

Especificación de Interface SACEM
Modernización Tren NS74

APROBACION	Nombre	Firma	Fecha
ESCRITO POR :	Sérgio PEREA On-shore TM		
VERIFICADO POR :	Pascal JAFFRES ATC groupe manager		
VALIDADO POR :	Philip HOG Project Engineering Manager		
APROBADO POR :	Ricardo MUÑOZ Project Manager		

CONFIDENCIALIDAD (confidencial o no confidencial) : NO CONFIDENCIAL

PROYECTO O PRODUCTO : SACEM

EVOLUCION DEL DOCUMENTO

Indice	Fecha	Detalle
1.A	22/01/2014	Documento preliminar
2.A	21/02/2014	Inclusión comentarios Ph. Hog. Revisión general.
3.A	25/02/2014	Correcciones luego de reunión técnica del 25/Feb.
A	26/02/2014	Primera versión por material rodante
A1	10/04/2014	Actualización por parte de material rodante
A2	16-4-2014	Actualización luego de comentarios de Material Rodante
A3	26/05/2014	Actualización por parte de material rodante
A4	12/07/2014	Revisión general – Características securitarias del tren - Visucab
A5	17/07/2014	Revisión general – Versión de base reuniones Barcelona
B	25/07/2014	Generación versión oficial luego de reuniones técnicas en Barcelona.
C	27/09/2014	Correcciones de acuerdo a ficha de observaciones emitida por Metro con fecha 22/08/2014.
D	28/10/2014	Correcciones de acuerdo a ficha de observaciones emitida por Metro con fecha 21/10/2014.

INDICE GENERAL

1	Introducción.....	7
1.1	Objetivo del documento	7
1.2	Abreviaciones.....	7
1.3	Documentos aplicables.....	8
1.4	Documentos de referencia.....	8
2	Presentación.....	9
3	Alcance de las modificaciones	10
4	Distribución de los equipos	12
5	Localización de los equipos.....	14
5.1	El armario SACEM NS74 embarcado	14
5.2	Los captosres de transmisión continua CT003	15
5.3	La antena de balizas AN001	16
5.4	La rueda fónica SACEM.....	17
5.5	El "VISU-CAB"	17
6	Conexión del armario bordo	18
6.1	Conectores utilizados	18
6.1.1	Conector CN1	19
6.1.2	Conector CN2	20
6.1.3	Enlace serie Probador, DAM, UL.....	22
6.2	Blindajes.....	23
6.3	Cables.....	23
6.4	Codificación	23
7	Conexión de los captosres TC y de la antena.....	25
7.1	Conectores utilizados	25
7.2	Pin-out de los conectores	25
7.3	Blindajes.....	26
7.4	Cables.....	26
7.5	Principio de conexionado.....	27
8	Conexión de la rueda fónica	30
8.1	Conectores utilizados	30

8.2	Pin-out de los conectores	31
8.3	Blindajes.....	31
8.4	Cables.....	31
8.5	Principio de conexionado	32
9	Conexión de los equipos en la cabina.....	33
9.1	Indicador de velocidad	33
9.2	BP-MAV (61S01)	33
9.3	BP-RM-ATC (61S02)	33
9.4	Vibrador de Sobrevelocidad.....	34
9.5	Señalización en cabina	35
9.6	Conector de puesta a punto en cabina	35
10	Conexiones con el tren	37
10.1	Entradas y salidas TOR.....	37
NOTA : Las 5 últimas salidas de la tabla serán implementadas sólo en el caso de una solicitud expresa de Metro SA.....		38
10.2	Enlace serial con el MR	38
10.2.1	Enlace con el SIE.....	38
10.2.2	Enlace con el TCMS para el DDU.....	38
10.2.3	Resumen de los enlaces con el MR	39
11	Consumo y disipación	40
12	Herramientas.....	41
12.1	Conectores FRB serie L 52781 "cámara"	41
12.2	Conectores JUPITER serie MS.....	41
12.3	Conectores SOURIAU serie 8525 (HE302)	41
12.4	Conectores SOURIAU serie 838	42
12.5	Conectores AMPHENOL SOCAPEX serie SUB-D.....	42
13	Lineas de tren	43
14	Características del trEn NS-74 modernizado	45
14.1	Características necesarias al ATP	45
14.2	Características necesarias al ATO.....	49
14.2.1	Definiciones	49
14.2.2	Características estáticas	50
14.2.3	Características dinámicas.....	50

14.2.4	Dispersiones.....	51
14.2.5	Substitución	51
14.2.6	Temporización de las líneas de tren.....	52
15	Cronograma del comando de las puertas.....	53
16	Carga sobre la salida FU del ATP.....	56
17	Carga sobre la salida Autorización de tracción	57
18	Carga sobre las salidas ZOG y ZOD del ATP.....	58
19	Carga sobre las salidas COG y COD del ATP	59
20	Características de los relés del tren	60
20.1	Serie H400 - relés de 4 contactos.....	60
20.2	Serie H600 - relés de 6 contactos.....	60

INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 :	Alcance de modificaciones del tren	10
Figura 2 :	Entorno del armario bordo en el tren NS74 modernizado	13
Figura 3 :	Localización del armario bordo	14
Figura 4 :	Localización de los captores CT003	15
Figura 5 :	Localización de la antena.....	16
Figura 6 :	Localización de la rueda fónica	17
Figura 7 :	Codificación de los conectores del chasis	24
Figura 8 :	Principio de conexionado de los cables de los captores TC	27
Figura 9 :	Cable de los captores TC	28
Figura 10 :	Principio de conexionado del cable de la antena	29
Figura 11 :	Principio de montaje del cable de la rueda fónica	32
Figura 12 :	Descripción de la distancia de deshuntaje.....	45
Figura 13 :	Explicación del umbral creciente y decreciente de la QVA	47
Figura 14 :	Explicación de los tiempos de respuesta.....	48
Figura 15 :	Cronograma de apertura de las puertas, caso nominal.....	53
Figura 16 :	Cronograma de apertura de las puertas, caso de retorno.....	54
Figura 17 :	Comando de los vibradores de puertas (anuncio pasajeros)	55
Figura 18 :	Salida FU.	56
Figura 19 :	Salida « Autorización Tracción ».....	57
Figura 20 :	Salidas ZOG y ZOD.....	58
Figura 21 :	Salidas COG y COD	59

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivo del documento

Este documento describe la instalación mecánica de los equipos SACEM, su interface eléctrica con el tren del tipo NS74 modernizado. Detalla también de una manera general los cambios introducidos en la configuración final del tren modernizado respecto de la posición de los equipos SACEM a bordo y de los nuevos requerimientos producto de esta deslocalización y de la configuración definitiva del tren.

1.2 Abreviaciones

ATP :	Automatic Train Protection – Protección Automática del Tren.
ATO :	Automatic Train Operation – Operación Automática del Tren
BAL :	Bloque de Alimentación
+BT :	Tensión batería : +72V nominal
CEM :	Compatibilidad Electro-Magnética
DAM :	Dispositivo de Ayuda al Mantenimiento
DJ :	Disyuntor
FU :	Frenado de Urgencia
LS :	Enlace Serie
NB :	Potencial Negativo de la Batería
MR :	Material Rodante
PCE :	Panel Calculador Embarcado
RPh :	Rueda Fónica (captor de velocidad SACEM)
SACEM :	Sistema de Ayuda a la Conducción, a la Explotación y al Mantenimiento
SIE :	Sistema Informático Embarcado
TC :	Transmisión Continua
TOR:	Entrada o salida “Todo o Nada”

NOTA :

De una manera general, utilizaremos en el presente documento el término « **FICHA** » para referirnos a la parte volante de un conector (por lo general provista de contactos hembra).

De la misma forma, utilizaremos el término « **BASE** » para identificar la parte fija de un conector (por lo general provisto de contactos macho).

1.3 Documentos aplicables

[A1]	Plan qualité du développement des matériels	782S00/QU/PQM/0023
[A2]	Dossier de Spécification Système	782S00/SY/DSS/0028
[A3]	Annexe E Dossier de Conception sous-système Bord	782S00/SY/DCZ/0069
[A4]	Plan SACEM Capteurs TC	8 322 795
[A5]	Plan SACEM Antenne	8 322 153
[A6]	Dossier de spécification de l'équipement du chassis bord NS74	782S00/DM/DES/0165/1.0.1
[A7]	Plan con requerimientos de instalación de los captores y antena	6 318 462 ind. B

1.4 Documentos de referencia

[R1]	Colección de esquemas del tren NS74 actual	NS74-102 A NS74-145
[R2]	DSE del chassis NS74 actual	782S00/DM/DSE/0165
[R3]	DES del chassis NS93/2004	782S00/DM/DSE/0064
[R4]	Spécification d'interface SACEM - train NS74 actual	782S00/MR/NTG/0073/1.2.1
[R5]	Spécification d'interface SACEM - train NS2004	782S00/MR/NTG/1085/1.0.2
[R6]	DSE Captor CT003	782S00/DM/DSE/0043
[R7]	Echange ATO/ATP – SIE par liaison série	5 474 703 ind. C

2 PRESENTACION

En su configuración actual, los trenes NS74 forman composiciones de 5 a 7 coches, para un total de 245 coches (49 trenes de 5 coches).

La configuración de un tren actual de 7 coches se muestra a continuación.



Los coches M son motrices con cabina de conducción.

Los coches N son motrices sin cabina de conducción.

Los coches P y R son remolques.

A excepción de las motrices M1 y M2, los equipos SACEM están concentrados en el remolque P.

El contrato de modernización de los trenes NS74 prevé una configuración única de 7 coches para un total de 35 trenes, cuya distribución será la siguiente :



A excepción de los remolques S1 y S2, los equipos SACEM estarán concentrados en el remolque R, de acuerdo a como detallado en el punto 3 de este documento.

3 ALCANCE DE LAS MODIFICACIONES

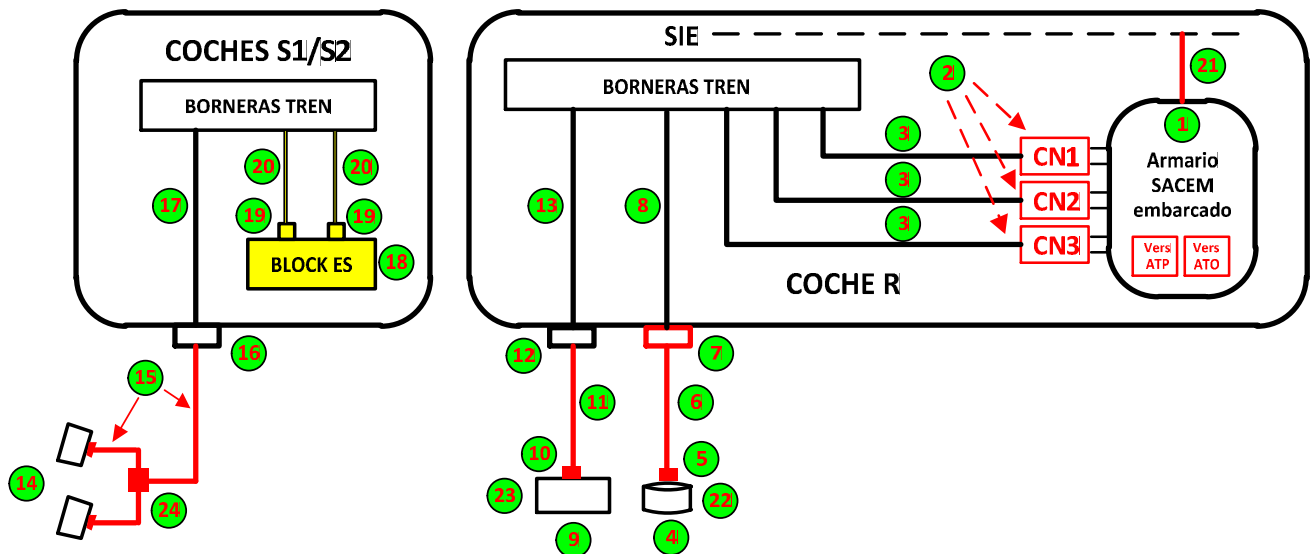


Figura 1 : Alcance de modificaciones del tren

Numero	Descripción
1	Armario SACEM embarcado
2	Conectores armario SACEM
3	Mangas de cables entre el armario embarcado y las borneras del tren
4	Rueda fónica
5	Ficha conexión rueda fónica
6	Cable de enlace entre rueda fónica y la caja de conexión
7	Enchufes para rueda fónica (macho y hembra)
8	Cable entre la caja de conexión de la rueda fónica y el armario embarcado
9	Antena de balizas
10	Ficha conexión antena de balizas
11	Cable de enlace para captor baliza
12	Caja de conexión antena baliza (borneras)
13	Cable entre la caja de conexión del captor baliza y el armario embarcado
14	Captore de transmisión continua
15	Cables de enlace para captor TC (1 cable en "Y" + 1 cable recto) hasta la caja de conexión
16	Caja conexión captore TC (borneras)
17	Cable entre la caja de conexión de los captore TC y las borneras del tren (block ES)

Numero	Descripción
18	Block ES
19	Fichas conexión block ES (ES1, ES2)
20	Mangas de cables (ES1 y ES2) entre el block ES y las borneras del tren
21	Link con la red embarcada SIE (enlace serie)
22	Elemento de fijación para rueda fónica (Soporte)
23	Elemento de fijación para antena de balizas (Soporte)
24	Elemento de fijación para captosres de transmisión continua (Soporte)

En la “Figura 1 : “ aparecen representados los diferentes elementos que hacen parte del sistema SACEM a bordo.

En el marco de señalización, está solamente prevista la provisión y/o modificación de los elementos representados allí en color rojo. En consecuencia, no están en el alcance del marco de señalización ni la provisión ni los trabajos de desmontaje, desconexión, remontaje y/o reconexión de los elementos identificados con los números 3, 8, 13, 17, 22, 23 y 24.

Los equipos que serán reutilizados son los identificados con los números 1, 4, 7 (caja de conexión de cables RF), 9, 12, 14 y 16.

No está considerado el remontaje ni el recableado del Visucab. No está considerado el remontaje ni el recableado de los Blocks ES. El desmontaje del Visucab y de los blocks ES estará a cargo de TIS.

No está en el alcance del marco de señalización cualquier modificación a nivel de la estructura del tren (perforaciones, soldaduras, etc.).

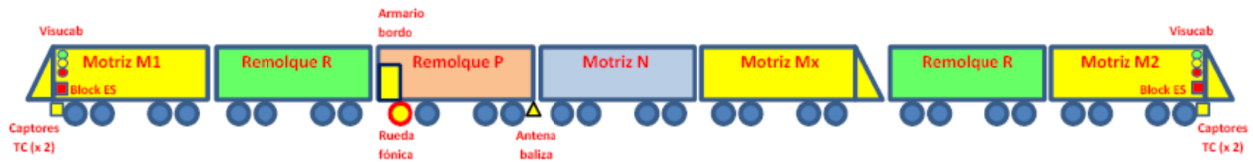
No está prevista en el alcance del marco de señalización la elaboración de cualquier esquema técnico eléctrico y/o mecánico relativo al cambio de posición de elementos del sistema respecto de la que tienen hoy o a cualquier modificación relacionada con los esquemas eléctricos del tren.

