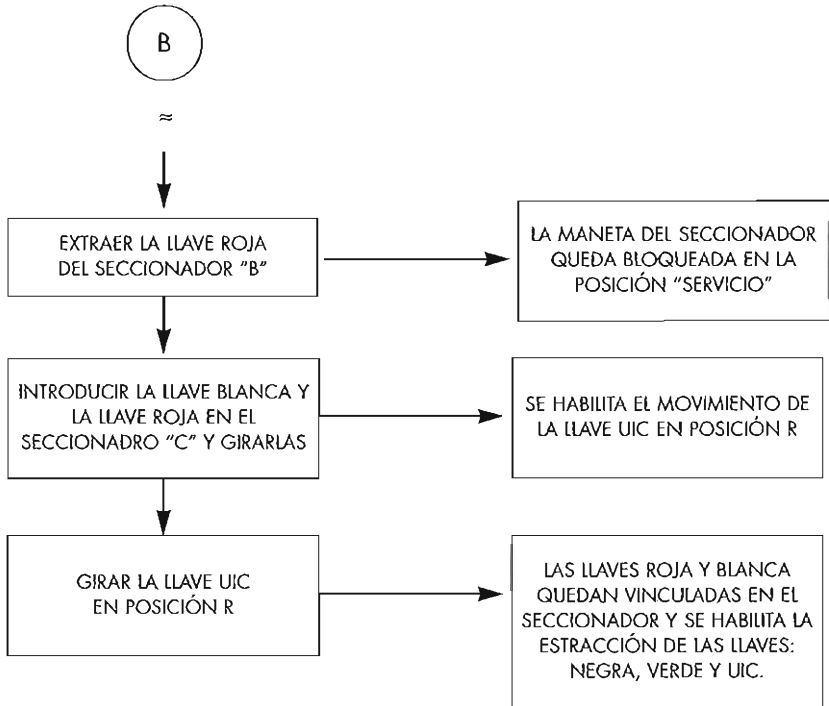


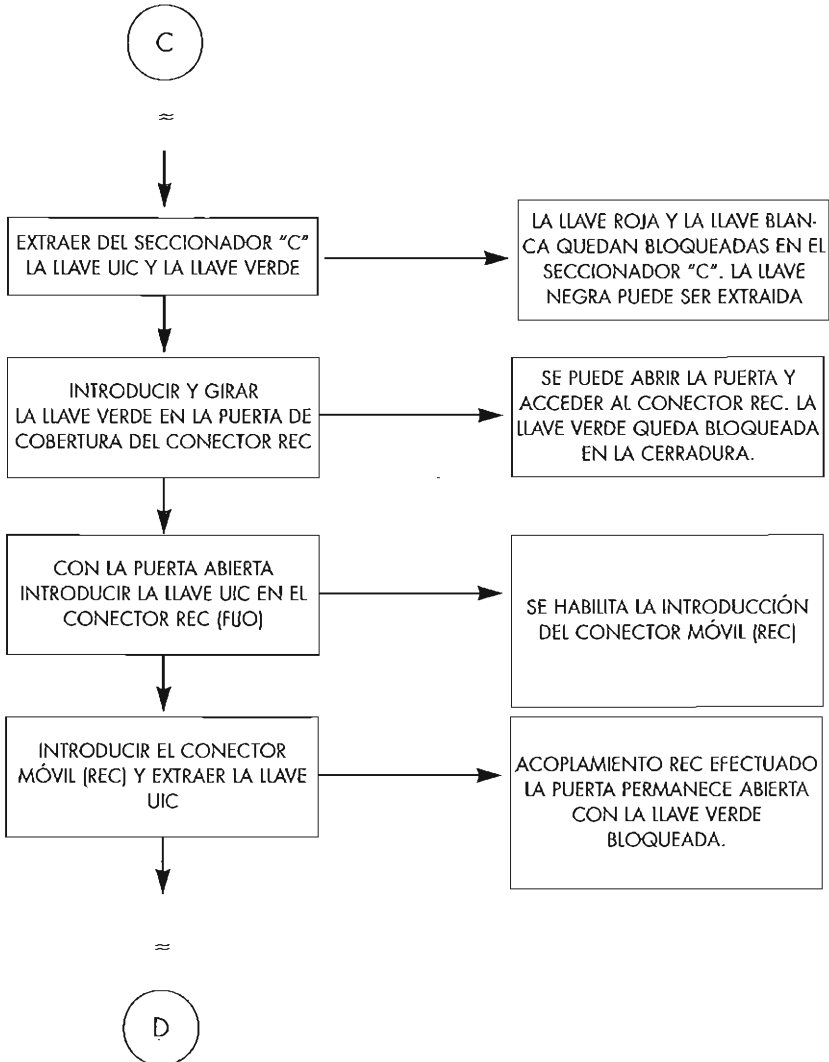


### 10.10) ESQUEMA SINÓPTICO MANIOBRAS LLAVES DE BLOQUEO PARA ACOPLAMIENTO TOMO REC Y HABILITACION ELECTROTREN

