

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

SECCIÓN 2

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

Nº de Párrafo	Título	Nº de Página
2.1	DATOS GENERALES DEL METRO	2-5
2.1.1	Carro Motriz con Cabina "M"	2-11
2.1.2	Carro Motriz sin Cabina "N1"	2-14
2.1.3	Carro Motriz sin Cabina con Sistema de Pilotaje Automático "N2"	2-16
2.1.4	Carro Remolque "R1"	2-18
2.1.5	Carro Remolque con un Eje Desfrenado "R2"	2-20
2.2	DISPOSICIÓN DE EQUIPOS	2-22
2.2.1	Disposición de Equipos Bajo Bastidor	2-22
2.2.2	Disposición Exterior de Equipos.....	2-26
2.2.3	Disposición de Equipos en el Interior de Caja	2-32
2.3	PUERTAS	2-40
2.3.1	Puertas de Acceso Pasajeros	2-40
2.3.2	Puertas de Cabina.....	2-42
2.3.2.1	Puertas de Cabina Acceso desde el Exterior.....	2-43
2.3.2.1.1	Cerradura de la Puerta.....	2-44
2.3.2.2	Puerta de Cabina Acceso desde el Departamento	2-44
2.3.2.2.1	Cerradura de la Puerta.....	2-45
2.4	BOGIES.....	2-45
2.4.1	Características Técnicas	2-51
2.5	EQUIPO DE FRENO Y PRODUCCIÓN DE AIRE	2-52
2.5.1	Control del Freno Neumático	2-57
2.6	SISTEMA ELÉCTRICO Y DE TRACCIÓN	2-59
2.6.1	Equipo de Tracción	2-63
2.6.2	Equipo Eléctrico	2-65
2.6.2.1	Convertidor Auxiliar	2-65
2.6.2.2	Batería	2-65
2.6.2.2.1	Características Técnicas	2-66
2.7	VENTILACIÓN	2-66
2.7.1	Cabina	2-66
2.7.2	Salón de Pasajeros	2-66
2.8	SISTEMA DE ILUMINACIÓN	2-68
2.8.1	Interior	2-68
2.8.1.1	Cabina	2-69
2.8.1.2	Salón de Pasajeros	2-69
2.8.2	Exterior	2-69
2.8.2.1	Luces de Identificación.....	2-69

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.8.2.2	Luces Blancas/Rojas	2-70
2.8.2.3	Piloto Exterior	2-70
2.9	SISTEMAS DE CONTROL	2-70
2.9.1	Sistema Informático Embarcado	2-70
2.9.1.1	Topología y Composición del Sistema	2-71
2.9.2	Registrador de Eventos	2-77
2.10	SISTEMAS DE COMUNICACIONES.....	2-78
2.10.1	Sistema de Comunicaciones e Información al Viajero	2-78
ANEXO NS07AA - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL		
	VEHÍCULO	2-85
A.1	DATOS GENERALES DEL METRO NS-07AA	2-85
A.2	DISPOSICIÓN DE EQUIPOS NS07AA	2-85
A.2.1	Disposición de Equipos en Cubierta.....	2-86
A.2.2	Disposición de Equipos Bajo Bastidor NS07AA.....	2-88
A.2.3	Disposición de Equipos en el Interior de Caja NS07AA.....	2-92
A.3	SISTEMA ELÉCTRICO Y DE TRACCIÓN NS07AA	2-96
A.3.1	Equipo Eléctrico NS07AA.....	2-96
A.3.1.1	Convertidor Auxiliar NS07AA	2-96
A.4	HVAC NS07AA	2-97
A.4.1	Descripción Funcional del Sistema	2-97

	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

2.1 DATOS GENERALES DEL METRO

Los trenes de la serie NS-07 del Metro de Santiago de Chile, fabricados por CAF y destinados a prestar servicio en las líneas 1 y 5, son trenes de rodadura neumática con captación de corriente por medio de tercer carril.

La unidad básica es autónoma, bidireccional y articulada y está compuesta por 9 carros ("M" – "R2" – "N1" – "N2" – "R1" – "N1" – "N1" – "R1" – "M"), donde:

- "M": Carro motriz con cabina.
- "N1": Carro motriz sin cabina.
- "N2": Carro motriz sin cabina con sistema de pilotaje automático.
- "R1": Carro remolque.
- "R2": Carro remolque con un eje desfrenado.

Existen otras tres unidades modulares de 6, 7 y 8 carros respectivamente, cuya distribución es la siguiente:

- 6 carros: "M" – "R2" – "N2" – "N1" – "R1" – "M".
- 7 carros: "M" – "R2" – "N2" – "R1" – "N1" – "R1" – "M".
- 8 carros: "M" – "R2" – "N1" – "N2" – "R1" – "N1" – "R1" – "M".

En condiciones extraordinarias (socorro o remolque) es posible el funcionamiento de dos unidades acopladas. Para ello existe en cada extremo de la unidad un enganche que permite el acoplamiento mecánico y neumático entre unidades.