No está prevista la fabricación, modificación y/o recuperación de cualquier tipo de los soportes mecánicos y/o adaptadores de los equipos SACEM bajo estrado.

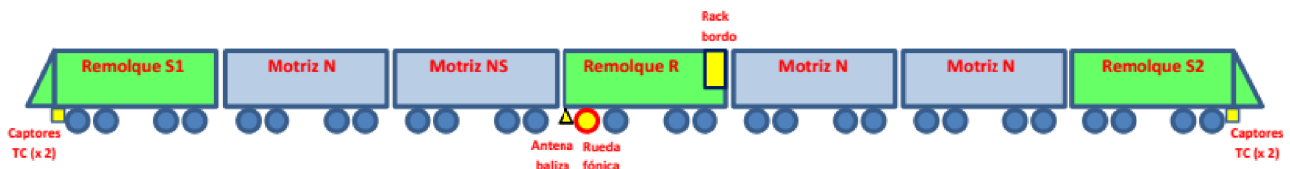
No está considerado el recableado entre las cajas de conexión bajo estrado y las borneras del tren.

4 DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS

Los equipos SACEM están distribuidos en el tren NS74 actual de la siguiente forma :



En la configuración del tren NS-74 modernizado, la distribución de los equipos SACEM será como detallado a continuación :



Los equipos SACEM a instalar y a conectar en los trenes son :

- el armario bordo NS74 (x1)
- los captadores de transmisión continua CT003 (x4)
- la antena de captación de las balizas AN001 (x1)
- la rueda fónica SACEM (x1)

El Visucab NS74 y el block ES serán desmontados de ambas cabinas.

No se contempla reinstalar estos 2 equipos en la configuración del tren NS-74 modernizado.

La siguiente figura muestra el entorno del armario bordo

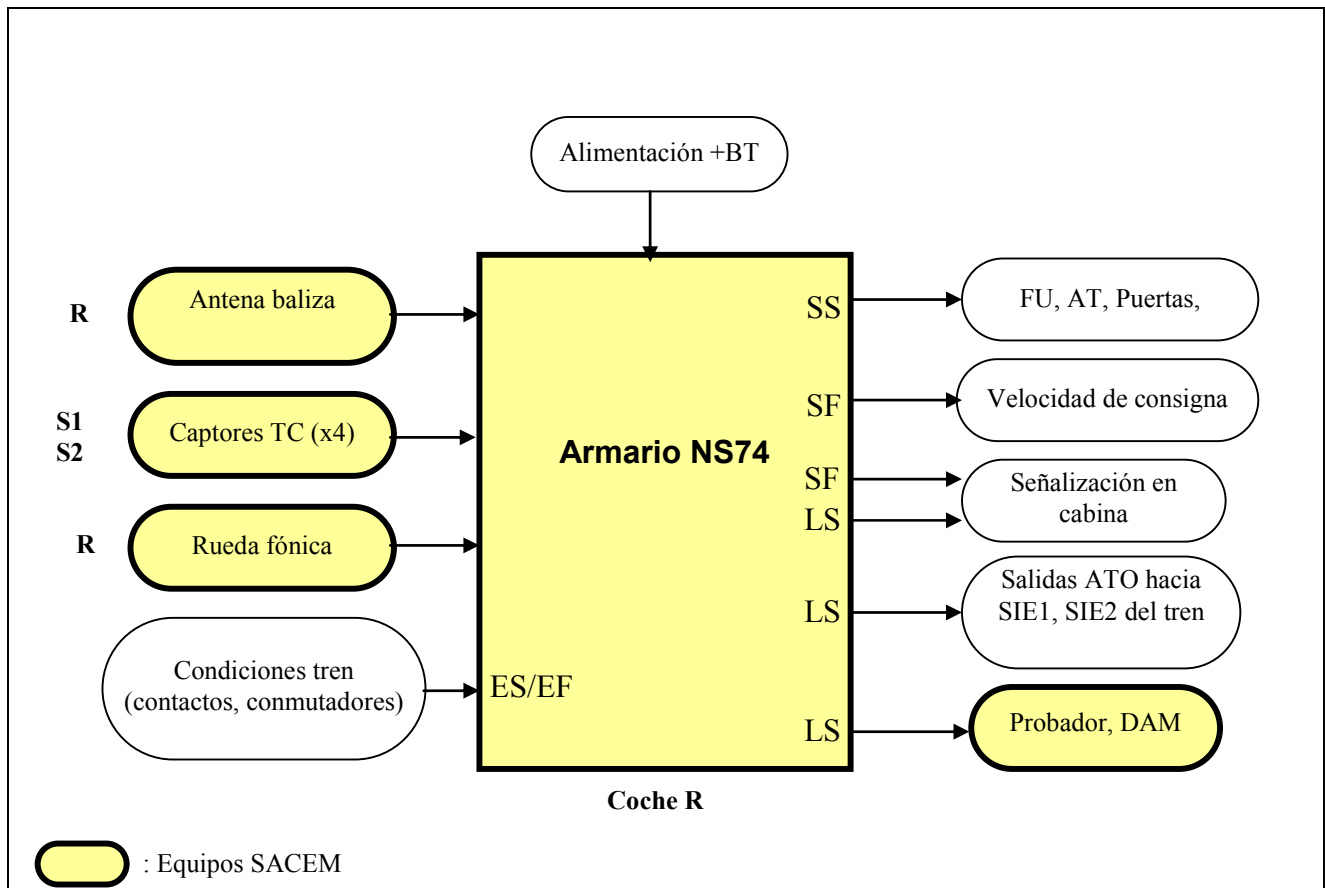


Figura 2 : Entorno del armario bordo en el tren NS74 modernizado

SS = Salidas de Seguridad
 SF = Salidas Funcionales
 ES = Entradas de Seguridad
 EF = Entradas Funcionales
 LS = Enlace Serial

5 LOCALIZACION DE LOS EQUIPOS

5.1 El armario SACEM NS74 embarcado

Está instalado en el coche R dentro de un armario del tren, ubicado en la extremidad delantera derecha del coche.

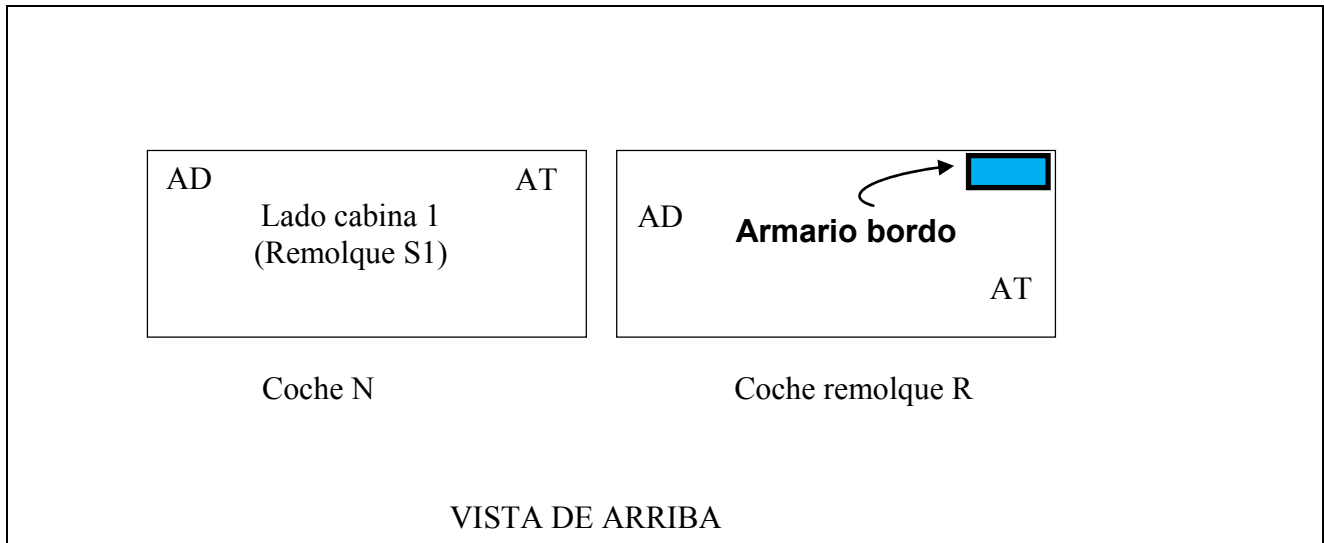


Figura 3 : Localización del armario bordo

El actual armario bordo NS74 será reutilizado.

Los estudios de adaptación mecánica correspondientes serán realizados por Material Rodante, quien deberá entregar los planos de instalación para validación del equipo de proyecto SACEM.

5.2 Los captosres de transmisión continua CT003

Se utilizan un par de captosres en cada extremidad del tren. Ellos están montados adelante del primer bogie, sobre cada riel. Ver plan [A4] para las dimensiones de los captosres.

Las restricciones generales de montaje están definidas en el plan [A7].

Los captosres serán montados a la distancia del tope del riel (TDR) indicada en el documento [A7] (teniendo en cuenta las restricciones del gabarito dinámico). Los captosres podrán fijarse sobre la barra barrecuerpos.

Debido a su posición, los captosres están próximos de los sistemas de freno : una placa protectora no metálica podrá ser prevista para limitar el recalentamiento de los captosres. Esta protección será montada exclusivamente en caso de problemas.

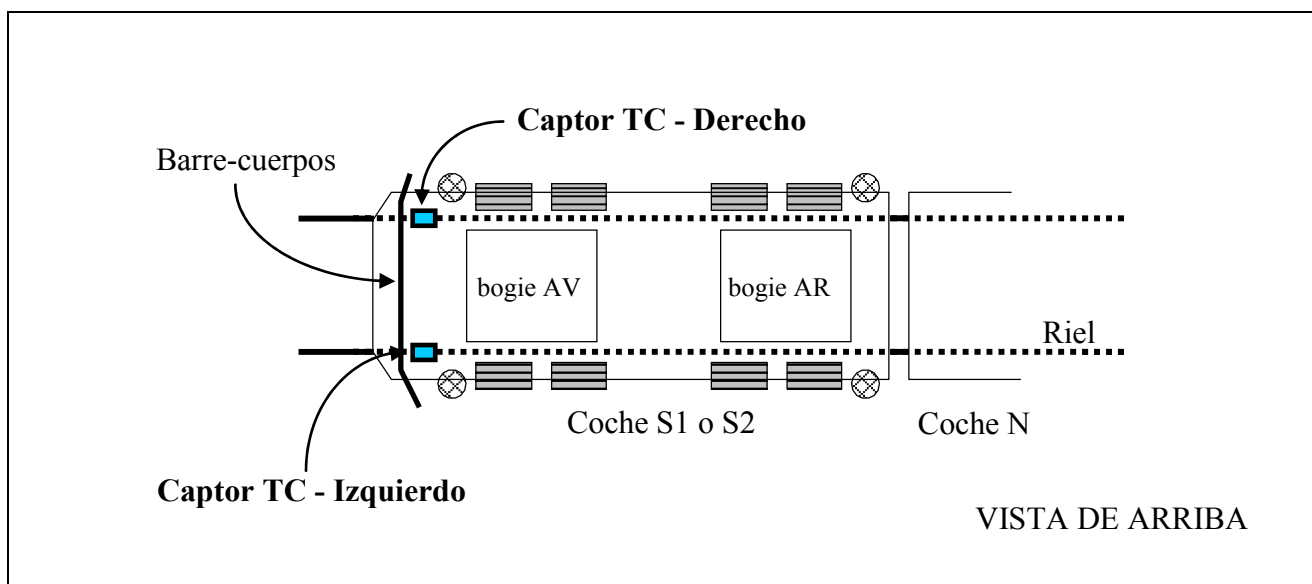


Figura 4 : Localización de los captosres CT003

Se reutilizarán los captosres TC existentes.

Los estudios de adaptación mecánica correspondientes serán realizados por Material Rodante, quien deberá entregar los planos de instalación para validación del equipo de proyecto SACEM.

5.3 La antena de balizas AN001

Está ubicada en el lado exterior del bogie delantero (AD) del coche R. Ver plan [A5] : para las dimensiones de la antena.

Las restricciones generales de montaje están definidas en el plan [A7] .

La antena será montada a la distancia del tope del riel (TDR) indicada en el documento [A7] (teniendo en cuenta las restricciones del gálibo dinámico).

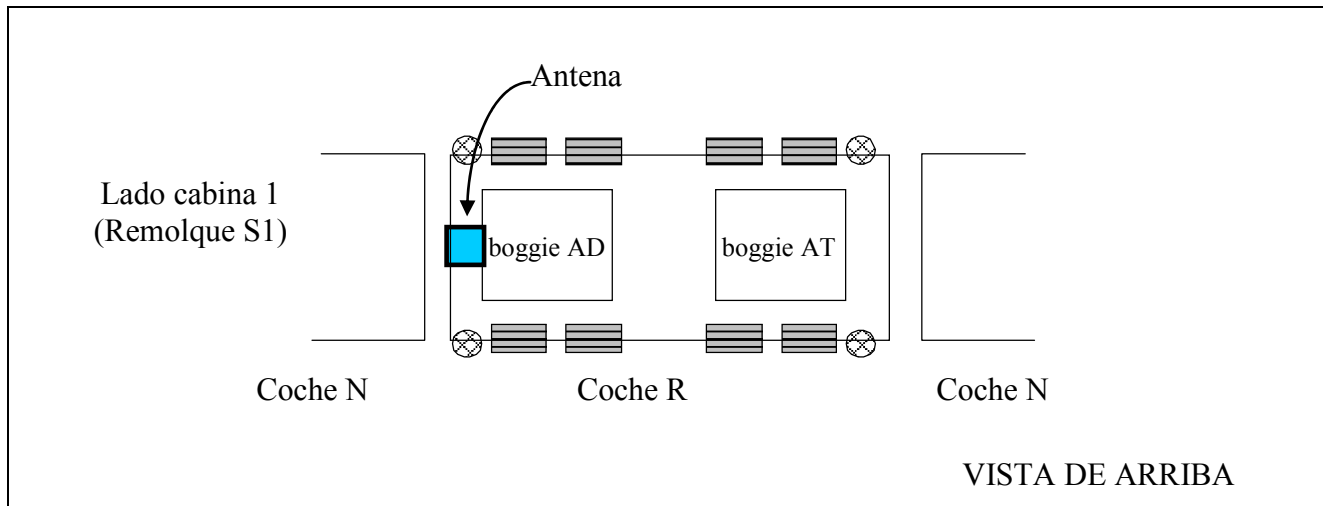


Figura 5 : Localización de la antena

Será reutilizada la antena de baliza existente.

Los estudios de adaptación mecánica serán realizados por Material Rodante, quien deberá entregar los planos de instalación para validación del equipo de proyecto SACEM.

5.4 La rueda fónica SACEM

Ella está instalada en el lado izquierdo del primer eje del coche remolque R, en el sentido de marcha de la cabina S1.