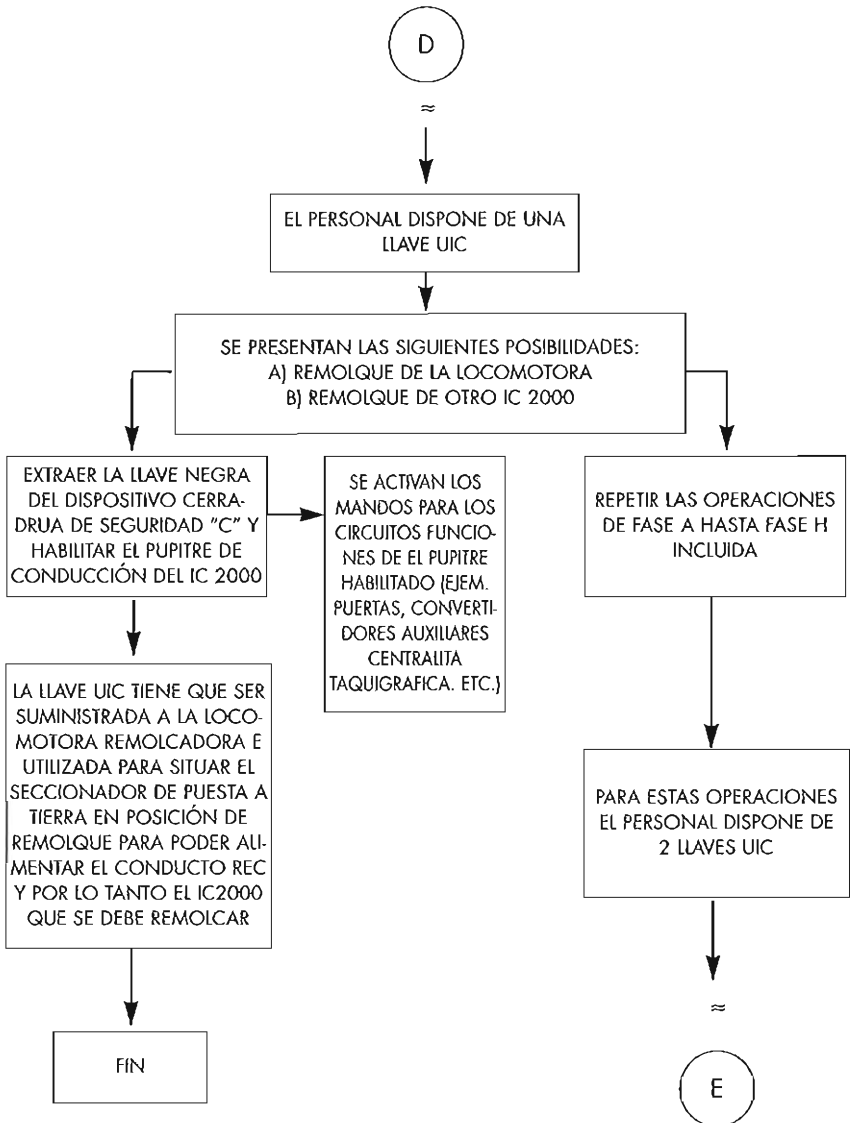


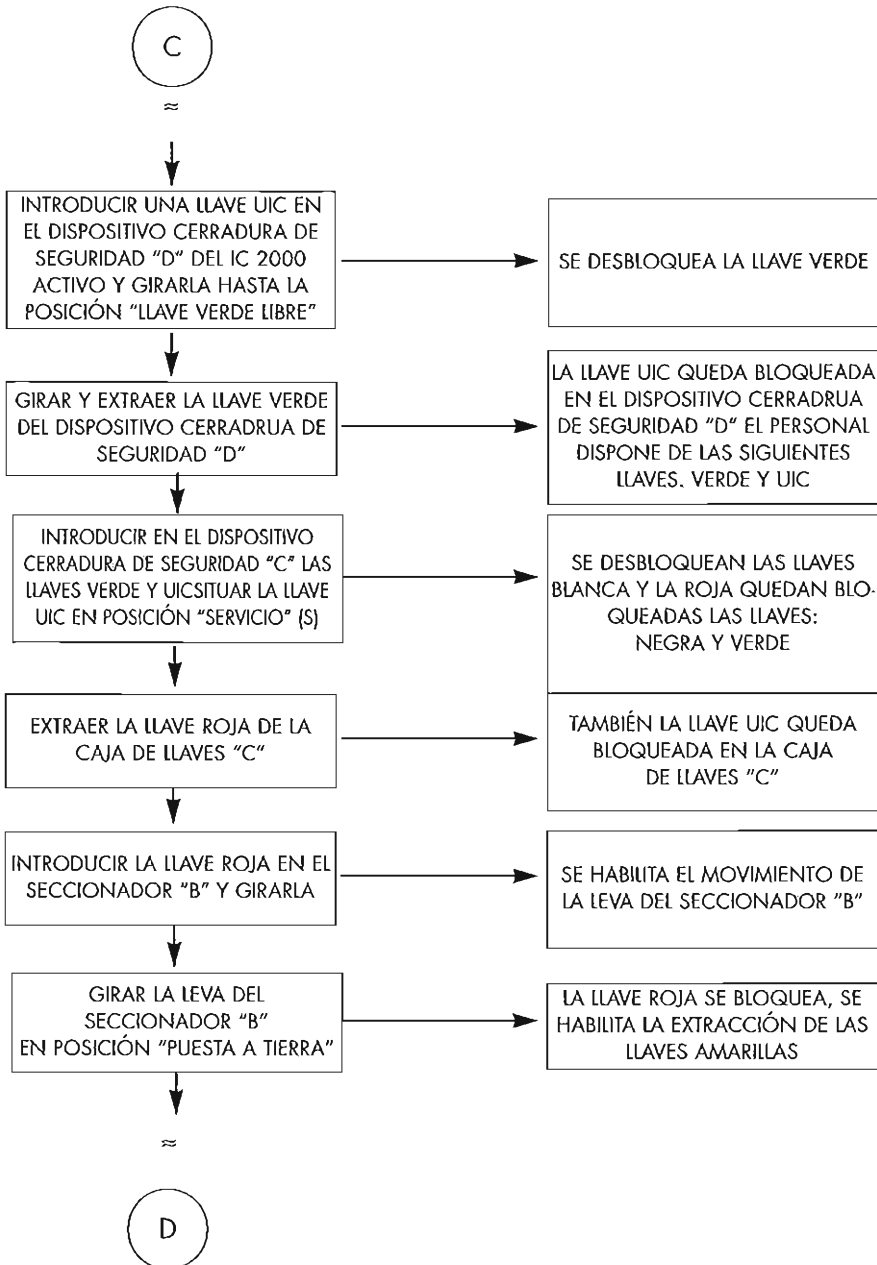














## 10.11) Generalidades Unidad Controladora de la Puerta

La unidad controladora de la puerta es programable. Tiene 16 canales de entrada y 8 canales de salida, todos gobernados por un software.

Tensión de alimentación 72 Vcc.

Alimentación de aire de 8 a 10 kg/cm.

Tiempo de apertura y cierre de puerta: 5".