Los carros "M" disponen de cabinas de conducción en uno de sus extremos, mientras que en el otro se monta un semipasillo de intercomunicación que permite el paso de pasajeros entre carros. Los carros "N1", "N2", "R1" y "R2" disponen de semipasillos de intercomunicación en ambos extremos.

La unidad básica está propulsada mediante 12 motores eléctricos, montado uno en cada uno de los bogies de los carros "M", "N1" y "N2". En los carros "R1" y "R2" ambos bogies son remolque.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

La unidad toma el suministro energético por medio de frotadores, desde un tercer carril con tensión nominal de 750 Vcc, con variaciones de tensión de 500 Vcc a 900 Vcc. Dichos frotadores se encuentran en los bogies de los carros "M", "N1" y "N2".

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

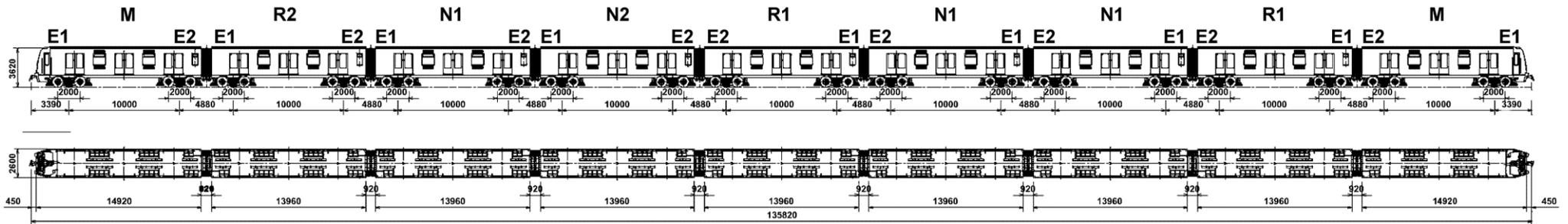


Figura 2-1. Unidad básica del Metro de Santiago de Chile.

	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

Tabla 2-1. Características principales.

Característica	Valor
Composición	M-R2-N1-N2-R1-N1-N1-R1-M
Propulsión	Eléctrica
Tensión de alimentación nominal	750 Vcc
Media tensión alterna	380 Vca $\pm 5\%$ a 50 Hz $\pm 2\%$
Baja tensión continua	72 Vcc (+25%/-30%)

Tabla 2-2. Características dimensionales.

Característica		Valor
Longitud total de la unidad entre testeros		135820 mm
Longitud de las cajas (con anticlimber)	M	15830 mm
	N1	14880 mm
	N2	14880 mm
	R1	14880 mm
	R2	14880 mm
Empate de la caja	M	10000 mm
	N1	10000 mm
	N2	10000 mm
	R1	10000 mm
	R2	10000 mm
Empate del bogie		2000 mm
Anchura máxima de la caja		2600 mm
Altura máxima		3620 mm
Altura interior departamento de pasajeros		2100 mm
Altura del piso sobre superficie del riel		1130 mm
Altura del enganche automático		900 mm
Altura del enganche semipermanente		805 mm
Ancho de vía ruedas de seguridad		1360 mm
Ancho de vía ruedas portadoras		1993 mm

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

Característica		Valor	
Peso de los carros (tara)	M	28095 kg	
	N1	26237 kg	
	N2	26700 kg	
	R1	21850 kg	
	R2	21716 kg	
Peso del bogie	Motor	M-1	7087 kg
		N1-1	6908 kg
		N2-1	7051 kg
		M-2	7002 kg
		N1-2 y N2-2	6911 kg
	Remolque	R1-1 y R2-1	4781 kg
		R1-2	4785 kg
		R2-2	4704 kg

Tabla 2-3. Capacidad de pasajeros.

CARROS	M	R2	N1	N2	R1	N1	N1	R1	M	TOTAL
Pasajeros sentados	21	26	26	26	26	26	26	26	21	224
Pasajeros de pie (4 p/m ²)	92	95	95	95	95	95	95	95	92	849
Pasajeros de pie (6 p/m ²)	138	142	142	142	142	142	142	142	138	1270
Total 4 p/m ²	113	121	121	121	121	121	121	121	113	1073
Total 6 p/m ²	159	168	168	168	168	168	168	168	159	1494

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

Tabla 2-4. Prestaciones.

Característica		Valor
Velocidad máxima nominal		80 km/h
Aceleración longitudinal máxima (con cualquier condición de carga)		1,35 m/s ²
Deceleración mínima (con cualquier condición de carga)	Freno de servicio	1,8 m/s ²
	Freno de urgencia	2,2 m/s ²

2.1.1 Carro Motriz con Cabina “M”

Este tipo de carro se encuentra equipado con la cabina de conducción, en la que están instalados los controles de operación del tren, equipo de tracción y equipo RPS. Asimismo cuenta con bogies motores.