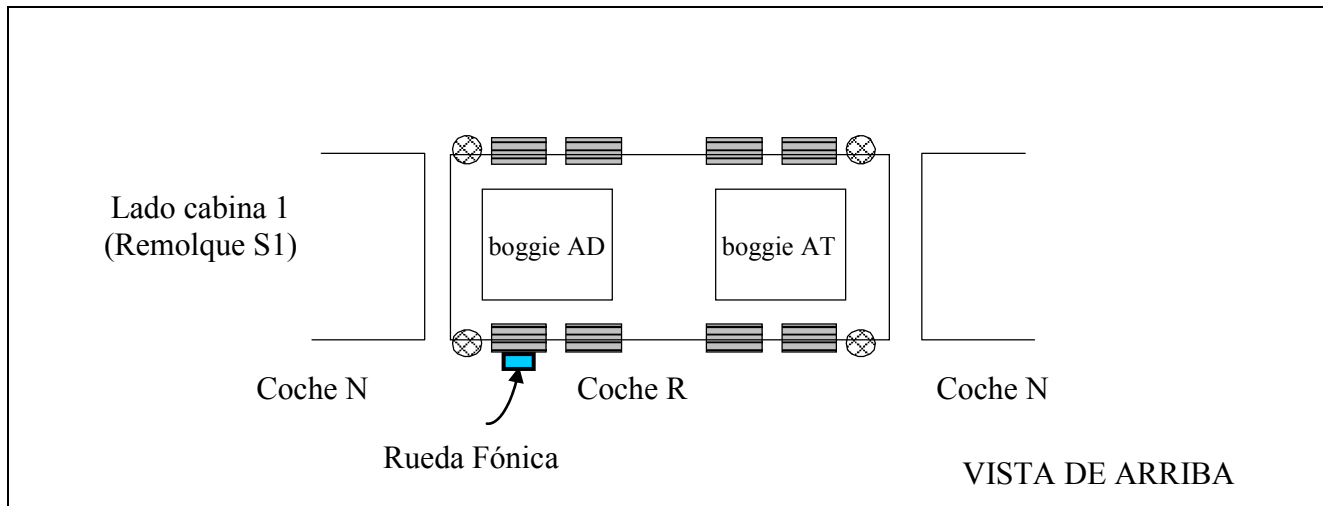


Figura 6 : Localización de la rueda fónica

La rueda fónica actual será reutilizada, al igual que el bogie en que se encuentra montada. En razón de la adaptación efectuada en el bogie existente, es altamente recomendable identificarlo al momento del inicio de la fase de modernización del tren de forma a poder reutilizarlo en la nueva configuración prevista (instalación en el coche R).

La rueda fónica debe ser montada imperativamente en un eje libre (sin tracción, sin freno).

5.5 El "VISU-CAB"

El VISUCAB existente no será remontado en el tren NS-74 modernizado.

SACEM transmite una información de velocidad objetivo al registrador de eventos, el cual comandará las agujas de velocidad real y de velocidad objetivo.

Por otra parte, la visualización de las informaciones SACEM en cabina (CMP, CMC, PA, SV, PPA) será incorporada en la pantalla DDU del TCMS.

El enlace serie utilizado actualmente por el Visucab será conectado al TCMS para transmitir la velocidad objetivo y las informaciones SACEM de información al conductor en la cabina.

Las informaciones SACEM en cabina (CMP, CMC, PA, SV, PPA) podrían también estar disponibles en el pupitre de conducción de ambas cabinas, bajo la forma de indicadores luminosos comandados directamente desde el equipo SACEM embarcado, a condición de una solicitud de Metro SA

6 CONEXIÓN DEL ARMARIO BORDO

6.1 Conectores utilizados

El armario bordo posee tres conectores del tipo "FRB cámara 56 puntos" para los enlaces eléctricos con el exterior, así como conectores fijos SUB-D en la cara delantera del panel para conectar PC's portátiles de mantenimiento y/o de puesta a punto.

Tabla 1 : Fichas hacia el armario PA bordo

Nombre TIS*	Nombre MR**	Utilización	Tipo del conector
CN1	CN1	conector chassis	<i>FRB CONNECTRON</i> Ficha "cámara 56 points" : L/52781 /1101 <i>Pino hembra :</i> 0150-90 RG0 <i>Pino macho :</i> 90-0150 ROG
CN2	CN2	conector chassis	
CN3	CN3	conector chassis	
J1-ATP J1-ATO J1-UENR J2-ATO		Registrador ATP Probador ATO Unidad de lectura Terminal de mantenimiento	Ficha forma DE 9 puntos, contactos macho

* : nombre utilizado en las especificaciones de los materiales TIS.

** : nombre utilizado en los esquemas del material rodante.

Número de contactos del conector "cámara" para un chassis :

- 36 contactos hembra (CN1)
- 75 contactos machos : 26 (CN2) + 49 (CN3)

6.1.1 Conector CN1

Vista del lado de los hilos crimpados

Tabla 2 : Conector "CN1", Entradas y Alimentaciones

CN1	4		3		2		1	
	Armario	Tren	Armario	Tren	Armario	Tren	Armario	Tren
A	AUTO+A	61522	CMC-	61590 - 61515BL	CAB1+A	61512	CAB2-	61590 – 61517BL
B	AUTO-	61523	CMC+A	61514	CAB1-	61590 – 61513BL	CAB2+A	61516
C	FD+A	61520	DEP-	61519	ES6+A	Reserva	ES7-	61590
D	FD-	61590 – 61521BL	DEP+A	61518	ES6-	61590	ES7+A	Reserva
E	RESET+A	61528	RESET-	61529				
F								
G								
H								
J	80VB/SC	62501	0VB/S	61502				
K	80VB/S	61501	0VB/S	61502	QVA.A	61530		
L	80VB/PA	61501	0VB/PCE	61502	PA.A	61526		
M	80VB/PCE	61511 (*)	0VB/PCE	61510 (**)	MAV.A	61524		
N	80VB/BAL	61511 (*)	0VB/BAL	61510 (**)				
P	80VB/BAL	61500	0VB/BAL	61590			MM	61900 Chassis

Ficha equipada de 36 contactos **HEMBRA**.

nc = contacto montado, no conectado. * : puente entre M4 y N4 ** : puente entre M3 y N3

6.1.2 Conector CN2

Vista del lado de los hilos crimpados

Tabla 3 : Conector "CN2", Salidas

CN2	4		3		2		1	
	Armario	Tren	Armario	Tren	Armario	Tren	Armario	Tren
A	FU+A	61553	FU-A	61554				
B	DJ-A (*)	61556	DJ+A (*)	61555				
C	ZOD+	61532	ZOD-	61533				
D	COD-	61537	COD+	61536			VB+	TBD por MR
E	ZOG+	61534	ZOG-	61535			VB-	TBD por MR
F	COG-	61539	COG+	61538			BL/M	TBD por MR
G								
H					BA/SV (TB.SV)	61540		
J			SR3	nc	VA/FU (SV)	TBD por MR		
K			SR2	nc	VA/DEP (P.PA)	TBD por MR		
L			SR1	nc	VA/ARRET (CMP)	TBD por MR		
M					VA/PA (PA)	TBD por MR		
N					VA/CMC (CMC)	TBD por MR		
P					VA/RES	nc	MM	61900 Chassis

Ficha equipada de 26 contactos **MACHO**.

nc = contacto montado, no conectado.

(*) DJ corresponde a la salida “Autorización tracción” en serie con contactos de los relés FU.

Conector CN3

Vista del lado de los hilos crimpados

Tabla 4 : Conector "CN3", señales sensibles

CN3	4		3		2		1	
	Armario	Tren	Armario	Tren	Armario	Tren	Armario	Tren
A	C1	61823	C3	61826	D1	61829	D3	61832
B	C2	61824	C4	61827	D2	61830	0VTEST	61833
C	BL/M	61825	BL/M	61828	BL/M	61831	BL/M	61834
D	CB1	61703	CB2	61700	RCD2	61812	RCG2	61809
E	0VCB1	61704	0VCB2	61701	0V3	61813	0V3	61810
F	BL/0V3	61705	BL/0V3	61702	BL/0V3	61814	BL/0V3	61811
G			BL/M	61547	0V2	61546	+24V2	61545
H	0VSIE1	61815	BL/0V3	61544	0V3	61543	+12V3	61542
J			TX+/SIE1	61816	RCD1	61803	RCG1	61806
K			TX-/SIE1	61817	0V3	61804	0V3	61807
L			BL/M	61818	BL/0V3	61805	BL/0V3	61808
M			TX+/SIE2	61820	LS+/CAB	61800	0VCAB	nc
N			TX-/SIE2	61821	LS-/CAB	61801	0VSIE2	61819
P			BL/M	61822	BL/M	61802	MM	61900 Chassis

Ficha equipada de 49 contactos **MACHO**.

nc = contacto montado, no conectado.

* : caso de la alimentación 12V3 : Existe sólo una salida de alimentación 12V para los 4 captores TC y la antena : bornes H1, H2 y H3 de CN3.

Deberá preverse a nivel de los borneros del tren la cantidad suficiente de puntos de conexión y enlaces para conectar las alimentaciones de la antena y de los diferentes captores TC a estos borneros.

6.1.3 Enlace serie Probador, DAM, UL

Las bases LS1 y LS2 están dispuestas en las caras anteriores de las tarjetas CUC ATP y ATO.

Estos enlaces son del tipo 232 estándar.

El cable para conectar el PC de puesta a punto debe conectarse en el conector LS1 de la tarjeta CUC011G (ATP) o CUC011H (ATO).

LS1 (conector superior) contiene además una señal que permite la inicialización de la tarjeta. Esta señal está destinada al simulador.

Tabla 5 : Pin-out de los conectores SUB-D 9 puntos

Pino	Señal
1	
2	TX
3	RX
4	
5	0V
6	0V (LS1 solamente)
7	
8	
9	RESET (LS1 solamente)

El cable para el terminal de mantenimiento debe conectarse en el conector LS2 de la tarjeta CUC011H (ATO).

El cable hacia la UL (Unidad de Lectura) debe conectarse en la UENR (Unidad de Registro)

Un otro conector para permitir grabaciones de puesta al punto del ATP en un PC portátil se encuentra dispuesto en cada cabina. El pin-out de este conector se encuentra descrito en la página 30.

Resumen enlaces Probadador, DAM, UL		
Nombre	Nivel	Ubicación
Enlace de puesta al punto ATP	RS 485	En cabina
	RS 232	En la tarjeta CUC ATP
Enlace de puesta al punto ATO	RS 232	En la tarjeta CUC ATO
Enlace de lectura del DAM	RS 232	En la tarjeta CUC ATO
Enlace de lectura del UENR	RS 232	En la tarjeta UENR

6.2 Blindajes

Los blindajes de los pares blindados podrán ser conectados directamente a la masa del tren a nivel del bornero del coche NS. El blindaje en el destino del cable no deberá ser conectado a la masa.

El tren modernizado será equipado de trenza de masa entre cada coche.

El material rodante debe garantizar la continuidad del blindaje a lo largo de todo el tren.

6.3 Cables

Los cables a ser utilizados en los conectores "cámara" deben poseer las características siguientes :

- sección de los conductores : de 0,60 a 1,82 mm²

Ejemplo : hilos de cableado 1,00 ó 1.5 mm² ó 2 x 0.75 BLG , norma NFF63-808

El cable utilizado para las entradas de seguridad debe ser del tipo monofilar blindado.

6.4 Codificación

La codificación de los conectores "cámara" es la siguiente :

- CN1 : 42
- CN2 : 43
- CN3 : 44

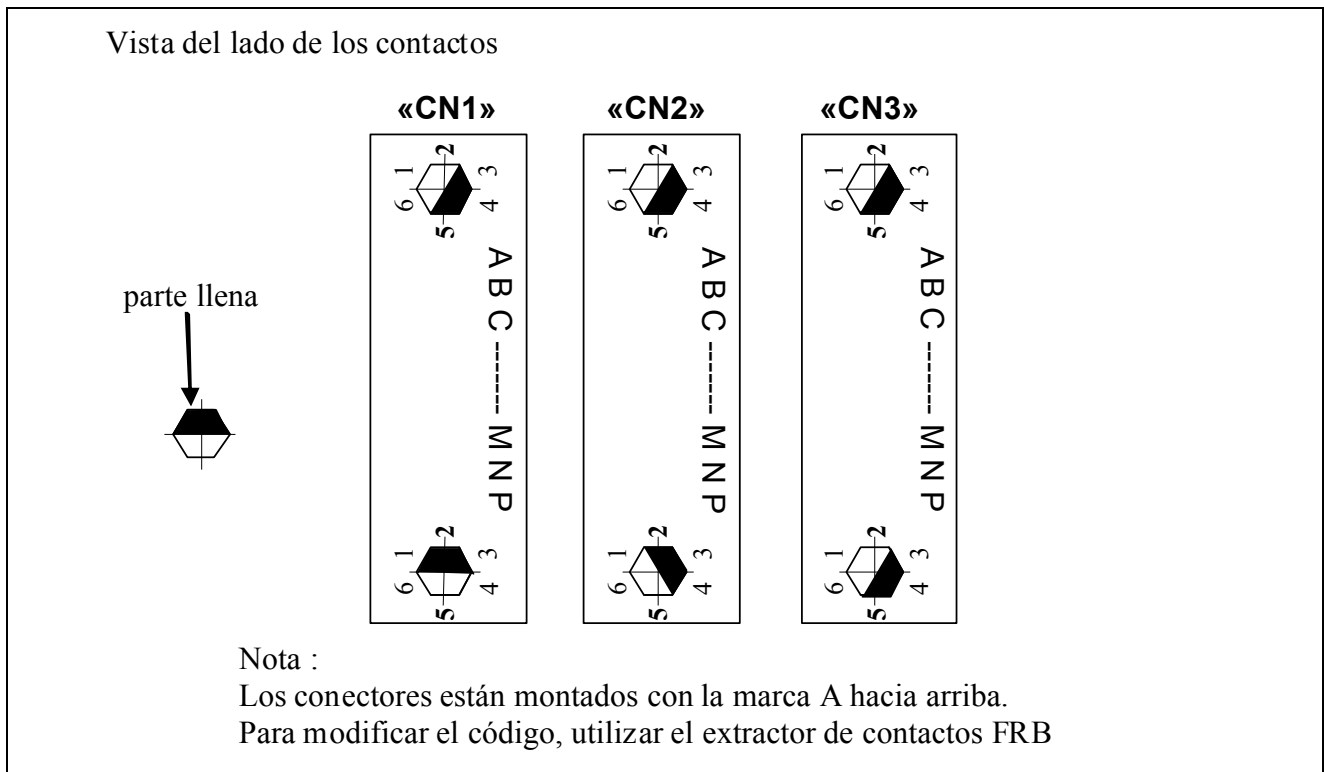


Figura 7 : Codificación de los conectores del chasis

7 CONEXIÓN DE LOS CAPTORES TC Y DE LA ANTENA

7.1 Conectores utilizados

Tabla 6 : Captore TC y Antena - Conectores utilizados

Referencia	Utilización	Tipo de conector
1 (D-R1) 2 (G-R1) 3 (D-R2) 4 (G-S2)	Captore TC : 2 por cabina (izquierdo y derecho), es decir, 4 en total	SOURIAU tipo 838 Conector con contactos hembra : 838 0 F1 E 09 5 B W 0 A
9 (NS)	Antena (captore de balizas)	
5 (R1) 6 (R2)	En cables captore TC - Base lado captore – conector fijado a la barra	SOURIAU tipo 8525 (HE302) 8525-10R 14B19 PNH 017
7 (R1) 8 (R2)	En cables captore TC - Ficha lado bogie	SOURIAU tipo 8525 (HE302) 8525-16R 14B19 SNH 017

7.2 Pin-out de los conectores

Tabla 7: Cableado del conector de los captore TC (1, 2, 3, 4)

Pino	Señal	Coche S1		Coche S2	
		CTG1 (2)	CTD1 (1)	CTG2 (4)	CTD2 (3)
9	0V	61543	61543	61543	61543
2	12V	61542	61542	61542	61542
6	BL	61544	61544	61544	61544
1	*RCxy	61806	61803	61809	61812
5	0V	61807	61804	61810	61813
3	BL	61808	61805	61811	61814
7,8,4	-	-	-	-	-

* RCxy = RCG1, RCD1, RCG2, RCD2 (derecha (D) o izquierda (G), coche S1 o S2)

Tabla 8 : Cableado del conector de la antena

Pino	Señal	Hilo coche R
1	0V	61543
2	+12V	61542
3	BL	61544
4	CB1	61703
5	0VCB1	61704
6	BL	61705
7	CB2	61700
8	0VCB2	61701
9	BL	61702

7.3 Blindajes

Después de las pruebas, los blindajes de los pares blindados eventualmente podrán ser conectados directamente a la masa del tren a nivel de los borneros.