Apertura de puerta con pulsador del viajero

1. Señal de velocidad < 5 km/h.
2. Señal remota, orden desde la cabina de conducción.
3. Iluminación de pulsadores.

### Apertura de puertas.

La iluminación de los pulsadores se apaga bajo las siguientes condiciones:

1. Con la desactivación de la señal remota de liberación desde la cabina.
2. Con la desactivación de la señal de velocidad < 5 km/h.
3. Con la presión < 4,5 kg/cm.
4. Con el interruptor de emergencia activado.
5. Con la puerta aislada mediante llave cuadrada.
6. Con la puerta abriéndose o estando en posición abierta.

### Apertura con cuadradillo desde el interior.

Tiene tres posiciones:

- a) Posición "0". Las funciones son normales.
- b) Posición "1". Cierre global de todas las puertas, con excepción de la atendida. Si la puerta estuviera cerrada volvería a abrirse.
- c) Posición "2". La apertura local de la puerta, abriría sin control remoto y a velocidad > 5 km/h.

El peldaño de la puerta está equipado con un estribo sensitivo, no se pliega cuando haya 8 kg. de peso, sea de persona o cosa, así se evita que se pliegue y se puede cerrar la puerta.

### Cierre de puertas.

#### Cierre desde el cuadradillo.

Situado en posición "1", se cierran todas las puertas de ese lado, menos la que se opera; ésta cierra con el pulsador interior, y también a velocidad > 5 km/h.

#### Secuencia de cierre.

1. Avisador acústico de 2", después la puerta empieza a cerrarse.
2. El cierre se hace neumático.



3. Una vez cerrada se bloquea mecánicamente, quedando bajo presión.
4. Una vez cerrada y mecánicamente bloqueada puerta y peldaño, la luz roja se apaga y se enciende la verde.
5. La iluminación de las luces verdes en el puesto del maquinista, se encenderá tan pronto como todas las puertas y peldaños estén cerrados mecánicamente.

### **Salida de emergencia.**

Girando la palanca de emergencia 90°, que está protegida por un cristal, o también podrá hacerlo el maquinista con el cuadradillo, por el orificio del cristal.

Esta palanca de emergencia tiene prioridad sobre todas las órdenes, para que la puerta se pueda abrir manualmente:

- a) Sin tensión de batería.
- b) Sin aire.
- c) A velocidad superior a 5 km/h.

El mecanismo de emergencia no funcionará sobre una puerta aislada mediante una llave cuadrada.

Para reponer el interruptor de emergencia al estado original, se gira la llave cuadrada 90° en sentido contrario. La puerta empezará a funcionar normalmente en conformidad con las señales existentes de control.

### **Detección de puerta obstruida**

Tanto en la apertura de puerta por obstáculo, al tocar el perfil sensitivo, como en la apertura de puerta mediante el estribo sensitivo, 5 segundos más tarde, volverá a repetirse el cierre de puerta o peldaño. Estos dispositivos no funcionarán a velocidad superior a 5 km/h.

### **Cerradura de puerta fuera de servicio**

1. Se opera con cuadradillo en la cerradura.
2. Se anulan todas las funciones de la puerta, tanto neumática como eléctrica.
3. Se señaliza con luz blanca, "puerta fuera de servicio".



### **Indicador acústico**

- a) Señal continua cuando se activa el interruptor de emergencia.
- b) 2 segundos antes de que la puerta empiece a cerrarse.

### **Indicadores luminosos**

- 1. En pulsadores interiores y exteriores abridores de puertas.
  - 2. Luz blanca, para puerta que no funcione o esté anulada con cerradura de cuadradillo,
  - 3. Luz verde, para puerta que esté cerrada y bloqueada mecánicamente.
  - 4. Luz roja, para puerta no cerrada, bloqueada mecánicamente.
- En cada momento sólo debe estar encendida una de las tres lámparas, o blanca, o verde, o roja.

### **Corte de alimentación neumática de la puerta.**

El sistema de alimentación neumática incluye un depósito de aire comprimido. La capacidad del depósito permite tener la puerta y peldaño cerrados más de doce horas, aún en el caso de que se cortara el aire de alimentación de la tubería principal.

Un corte de presión de aire principal provoca:

- a) Que se desactiven elementos eléctricos de control.
- b) Que la válvula eléctrica de aislamiento se excite, y los émbolos buzos de compresión sean alimentados por la presión restante de aire comprimido.

**La apertura de emergencia siempre es posible.**