Las características y dimensiones generales de este tipo de carro son indicadas en la Figura 2-2.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

VISTA FRONTAL

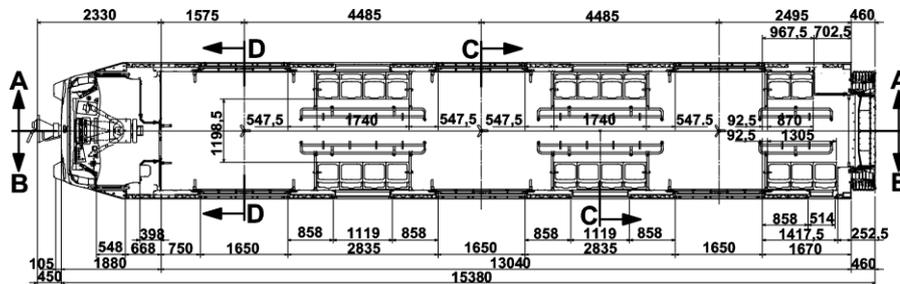
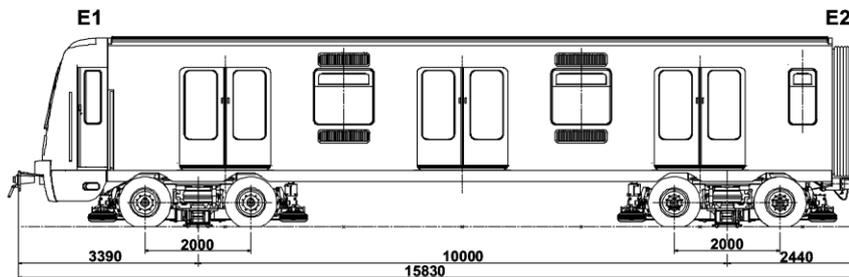
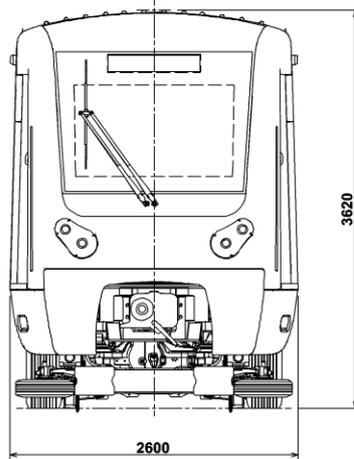


Figura 2-2. Dimensiones generales carro "M" (Hoja 1 de 2).

	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

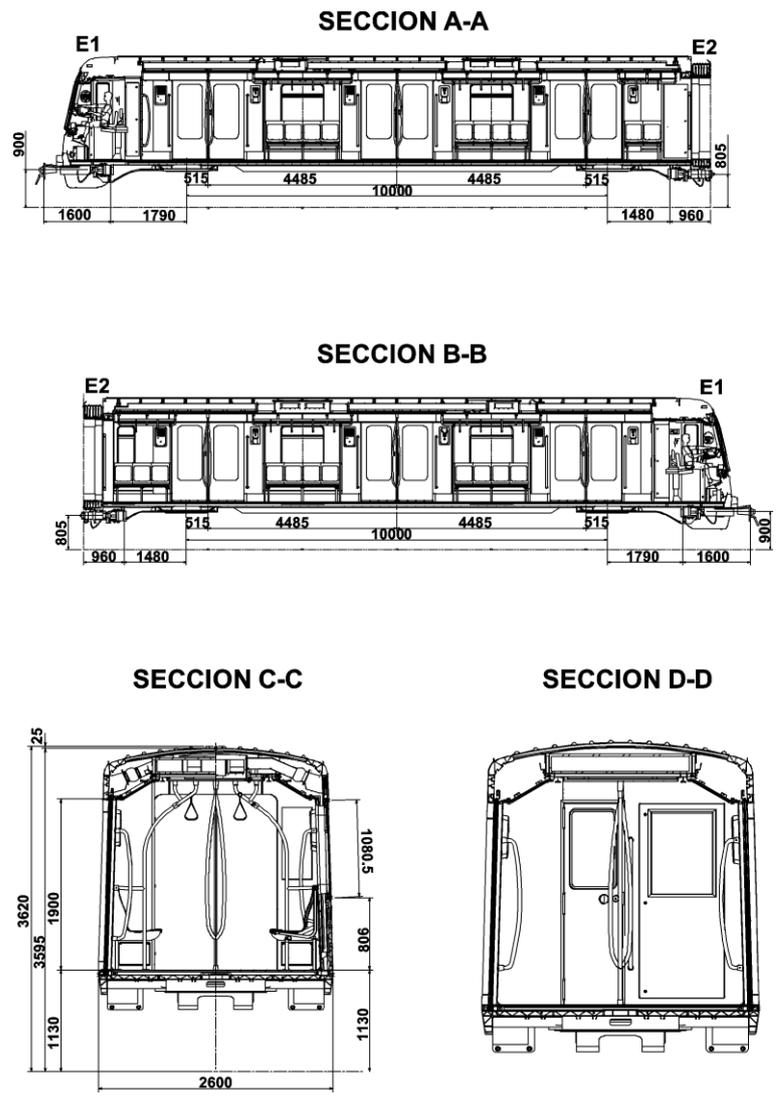


Figura 2-2. Dimensiones generales carro “M” (Hoja 2 de 2).