El tren modernizado será equipado de trenza de masa entre cada coche.

El material rodante debe garantizar la continuidad del blindaje a lo largo de todo el tren.

7.4 Cables

Características de los cables a ser utilizados con los conectores SOURIAU 838 :

Se utiliza el cable según especificación DTRF 150033, cuyas características son las siguientes :

- 4 pares trenzados blindados - sección de los conductores : 0,92 mm²
- diámetro exterior del cable formado : 15,30 mm
- Largo : a ser definido en sitio

7.5 Principio de conexionado

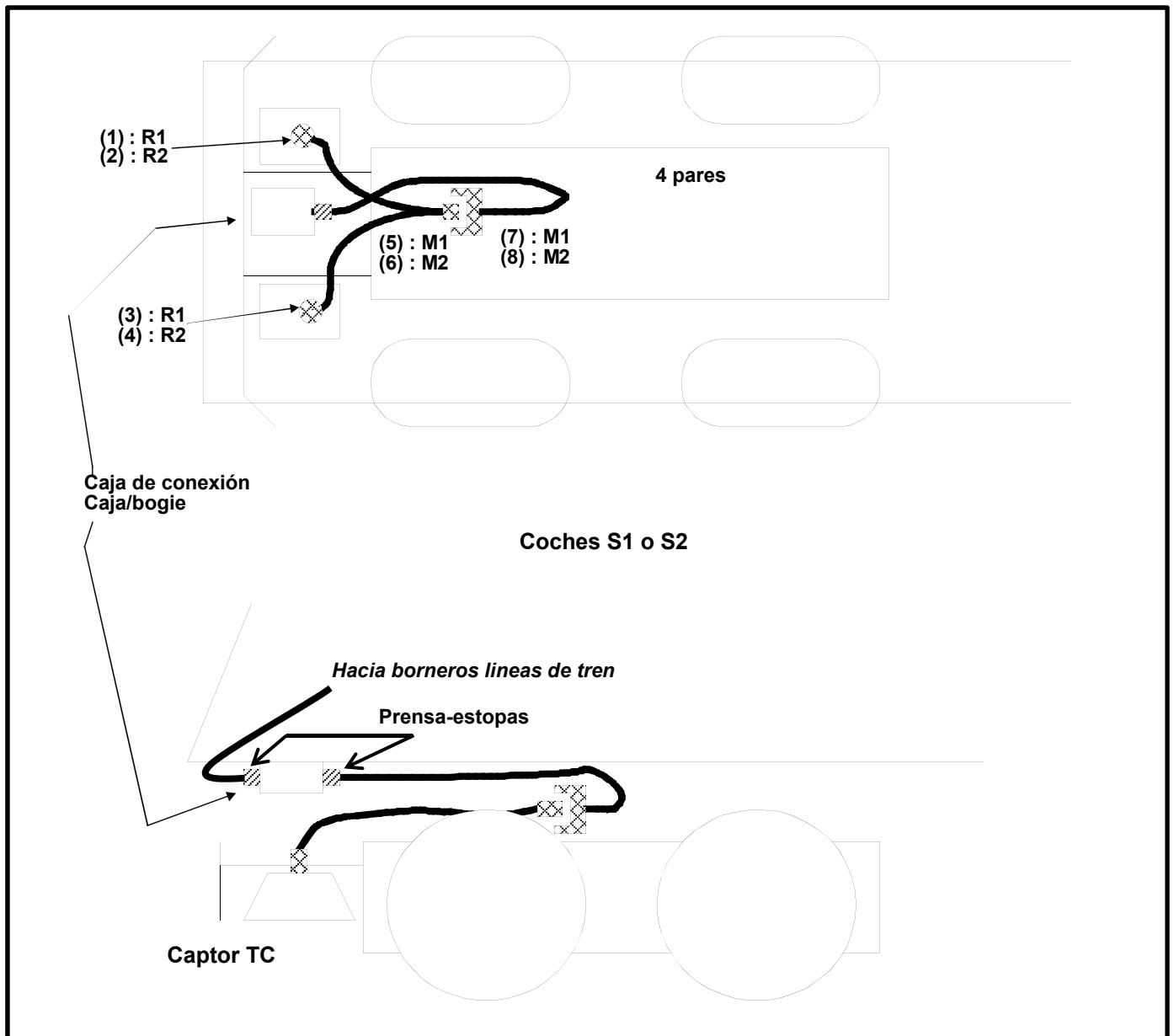


Figura 8 : Principio de conexionado de los cables de los captosres TC

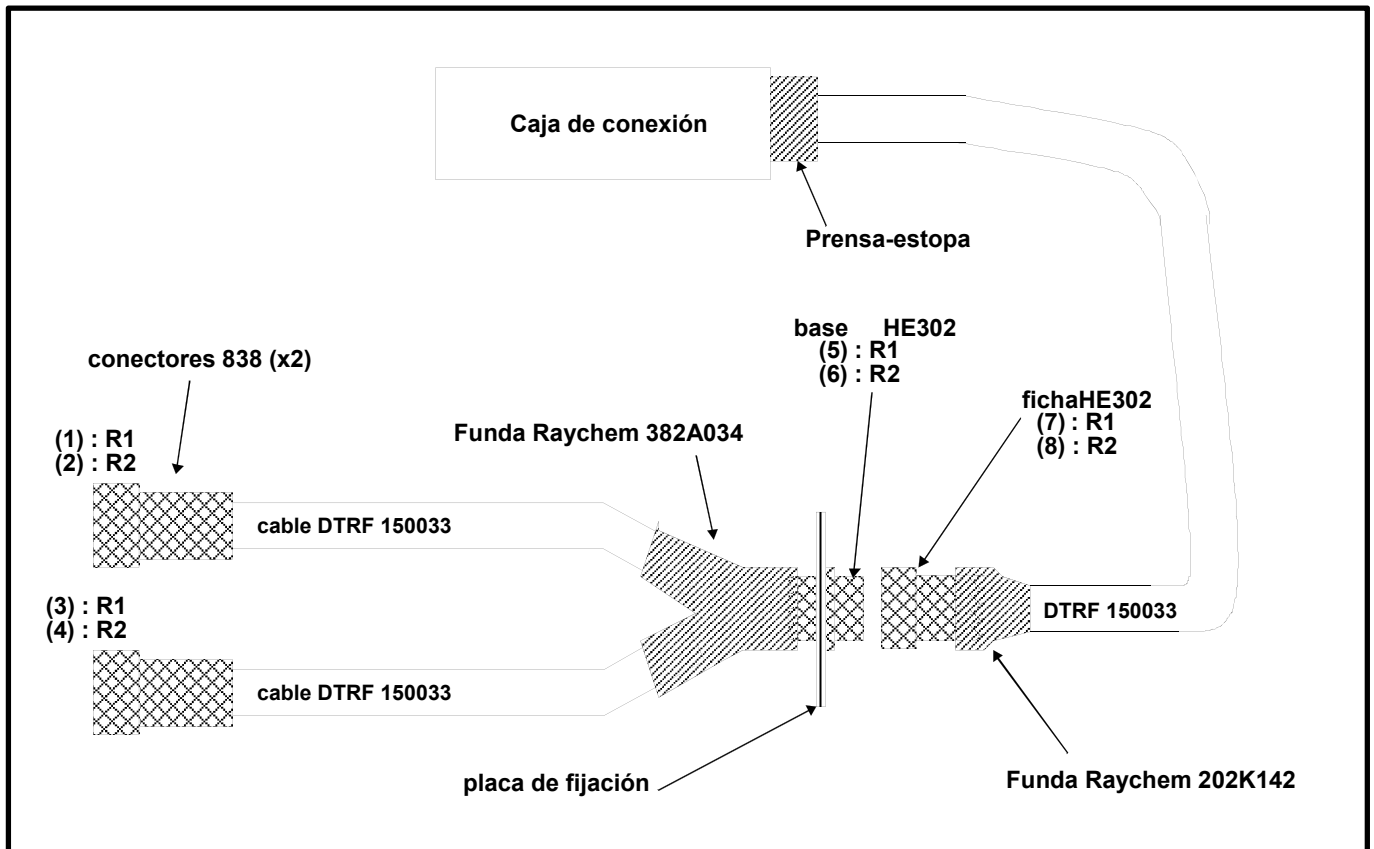


Figura 9 : Cable de los captores TC

La caja de conexión y la placa de fijación del cable “Y” será recuperada del tren actual.

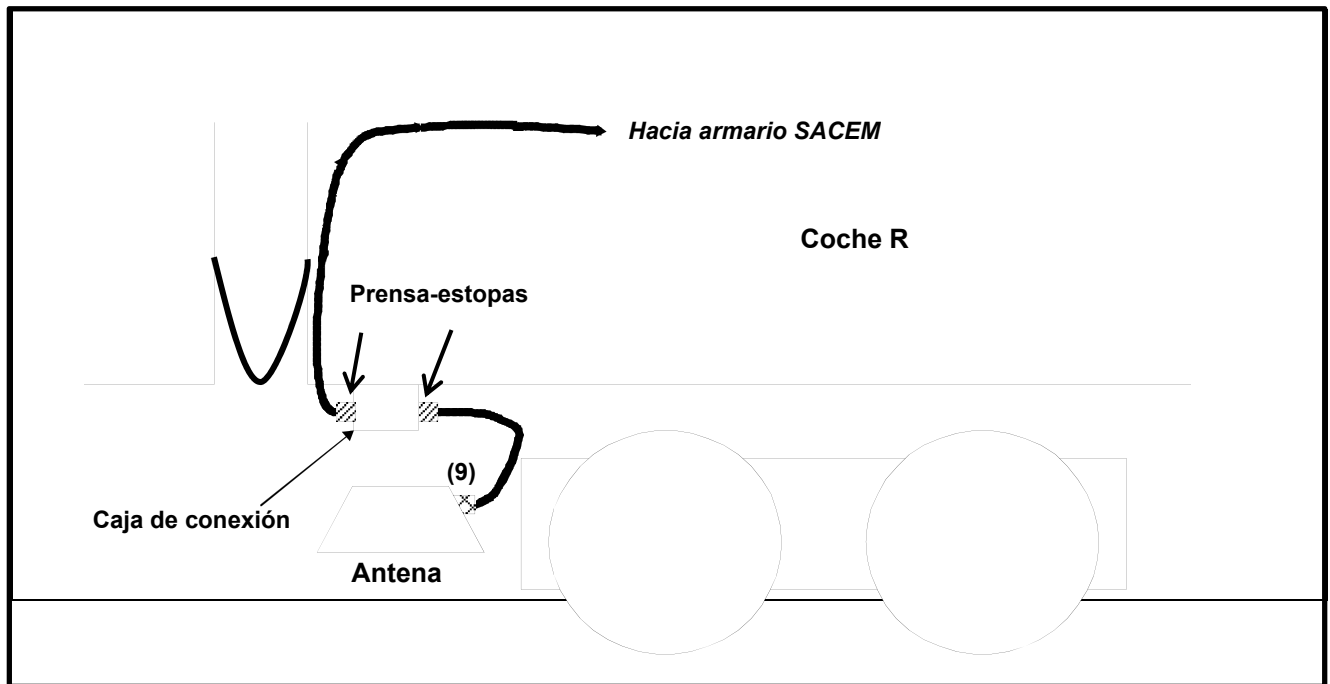


Figura 10 : Principio de conexionado del cable de la antena

La caja de conexión será recuperada del tren actual.

8 CONEXIÓN DE LA RUEDA FÓNICA

El captor de velocidad SACEM « rueda fónica » fabricado por SECHERON, será reutilizado en el marco del presente contrato.

Modelo : según especificación 5.8605.024/**f

8.1 Conectores utilizados

Tabla 9 : Rueda fónica - conectores utilizados

Nº	Utilización	Tipo de la ficha
10	Conexión a la rueda fónica	<i>SOURIAU tipo 8525. Ficha contactos hembra 8525-16R-14B19 SNH017</i>
11	Ficha en caja de conexión	<i>JUPITER Tipo MS. Ficha contactos hembra FZ RD K 18MS 19-20 YA1T P1</i>
12	Base en caja de conexión	<i>JUPITER Tipo MS .Base contactos macho E43 M 18MS 19-20 P1</i>

8.2 Pin-out de los conectores

Tabla 10 : Pin-out de los conectores del cable de la rueda fónica SACEM

Señal	No. Pin (23,24)	Hilo coche R	No. Pin (20)
24v	3	61545	B
0V	7	61546	C
BL	6	61547	P
C1	12	61823	D
C2	16	61824	E
BL	11	61825	R
C3	19	61826	F
C4	18	61827	G
BL	5	61828	N
D1	17	61829	H
D2	13	61830	J
BL	1	61831	M
D3	8	61832	K
0VTEST	4	61823	L
BL	15	61824	S

8.3 Blindajes

Los blindajes serán conectados a nivel del armario ATC.

8.4 Cables

Se utiliza el cable según especificación DTRF 150034.