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.1.2 Carro Motriz sin Cabina “N1”

Este tipo de carro se encuentra equipado con equipo de tracción pero sin cabina de conducción. Asimismo cuenta con bogies motores.

Las características y dimensiones generales de este tipo de carro se encuentran indicadas en la Figura 2-3.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

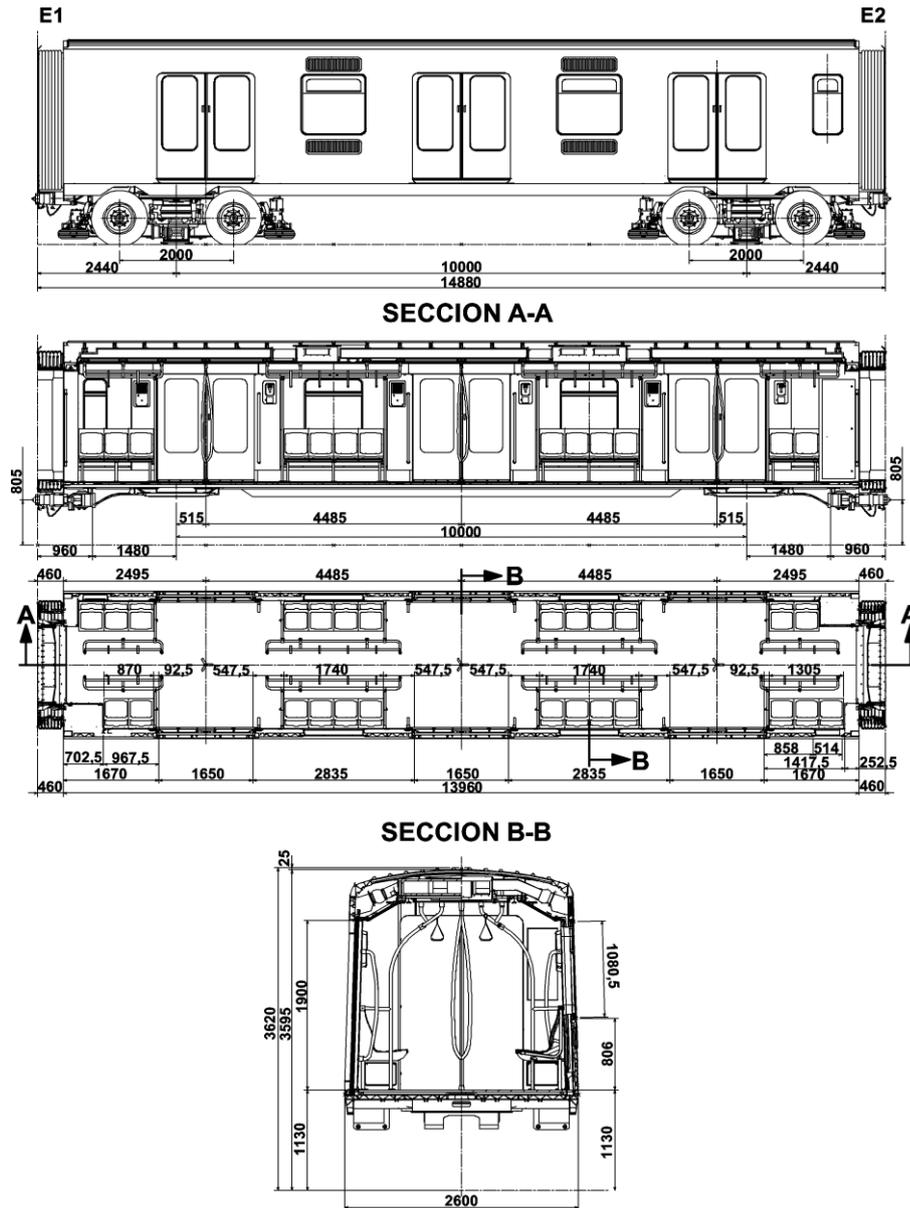


Figura 2-3. Dimensiones generales carro "N1".

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.1.3 Carro Motriz sin Cabina con Sistema de Pilotaje Automático “N2”

Este tipo de carro se encuentra equipado con equipo de tracción y sistema de pilotaje automático pero sin cabina de conducción. Asimismo cuenta con bogies motores.

Las características y dimensiones generales de este tipo de carro se encuentran indicadas en la Figura 2-4.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

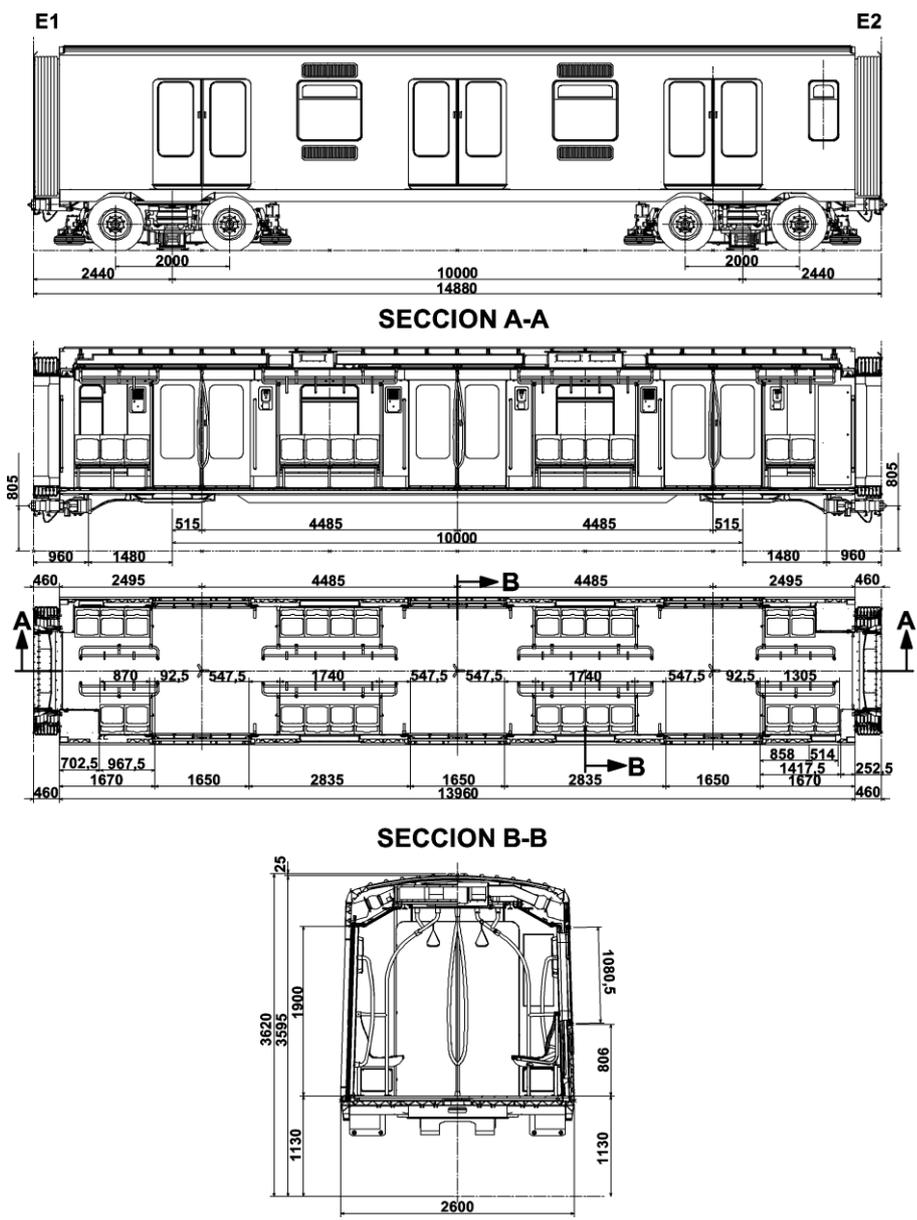


Figura 2-4. Dimensiones generales carro "N2".

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.1.4 Carro Remolque “R1”

En este tipo de carro se encuentran instalados el sistema de producción de aire, el sistema de generación de media y baja tensión (CVS) y una batería. Además los bogies son remolque, es decir, sin motores de tracción.

Las características y dimensiones generales de este tipo de carro se encuentran indicadas en la Figura 2-5.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