Las características de este cable son las siguientes :

- 2 cuartetas blindadas de 0,92 mm² (Ficha contactos especiales #20)
- 3 pares blindados de 0,92 mm²
- Diámetro exterior del cable formado : 20,20 mm (ficha con código cable A1 : 19 a 20,5 mm)
- Largo : a ser definir en sitio

8.5 Principio de conexionado

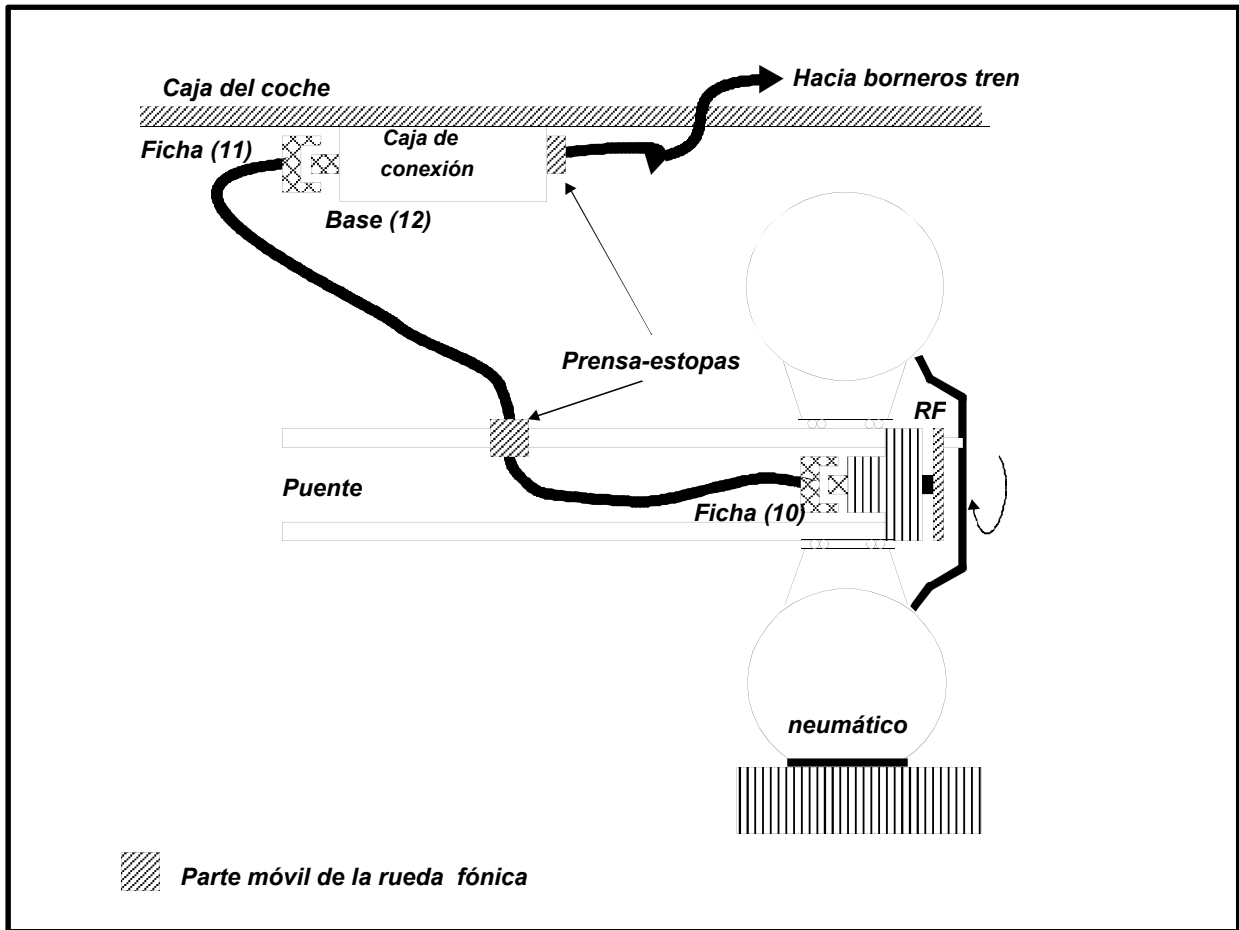


Figura 11 : Principio de montaje del cable de la rueda fónica

La caja de conexión será recuperada del tren actual.

9 CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS EN LA CABINA

Los equipos utilizados por SACEM a conectar en las cabinas S1 y S2 son :

- ✓ El indicador de velocidad
- ✓ El botón pulsador BP-MAV
- ✓ El botón pulsador BP-RM-ATC
- ✓ El vibrador de sobrevelocidad
- ✓ El conector para el terminal de puesta a punto.
- ✓ El VISUCAB (indicadores luminosos CMP, CMC, PA, SV y PPA)

9.1 Indicador de velocidad

El indicador de velocidad de doble aguja deberá estar instalado en ambas cabinas de conducción del tren.

El SACEM comanda únicamente la aguja correspondiente a la velocidad de consigna.

La conexión se realiza por medio de terminales **TBD por MR**

Tabla 11 : conexión del indicador de velocidad

Nombre	borne del IV	hilos en el IV	Hilo salida SACEM	Equipo SACEM embarcado
borne +	<i>TBD por MR</i>	TBD por MR	VB+	CN2 – D1
borne -	<i>TBD por MR</i>	TBD por MR	VB-	CN2 – E1
Blindaje	<i>TBD por MR</i>	TBD por MR	BL/M	CN2 –F1

9.2 BP-MAV (61S01)

Este botón pulsador deberá estar instalado en ambas cabinas de conducción del tren, será un pulsador de color amarillo, con dos cámaras de contactos del tipo normalmente abierto.

Este botón es utilizado por SACEM para activar el modo de conducción CMP.

La entrada SACEM está conectada al hilo 61524.

9.3 BP-RM-ATC (61S02)

Este botón pulsador deberá estar instalado en ambas cabinas de conducción del tren, será un pulsador de color rojo, con tres cámaras de contactos del tipo normalmente abierto y una cámara de contactos del tipo normalmente cerrado.

Este botón será utilizado por SACEM para el rearme del ATC.

La entrada SACEM está conectada al hilo 61528.

9.4 Vibrador de Sobrevelocidad

El vibrador de sobrevelocidad (en CMC) deberá ser instalado en ambas cabinas de conducción del tren.

El conexionado es el siguiente :

- borne + (información proveniente del equipo SACEM : CN2 – H2) : hilo 61540.
- borne – (0V batería) : hilo 61590 - 61541BL.

9.5 Señalización en cabina

Los indicadores visuales de SACEM en cabina son cinco :

- CMP
- CMC
- PA
- PPA
- SV

Estos indicadores serán desplegados en la pantalla DDU.

El comando de activación se enviará a través de un enlace serial RS485 asociado al TCMS.

El protocolo está especificado en [A3].

En caso de solicitud de Metro, estas informaciones serán también activadas sobre indicadores luminosos instalados en un bloque dispuesto en el pupitre de conducción de ambas cabinas del tren.

9.6 Conector de puesta a punto en cabina

Un conector SUB-D 9 puntos con contactos HEMBRA crimpados (aprovisionados por el proyecto SACEM) es instalado en cada cabina en una posición fácilmente accesible para el personal de Mantenimiento. Se trata de un enlace RS232.

Tabla 12 : Pin-out del conector T.MA.PA

Pino	Señal	Hilo
1		
2	LS-CAB	61801
3		
4		
5	0VCAB	61802
6		
7		
8	LS+CAB	61800
9		

NOTA : En el caso del enlace con el TCMS para el DDU, se requiere disponer de borneros de interface en ambas cabinas para conexión del conector de puesta a punto T.MA.PA.

Conector utilizado : AMPHENOL SOCAPEX - kit SUB-D 9 puntos 17D4 41901M

Para información, esta referencia agrupa los siguientes cuatro elementos :

- Base Sub-D 9 puntos (cuerpo del conector) (estañado) Ref. 177RR E 09 S
- Contactos a crimpar hembra 20/24, Oro 0,5 microns Ref. 17RR CTFDT 20-24
- Conjunto bloqueo hembra (estañada) Ref.17D20 418 - 2LM3E
- Tapa metálica con cadena (estañada) Ref. 17D4K 63009

10 CONEXIONES CON EL TREN

10.1 Entradas y salidas TOR

Entradas ATC			
Nombre	Nivel	Seguridad	
AUTO	72V/15mA	Si	1 = llave T en la posición “Automatico”
CMC	72V/15mA	Si	1 = llave C en la position “CMC”
Cabina 1	72V/15mA	Si	1 = Cabina 1 activa
Cabina 2	72V/15mA	Si	1 = Cabina 2 activa
FD	72V/15mA	Si	1 = pulsador FD presionado
DEP	72V/15mA	Si	1 = información de salida “Monocoup”
ES6	72V/15mA	Si	Entrada de seguridad de reserva
ES7	72V/15mA	Si	Entrada de seguridad de reserva
QVA	72V/15mA	No	1 = velocidad inferior a (TBD por MR) 0 = velocidad superior a (TBD por MR)
PA	72V/15mA	No	1 = llave C en la posición “PA”
MAV	72V/15mA	No	1 = pulsador BP-MAV presionado
Reset ATP	72V/15mA	No	1 = pulsador BP-RM-ATC presionado

Salidas ATC			
Nombre	Nivel	Seguridad	
Buzzer SV	Batería	No	Comando del vibrador de sobre velocidad
Inhibición FU	Batería	Si	Comando de la inhibición del FU
DJ	Batería	No	Comando de la autorización de tracción cortado por la inhibición del FU en presencia de un FU.
Zona apertura puertas D	Batería	Si	Comando de la zona de apertura de puertas a la derecha
Zona apertura puertas G	Batería	Si	Comando de la zona de apertura de puertas a la izquierda
Apertura puertas D	Batería		Comando de la apertura de puertas a la derecha
Apertura puertas G	Batería		Comando de la apertura de puertas a la izquierda
Velocidad objetivo	Bucle de corriente	No	Comando de la segunda aguja del velocímetro de velocidad en cabina
Lámpara FU	Batería	No	Indicador comando de FU aplicado
Lámpara P.PA	Batería	No	Indicador aviso de salida inminente de la estación
Lámpara CMP	Batería	No	Indicador modo de conducción CMP
Lámpara PA	Batería	No	Indicador modo de conducción PA
Lámpara CMC	Batería	No	Indicador modo de conducción CMC

NOTA : Las 5 últimas salidas de la tabla serán implementadas sólo en el caso de una solicitud expresa de Metro SA.

10.2 Enlace serial con el MR

10.2.1 Enlace con el SIE

Este enlace es utilizado para transmitir al SIE las informaciones de tracción y frenado. El protocolo está descrito en el documento [R7].

Es un enlace del tipo RS 485.

10.2.2 Enlace con el TCMS para el DDU

Este enlace será utilizado para transmitir al computador del tren las informaciones para mostrar los indicadores y la velocidad objetivo (si fuera el caso) en la pantalla del DDU.

El protocolo está descrito en [A3] y las informaciones son:

- Página E18

- bit 28 : V/CMC
- bit 27 : V/PA
- bit 26 : V/CMP
- bit 25 : V/Depart PA
- bit 24 : V/FU
- Página E17
 - bits 5..0 : Vitesse de Consigne
 Valeur non signée : 0..62 = vitesse unité 2,5 Km/h soit un champ de 0 à 155 km/h,
 63 = (157,5 Km/h) = afficheur éteint.

Es un enlace del tipo RS 485.

10.2.3 Resumen de los enlaces con el MR

Resumen de los enlaces seriales con el tren		
Nombre	Nivel	
Enlace SIE 1	RS 485	
Enlace SIE 2	RS 485	
Enlace para el DDU del tren	RS 485	

11 CONSUMO Y DISIPACION

Tabla 13 : Consumo y disipación máxima estimada

Tensión	Potencia consumida	Potencia disipada
+72VB/BAL	180 W (BAL)	24 W (Res entradas) 144 W (PCE) 36 W(BAL)
+72VB/PCE	30W	10W (CMR)
72VB/PA	240W	
72VB/S	130W	
TOTAL	600 W (7,5A)	220 W

12 HERRAMIENTAS

12.1 Conectores FRB serie L 52781 "cámara"

Pinza crimpadora :	DMC-FT8
Pieza de ajuste de profundidad de crimpado :	DMC-SH462
Herramienta de extracción :	FRB para contactos 0150-90

12.2 Conectores JUPITER serie MS

Pinza crimpadora:	Buchanan M22520/1-01
Pieza de ajuste de profundidad de crimpado (tambor) :	M22520/MS
Herramienta de extracción (plástico normalizado) :	"pluma" M27534-20
Pinza de apriete de cerrojos :	771.20.42
Base soporte de apriete :	OUT 536

12.3 Conectores SOURIAU serie 8525 (HE302)

Pinza crimpadora:	8365 (M22520/1-01)
Pieza de ajuste de profundidad de crimpado (posicionador para contactos #20 y #16) :	8365-02 (M22520/1-02)
Herramienta de extracción :	M 81969-14-11 (rojo para contacto #20) : "pluma" 8522-56 (para contactos #20 no montados) 8522-16 (azul para contacto #16) : "pluma" 8522-57 (para contactos #16 no montados)
Base soporte de apriete :	8500-30
Pinza de apriete :	8498-03

12.4 Conectores SOURIAU serie 838

Pinza crimpadora :	DMC FT8 (ATCR) o 8380-13
Pieza de ajuste de profundidad de crimpado:	DMC LP810 (ATCR) o 8380-738
Herramienta de extracción :	8380-740
Llave a espolón :	8380-216

12.5 Conectores AMPHENOL SOCAPEX serie SUB-D

Pinza crimpadora :	17D 440 SP
Herramienta de extracción « pluma » :	17 D 438 SP

13 LINEAS DE TREN

La tabla siguiente proporciona un detalle de las líneas de tren utilizadas por SACEM.

Las líneas en verde corresponden a salidas de SACEM.

Las líneas en rojo corresponden a entradas de SACEM.

Remolque S1	N	N	Remolque R	N	N	Remolque S2
Captor TCD	2 PARES BLINDADOS		BASTIDOR SACEM BORDO	2 PARES BLINDADOS		Captor TCD
PC Test CAB	1 PAR BLINDADO			1 PAR BLINDADO		PC Test CAB
SIE 1	ENLACE SERIE - TBD POR MR			ENLACE SERIE - TBD POR MR		SIE 1
SIE 2	ENLACE SERIE - TBD POR MR			ENLACE SERIE - TBD POR MR		SIE 2
DMI TREN	ENLACE SERIE - TBD POR MR			ENLACE SERIE - TBD POR MR		DMI TREN
Zona apertura D/G	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Zona apertura D/G
Cdo. apertura D/G	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Cdo. apertura D/G
Inhibición FU	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Inhibición FU
Comando DJ	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Comando DJ
Velocidad Objetivo	FUNC - 1 PAR BLINDADO			FUNC - 1 PAR BLINDADO		Velocidad Objetivo
Chicharra SV (CMC)	FUNC - 1 PAR BLINDADO			FUNC - 1 PAR BLINDADO		Chicharra SV (CMC)
VISUCAB	FUNC - 6 PARES BLINDADO			FUNC - 6 PARES BLINDADOS		VISUCAB
MODO PA	FUNC - 1 HILO BLINDADO			FUNC - 1 HILO BLINDADO		MODO PA
MODO CMC	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		MODO CMC
Cabina en servicio	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Cabina en servicio
RESET ATP	FUNC - 2 HILOS			FUNC - 2 HILOS		RESET ATP
Puertas en AUTO	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Puertas en AUTO
MAV	FUNC - 1 HILO BLINDADO			FUNC - 1 HILO BLINDADO		MAV
Botón FD	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Botón FD
Monocoup	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Monocoup
Entrada reserva ES6	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Entrada reserva ES6
Entrada reserva ES7	SECU - 1 HILO BLINDADO			SECU - 1 HILO BLINDADO		Entrada reserva ES7
Zero Speed (QVA)	FUNC - 2 HILOS			FUNC - 2 HILOS		Zero Speed (QVA)
Captor TCG	2 PARES BLINDADOS			2 PARES BLINDADOS		Captor TCG
			3 PB			
			DTRF 150034			
			Antena	R.Fón		

14 CARACTERÍSTICAS DEL TREN NS-74 MODERNIZADO

14.1 Características necesarias al ATP

Distancia de deshuntage (DnonShunt del NS74) = 14,59 m

Esta distancia es igual a la mayor distancia para los tres tipos de trenes, entre la extremidad del coche de cabecera y el eje médio del segundo bogie de este mismo coche.

Nota : El valor tomado en cuenta para los trenes actuales es de 14,59m.

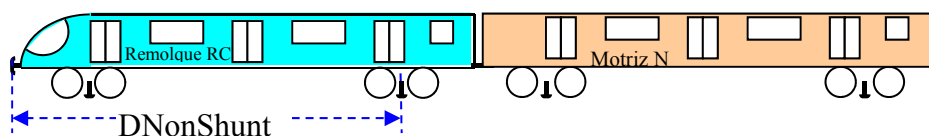


Figura 12 : Descripción de la distancia de deshuntage

Duración de la activación de las salidas « comando puertas » (TouvPortesNS74) = 1s.

Velocidad máxima del tren = 80 Km/h (+ tolerancia) es decir 85 km/h

Tiempo de apertura de los disyuntores = 175 a 325 ms (ver Figura 13). El valor tomado por la seguridad es el de 325 ms (tiempo máximo).

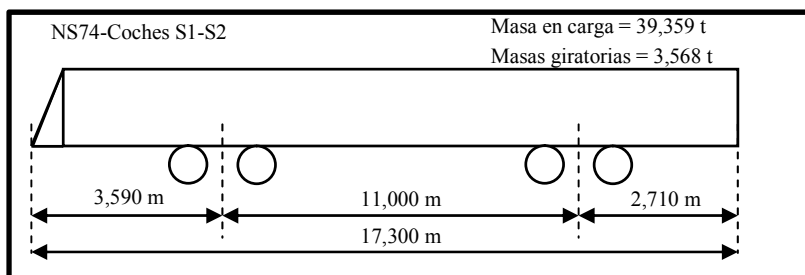
Tiempo de aplicación del frenado de urgencia = TFU Max 1.5s según EN 13452-1 apartado 3.6.4 (ver Figura 13)

Desempeño del tren :

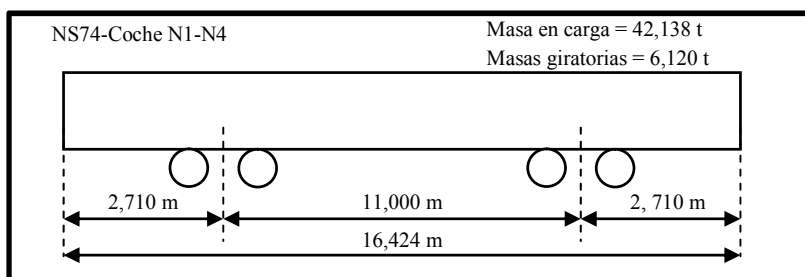
	Adherencia normal (zona en túnel)	Adherencia reducida (zona exterior)
Aceleración máxima	1,4 ms ²	1,4 ms ²
Desaceleración máxima en FS	1.8 ms ²	1.8 ms ²
Desaceleración normal en FS (valor aplicado por el ATO)	1,1 m/s ²	0,9 m/s ²
Desaceleración reducida en FS (valor aplicado por el ATO)	0,9 m/s ²	0,65 m/s ²
Desaceleración garantizada en FU	1.38 ms ²	1 ms ²

Valores de aceleración y desaceleración: el valor de aceleración máxima utilizado para los cálculos de seguridad es el valor máximo cualquiera sea la carga. Este valor corresponde al valor 1,329 m/s² entregado por el Material Rodante, aumentado de 5%. El valor de desaceleración máxima en FS es el valor máximo cualquiera sea la carga. El valor de desaceleración garantizada en FU utilizado para los cálculos de seguridad es el caso más degradado para el cual es autorizada la circulación de un tren con pasajeros.

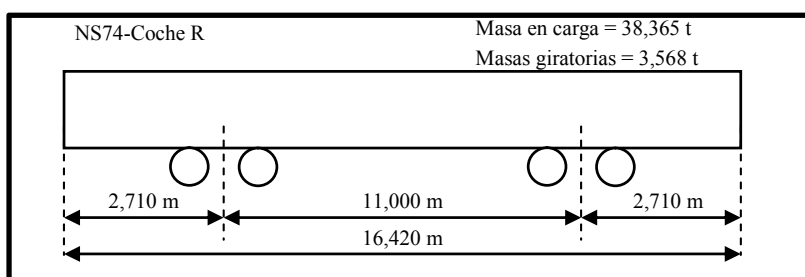
Características de los Remolques S1-S2 (cabinas de conducción) (masa AW3)



Características de las Motrices N (masa AW3)



Características del Remolque R (masa AW3)



Masa y largo de los trenes :

Masa en carga (AW3)	285,635 t
Equivalencia masas giratorias	35,184 t
Largo del tren	116,700 m
Distancia antena baliza - cabina 1	51,076 m
Distancia antena baliza - cabina 2	65,624 m

Umbral de velocidad QVA (entrada ATC CN1 K2) :

Velocidad creciente, paso a 0 a 1 km/h

Velocidad decreciente, paso a 1 a 0,5 km/h

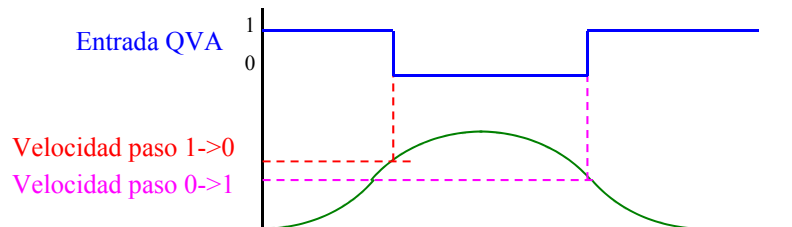


Figura 13 : Explicación del umbral creciente y decreciente de la QVA

En la Figura 2, la última curva en rojo representa lo que realmente está tomado en cuenta por el logicial del ATP embarcado.

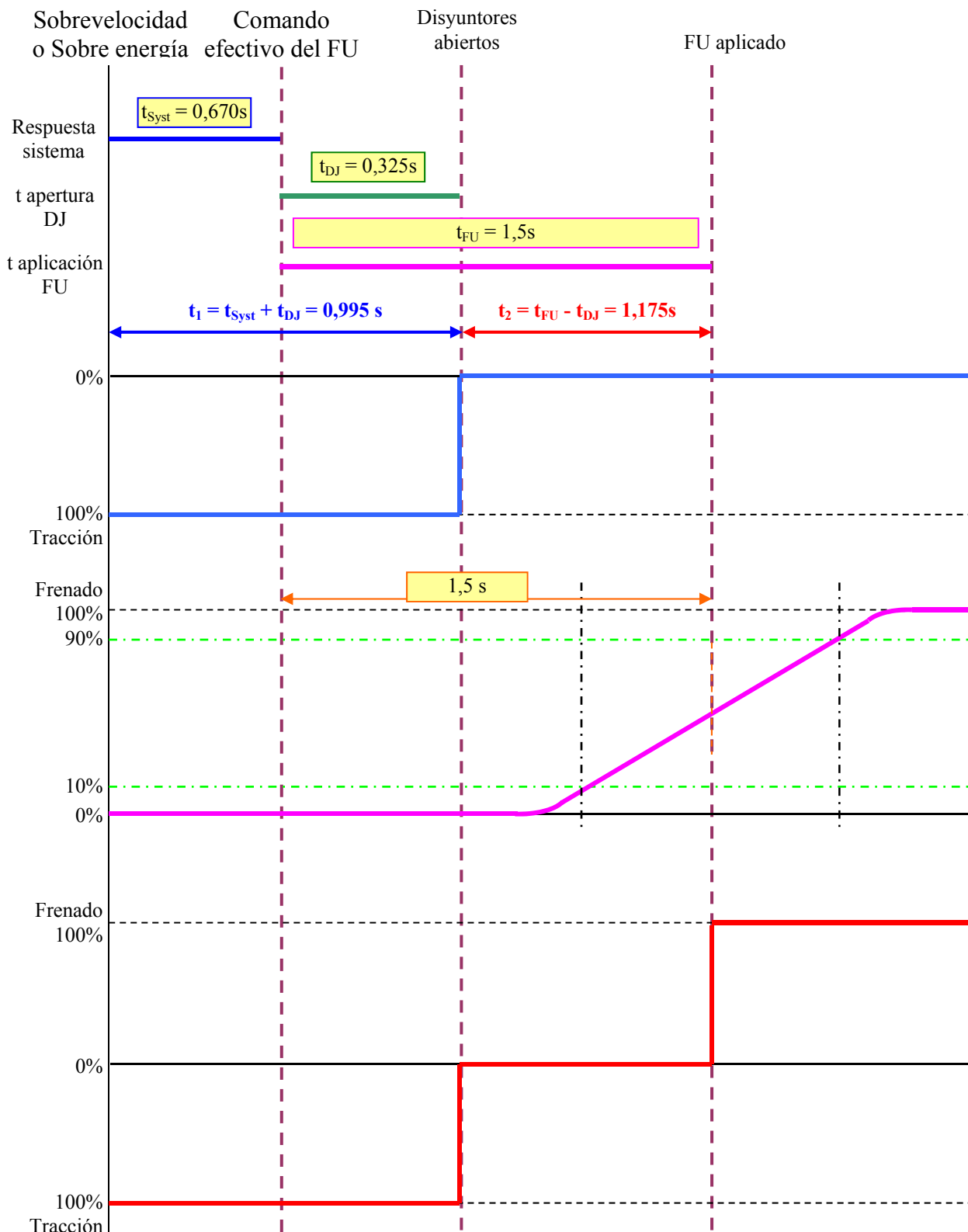
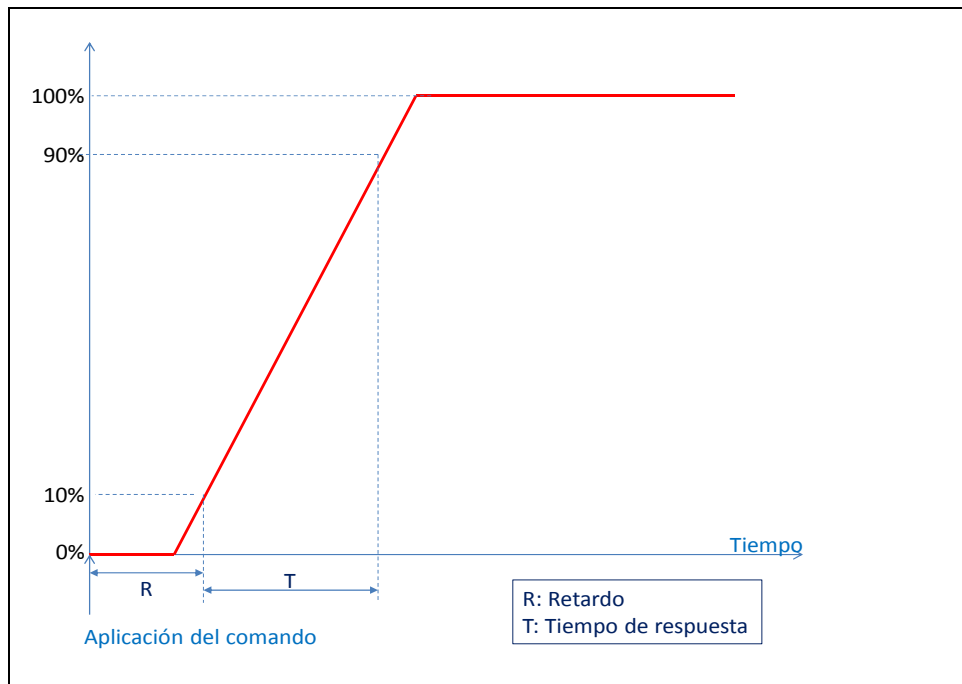


Figura 14 : Explicación de los tiempos de respuesta

14.2 Características necesarias al ATO

14.2.1 Definiciones

Freno mecánico	Freno a fricción neumática o hidráulica
Freno eléctrico	Freno obtenido por medio de un motor eléctrico
Conjugación	Complemento de frenado mecánico con frenado eléctrico
Substitución	Reemplazo del frenado eléctrico por el frenado mecánico
Retardo	Tiempo comprendido entre la aplicación de un comando y una reacción a 10% del sistema comandado
Tiempo de respuesta	Tiempo comprendido entre 10% y 90% de la reacción del sistema comandado
Régimen permanente	La respuesta del sistema ha alcanzado 100%
AW0	Carga del tren en vacío
AW3	Carga plena del tren
MDR	Solicitud de tracción
BDR	Solicitud de frenado
MBC	Nivel de tracción o frenado, expresado de 0% a 100%



Representación gráfica del retardo y del tiempo de respuesta

El pilotaje automático ATO explota salidas estandarizadas MDR, BDR y MBC, que requieren ser convertidas en unidades solicitadas por el tren (corriente, tensión, PWM ...).

En ausencia de solicitud de tracción y de frenado, el comando solicitado es el « erre » (marcha a la vela).

14.2.2 Características estáticas

El proveedor de material rodante debe entregar la característica de aceleración en función de la velocidad, para todas las cargas del tren. Como mínimo, se requieren las características en AW0 y AW3.

El proveedor de material rodante debe entregar la característica de desaceleración por medio del frenado eléctrico en función de la velocidad, para todas las cargas del tren. Como mínimo, se requieren las características en AW0 y AW3.

El proveedor de material rodante debe precisar las velocidades de inicio y de fin de la substitución, o la duración de ésta.

El nivel mínimo de tracción debe ser inferior al 3% del esfuerzo de frenado máximo. La aceleración medida, fuera de la resistencia al avance, debe ser inferior a $0,1 \text{ m/s}^2$.

El nivel de aceleración debe ser monótono y creciente en función del comando ATO. En otros términos, para una velocidad dada, la aceleración medida es mayor en la medida en que el comando ATO es más grande. Para 2 comandos de tracción diferentes, a una velocidad dada, la aceleración medida debe ser diferente.