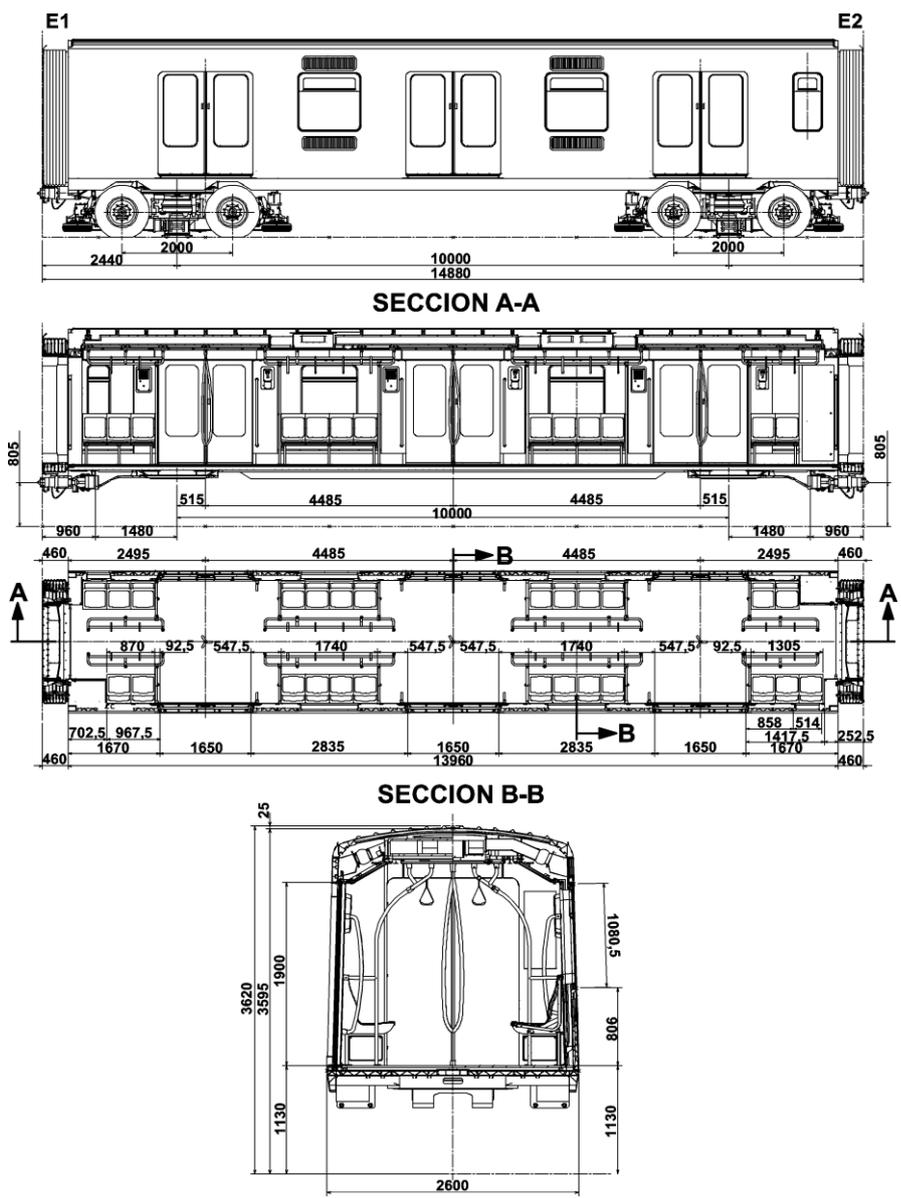


Figura 2-5. Dimensiones generales carro "R1".

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.1.5 Carro Remolque con un Eje Desfrenado “R2”

En este tipo de carro se encuentran instalados el sistema de producción de aire, el sistema de generación de media y baja tensión (CVS) y una batería. Además los bogies son remolque, es decir, sin motores de tracción.

Las características y dimensiones generales de este tipo de carro se encuentran indicadas en la Figura 2-6.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

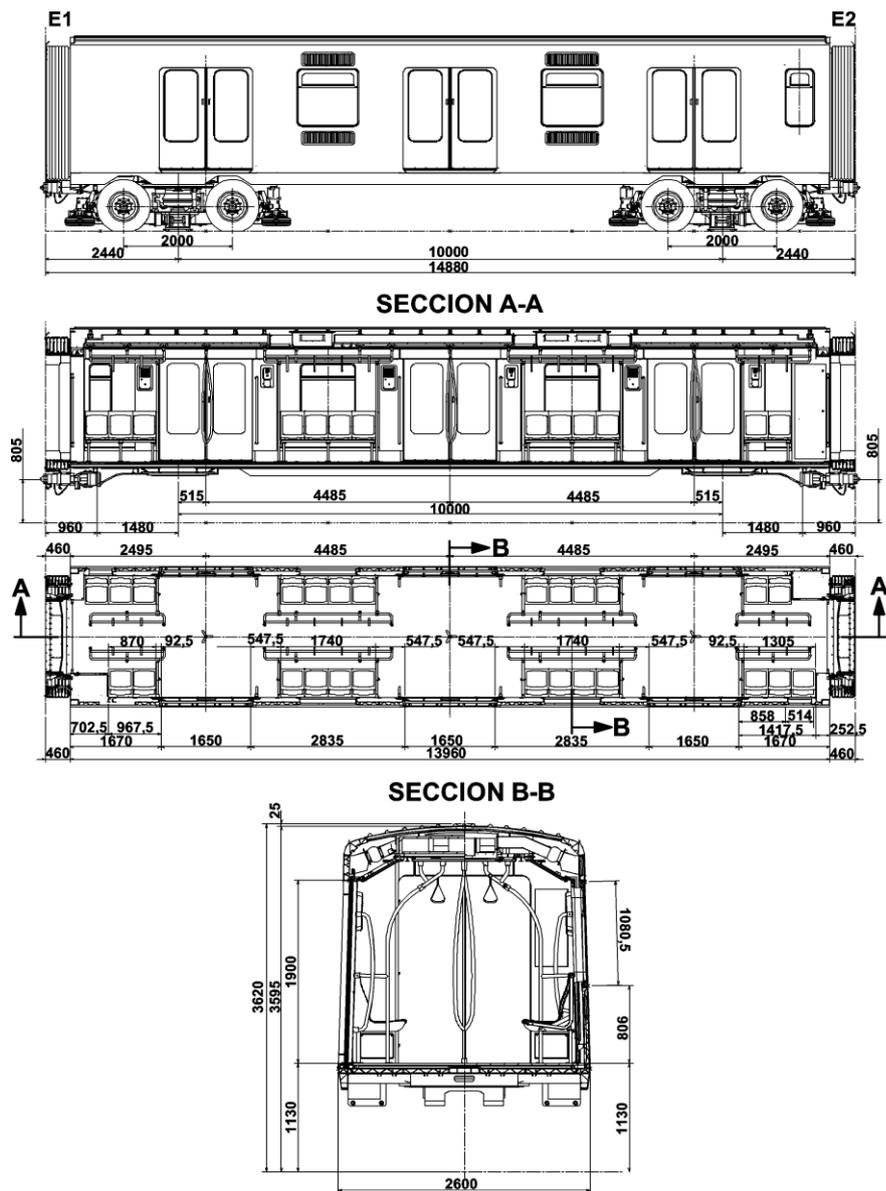


Figura 2-6. Dimensiones generales carro "R2".

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.2 DISPOSICIÓN DE EQUIPOS

2.2.1 Disposición de Equipos Bajo Bastidor

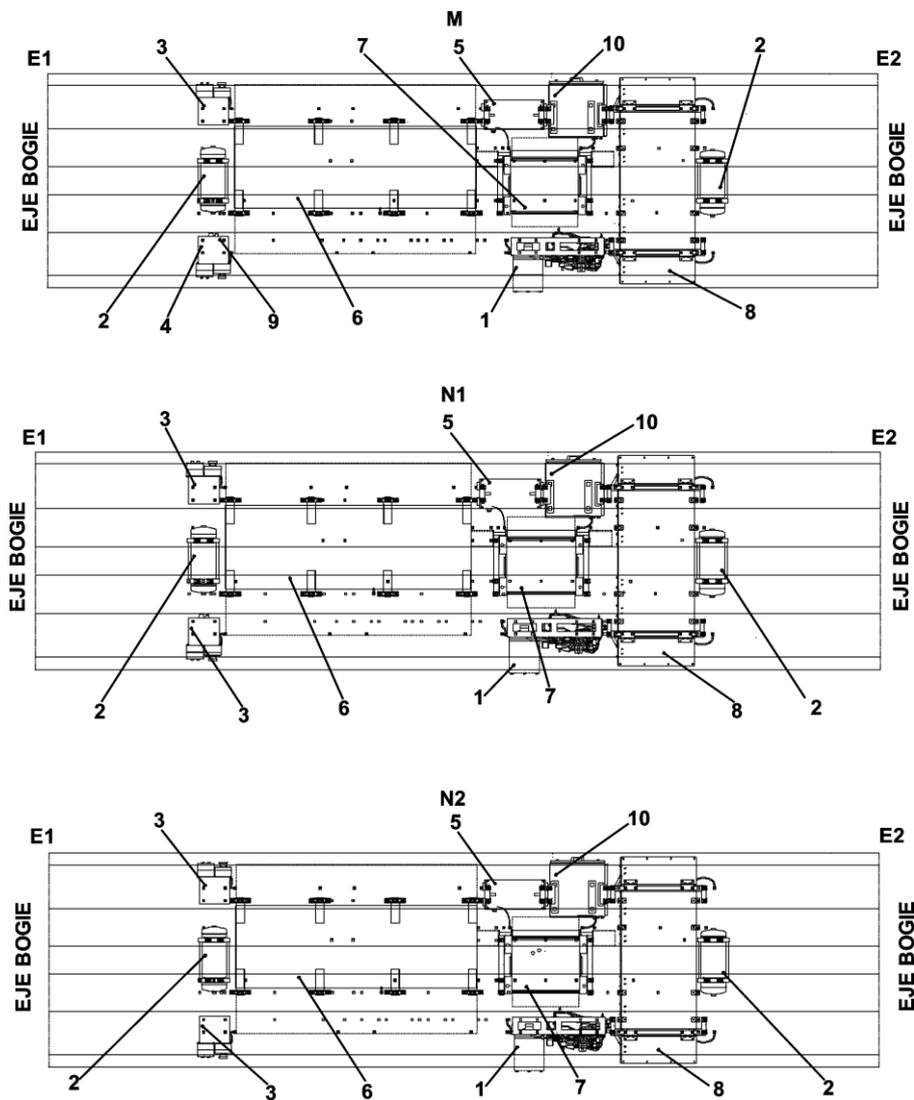


Figura 2-7. Disposición de equipos bajo bastidor (Hoja 1 de 3).