El nivel mínimo de frenado eléctrico debe ser inferior a 3% del esfuerzo de frenado máximo. La desaceleración medida, fuera de la resistencia al avance, debe ser inferior a $0,1 \text{ m/s}^2$.

El nivel mínimo de frenado mecánico debe ser inferior a 3% del esfuerzo de frenado máximo. La desaceleración medida, fuera de la resistencia al avance, debe ser inferior a $0,1 \text{ m/s}^2$.

El nivel de desaceleración debe ser monótono y creciente en función del comando ATO. En otros términos, para una velocidad dada, la desaceleración medida es mayor en la medida que el comando ATO es más grande. Para 2 comandos de frenado diferentes, a una velocidad dada, la desaceleración medida debe ser diferente.

14.2.3 Características dinámicas

El retardo en tracción debe ser inferior a 200 ms. El tiempo de respuesta en tracción debe ser inferior a 1,5 s

El retardo en frenado eléctrico debe ser inferior a 200 ms. El tiempo de respuesta en frenado eléctrico debe ser inferior a 1,5 s.

El retardo en frenado mecánico debe ser inferior a 300 ms. El tiempo de respuesta en frenado mecánico debe ser inferior a 2s.

14.2.4 Dispersiones

Con el fin de garantizar el desempeño solicitado por el cliente, el proveedor de material rodante debe comprometerse a respetar dispersiones sobre el frenado en un mismo tren y en la flota total.

Para un tren dado, una vez que se alcanza el régimen permanente, la desaceleración no debe variar más de 10% alrededor del valor medio.

La desaceleración es calculada derivando 2 veces el desplazamiento medido por un odómetro de tipo rueda fónica de 100 dientes (1 diente = alrededor de 2,5 cm) y aplicando el filtro de primer orden siguiente :

$$AccMoy(k) = 0.7 * AccMoy(k-1) + 0.3 * AccInst(k)$$

En donde AccMoy es la aceleración media y AccInst, la aceleración instantánea. K representa el ciclo de cálculo corriente y (k-1), el ciclo de cálculo precedente a un período de 100ms.

Esta dispersión del 10% debe ser medida desde la velocidad de inicio del frenado hasta la velocidad de inicio de la substitución para un MBC constante.

Para un mismo valor de MBC, la aceleración medida sobre la flota de los trenes debe situarse en $\pm 20\%$ alrededor del valor medio medido sobre la flota.

14.2.5 Substitución

La diferencia entre frenado eléctrico y frenado mecánico antes y después de la substitución contribuye a modificar la restricción de dispersión en términos de frenado.

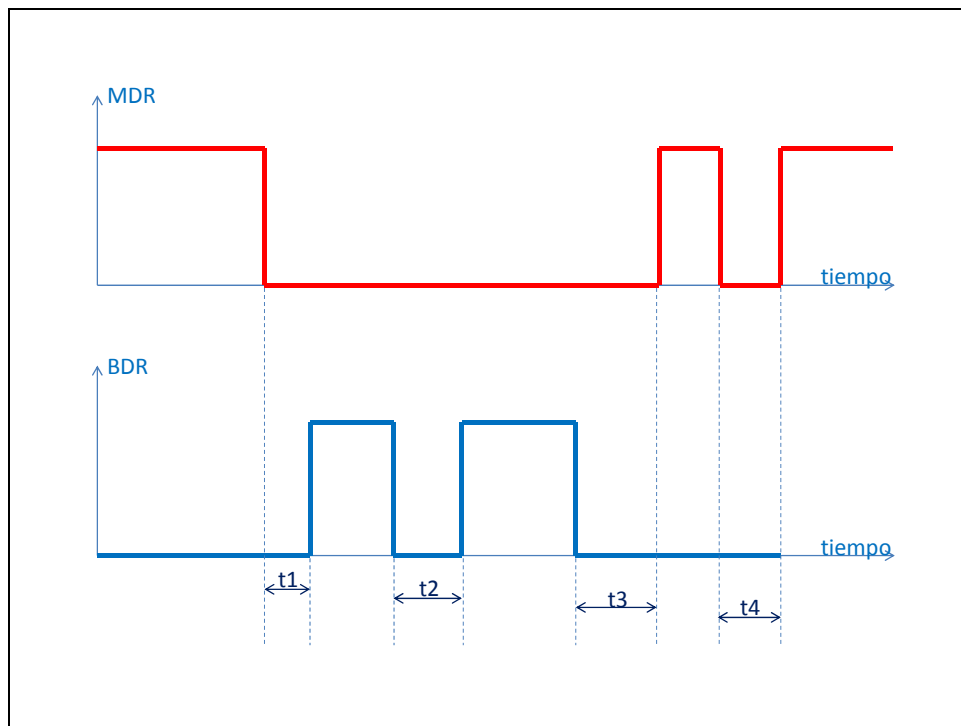
Para una velocidad de inicio de la substitución superior a 7 km/h, la diferencia entre frenado eléctrico y frenado mecánico para un mismo MBC fijo no debe exceder el 10%.

Para una velocidad de inicio de la substitución inferior a 7 km/h, la diferencia entre frenado eléctrico y frenado mecánico para un mismo MBC fijo no debe exceder el 20%.

14.2.6 Temporización de las líneas de tren

Entre 2 cambios de línea de tren, se impone un tiempo neutro. El tiempo mínimo de neutro es requerido entre :

- El fin de una solicitud de tracción y una solicitud de frenado tiempo t1
- El fin de una solicitud de frenado y otra solicitud de frenado tiempo t2
- El fin de una solicitud de frenado y una solicitud de tracción tiempo t3
- El fin de una solicitud de tracción y otra solicitud de tracción tiempo t4



15 CRONOGRAMA DEL COMANDO DE LAS PUERTAS

Entradas en verde ; salidas en negro

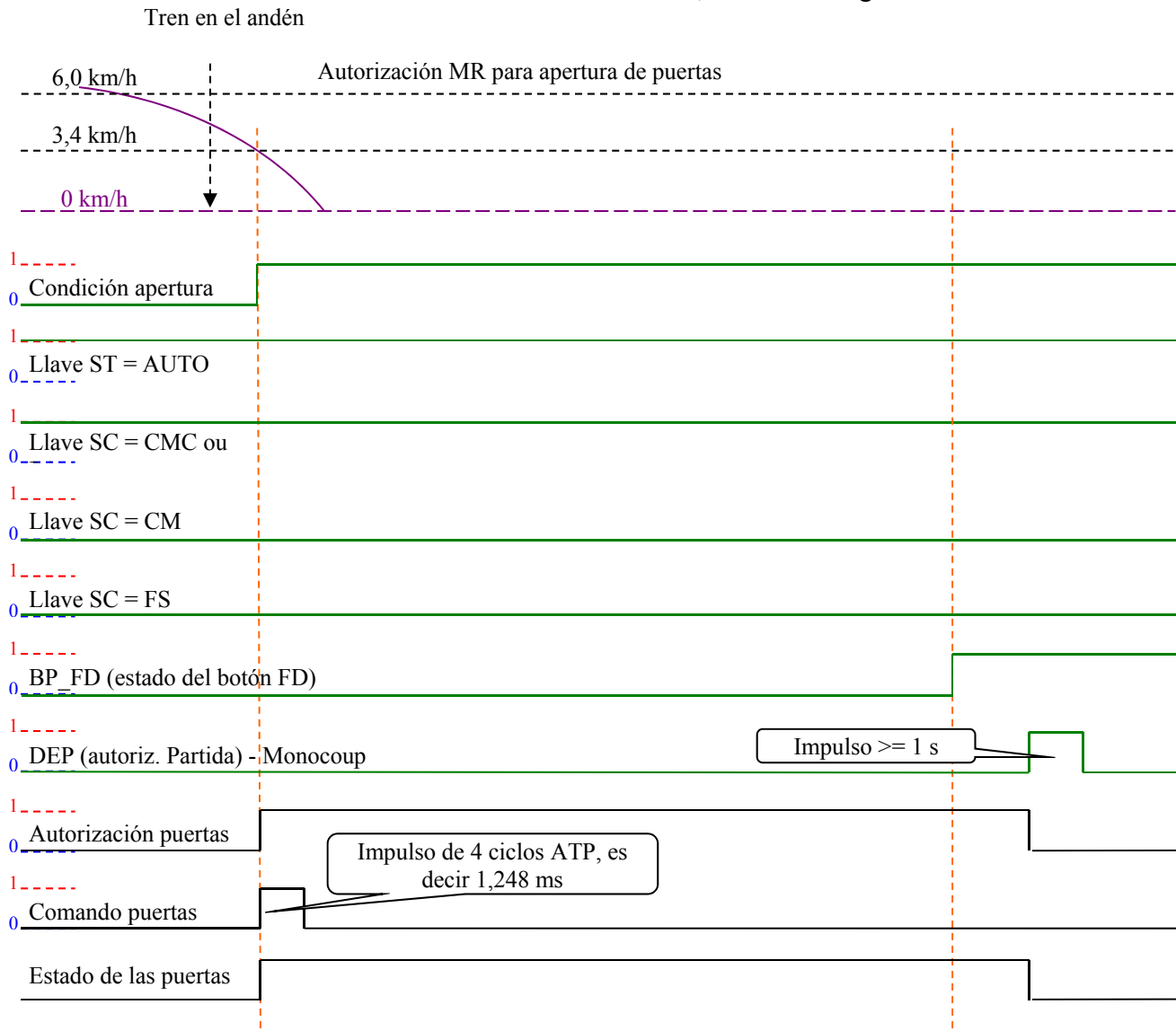


Figura 15 : Cronograma de apertura de las puertas, caso nominal

Entradas en verde ; salidas en negro

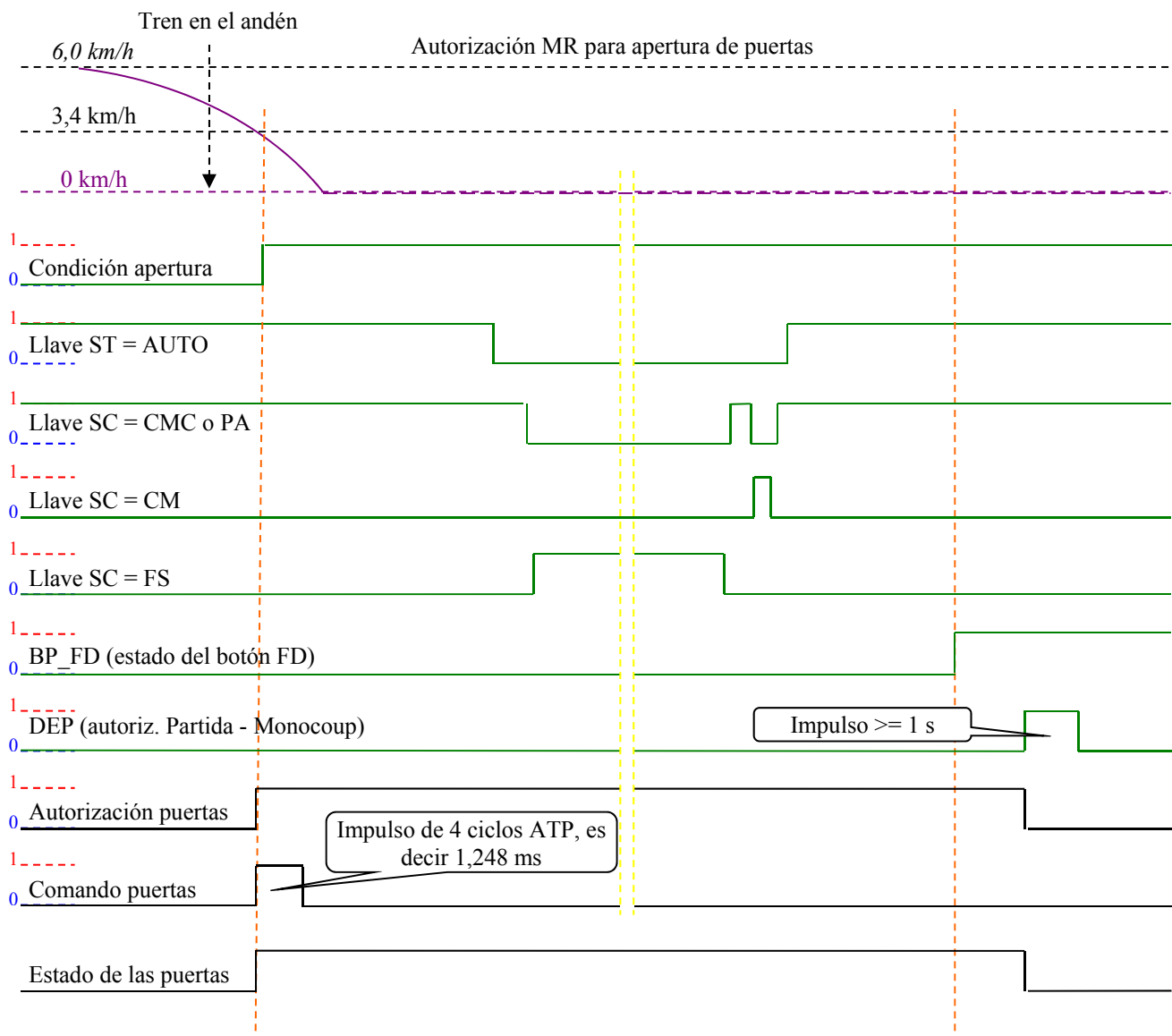


Figura 16 : Cronograma de apertura de las puertas, caso de retorno

El lado de apertura de puertas comandado (derecho, izquierdo) es común en dependencia del sentido de marcha del tren.

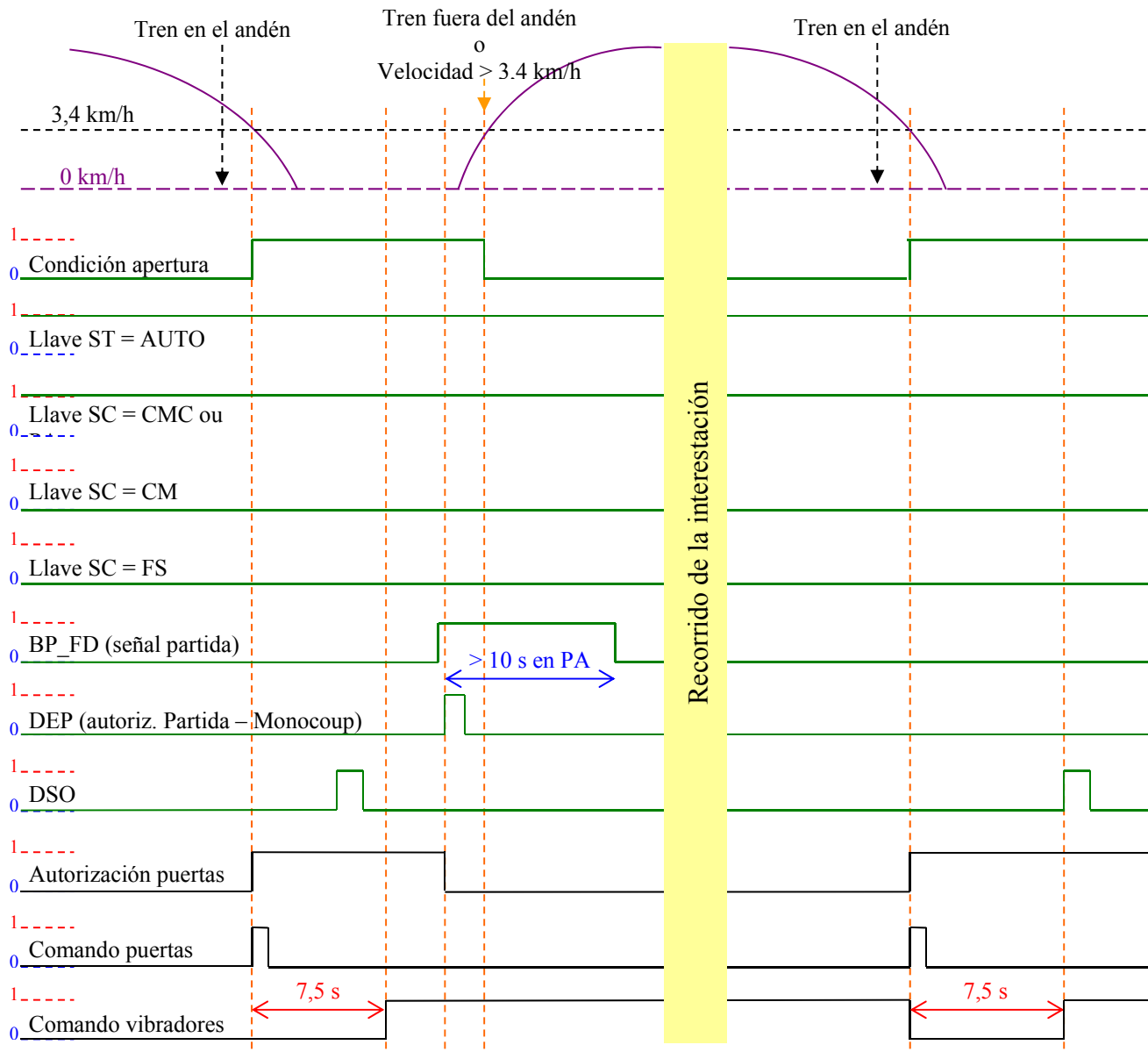


Figura 17 : Comando de los vibradores de puertas (anuncio pasajeros)

Este comando será incorporado en el mensaje enviado al SIE del tren.

16 CARGA SOBRE LA SALIDA FU DEL ATP

La carga sobre la salida FU corresponde, por cabina, a 2 relés 72V del tipo MORS, montados en paralelo (las características de este relé se entregan en el capítulo 20).

La línea de FU será alimentada a través de contactos en serie de estos relés.

La figura siguiente describe la carga sobre la salida « FU ». La configuración mostrada es idéntica para ambas cabinas de conducción.

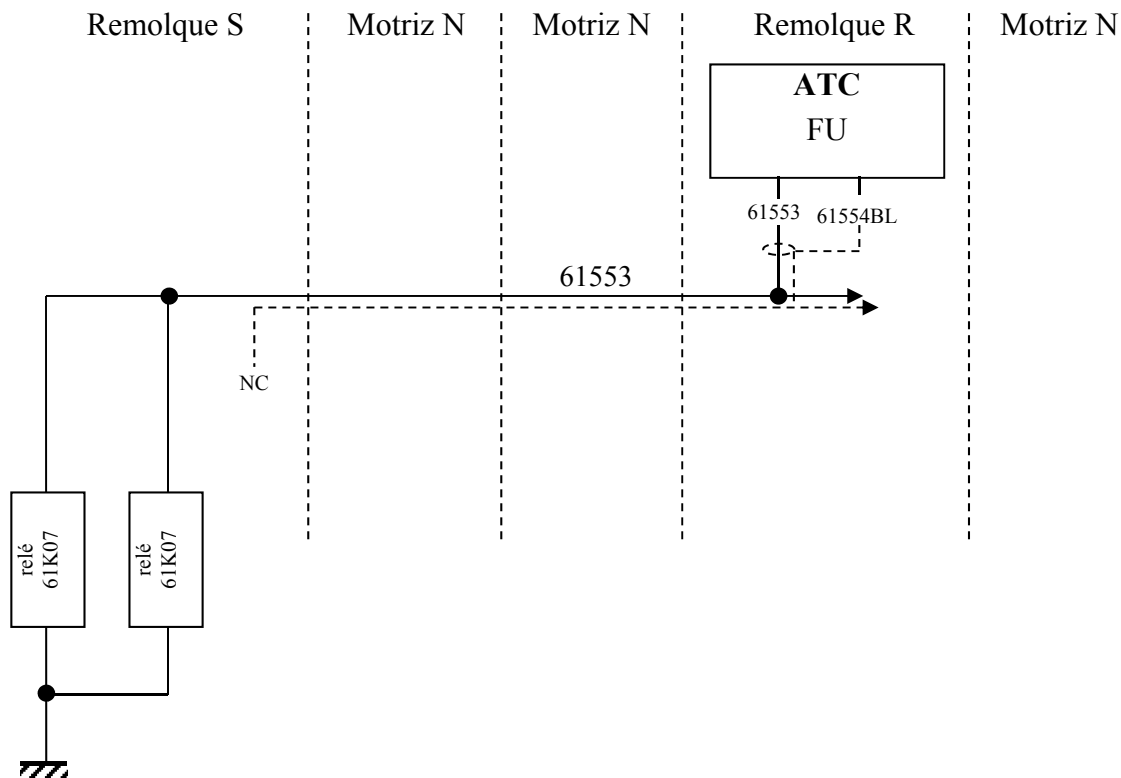


Figura 18 : Salida FU.

17 CARGA SOBRE LA SALIDA AUTORIZACIÓN DE TRACCIÓN

La carga sobre la salida « Autorización Tracción » corresponde, por cabina, a 2 relés 72V de tipo MORS, montados en paralelo (las características de este relé se entregan en el capítulo 20).

La línea de autorización de tracción será alimentada a través de contactos en serie de estos relés.

La figura siguiente describe la carga sobre la salida « Autorización Tracción ». La configuración mostrada es idéntica para ambas cabinas de conducción.

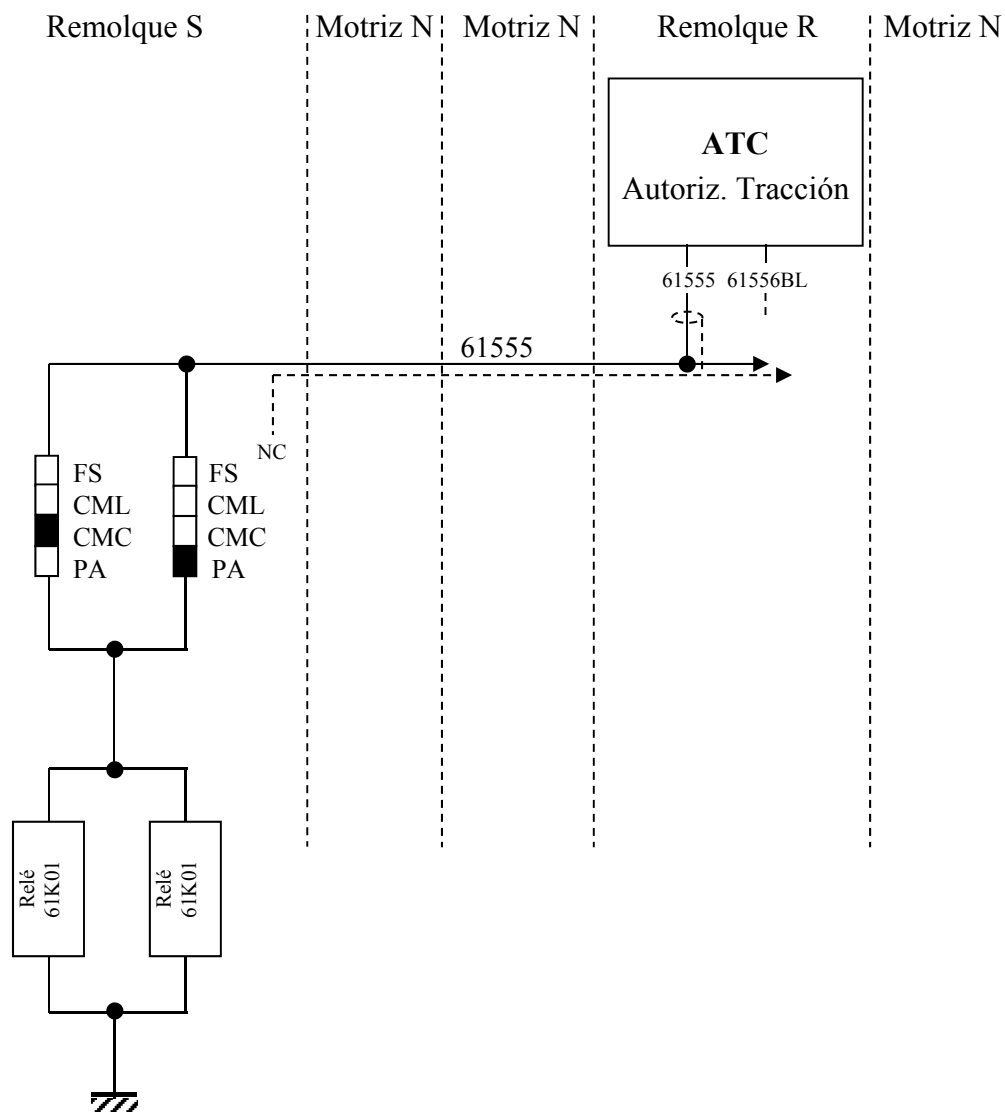


Figura 19 : Salida « Autorización Tracción »

18 CARGA SOBRE LAS SALIDAS ZOG Y ZOD DEL ATP

La carga sobre las salidas ZOG y ZOD corresponde, por cabina, a 1 relé 72V de tipo MORS (las características de este relé se entregan en el capítulo 20)

La figura siguiente describe la carga sobre la salida ZOD. La salida ZOG es idéntica (hilos 61534 y blindaje 61535BL). El relé de zona lado izquierdo está identificado como 61K04.

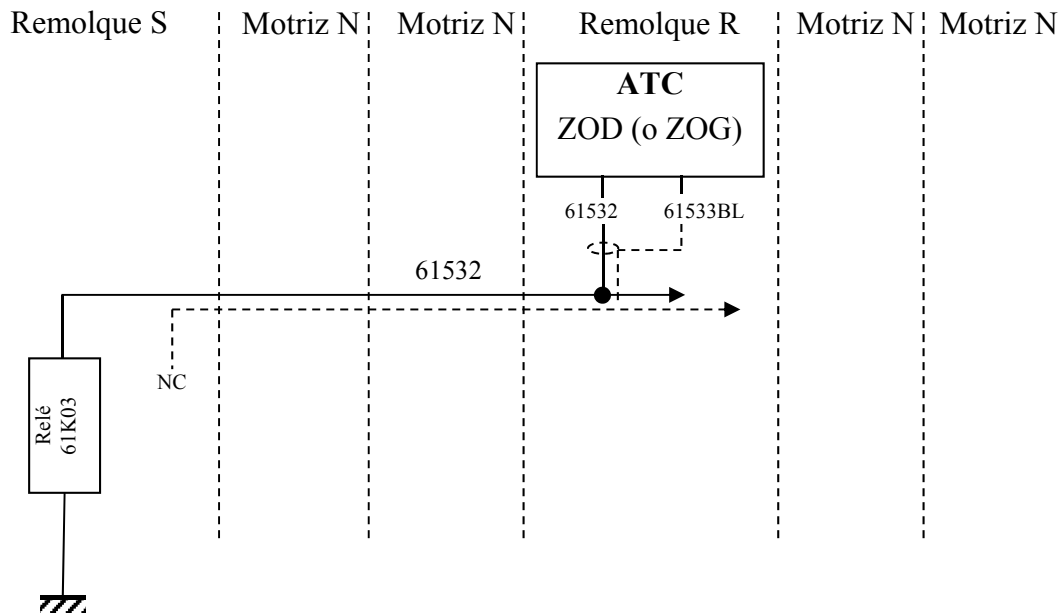


Figura 20 : Salidas ZOD y ZOG

19 CARGA SOBRE LAS SALIDAS COG Y COD DEL ATP

La carga sobre las salidas COG y COD corresponde, por cabina, a 1 relé 72V de tipo MORS (las características de este relé se entregan en el capítulo 20)

La figura siguiente describe la carga sobre la salida COD. La salida COG es idéntica (hilos 61538 y blindaje 61539BL). El relé de comando lado izquierdo está identificado como 61K06.

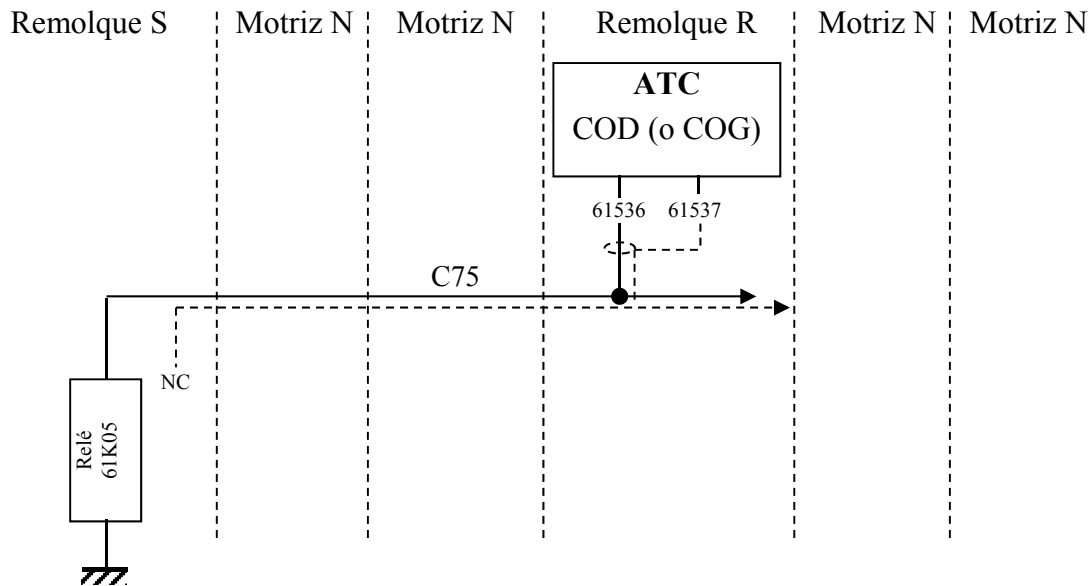


Figura 21 : Salidas COD y COG

20 CARACTERÍSTICAS DE LOS RELES DEL TREN

Se incluyen a continuación las fichas técnicas de los relés utilizados en el tren.

20.1 Serie H400 - relés de 4 contactos

[326_404-H400-4RT.pdf](#)

20.2 Serie H600 - relés de 6 contactos

[336_604-H600-6RT.pdf](#)