	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

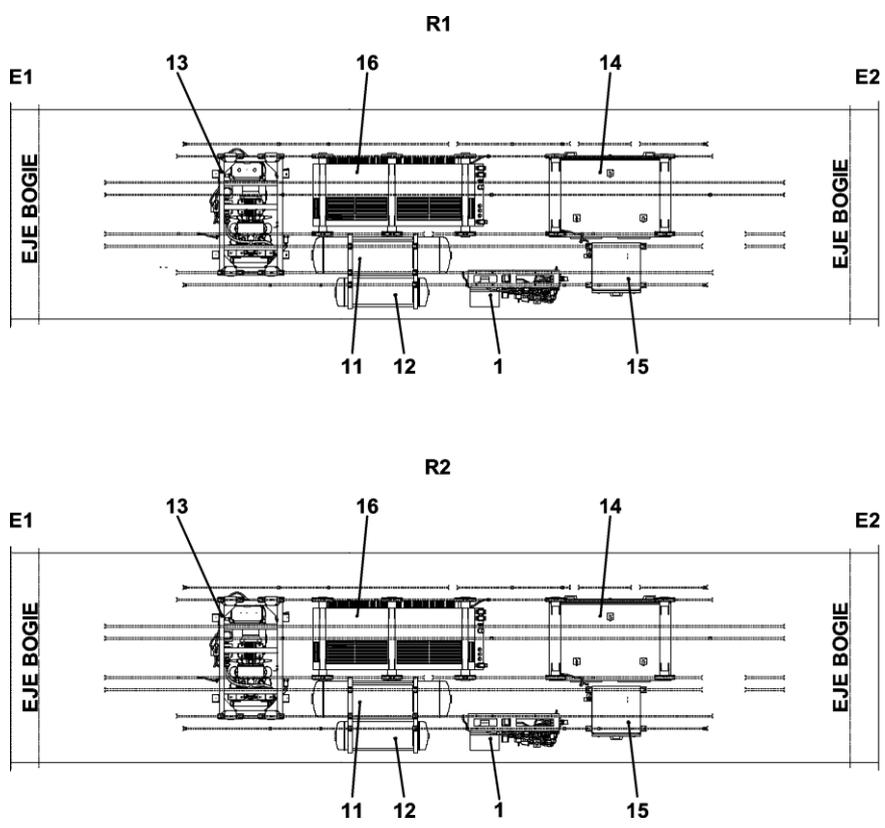


Figura 2-7. Disposición de equipos bajo bastidor (Hoja 2 de 3).

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

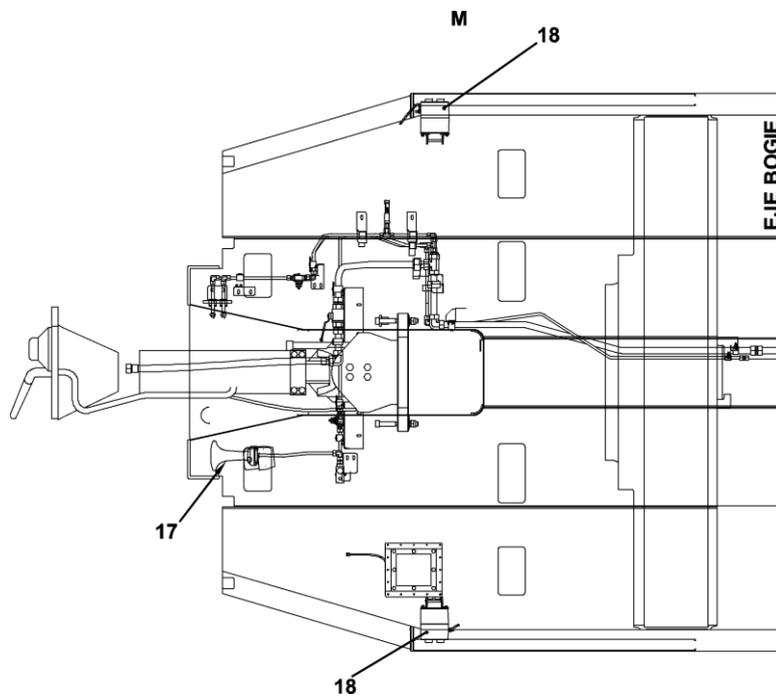


Figura 2-7. Disposición de equipos bajo bastidor (Hoja 3 de 3).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

Tabla 2-5. Disposición de equipos bajo bastidor.

Nº	Elemento	Carro M	Carro N1	Carro N2	Carro R1	Carro R2
1	Unidad control freno	X	X	X	X	X
2	Depósito 50 litros	X	X	X		
3	Conjunto enchufe	X	X	X		
4	Conjunto enchufe + acoplamiento	X				
5	Disyuntor HB	X	X	X		
6	Caja inversor VVVF	X	X	X		
7	Caja reactor de filtro	X	X	X		
8	Resistencias de freno	X	X	X		
9	Caja de acoplamiento	X				
10	Conjunto cofre KHT	X	X	X		
11	Deposito aire 250 litros				X	X
12	Deposito aire 100 litros				X	X
13	Bloque producción				X	X
14	Conjunto cofre baterías				X	X
15	Cofre auxiliar de baterías				X	X
16	Convertidor auxiliar + cargador				X	X
17	Bocina	X				
18	Caja pulsadores preparación y despreparación material	X				

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
	Revisión: 2	
Fecha: Sep. 2012		

2.2.2 Disposición Exterior de Equipos

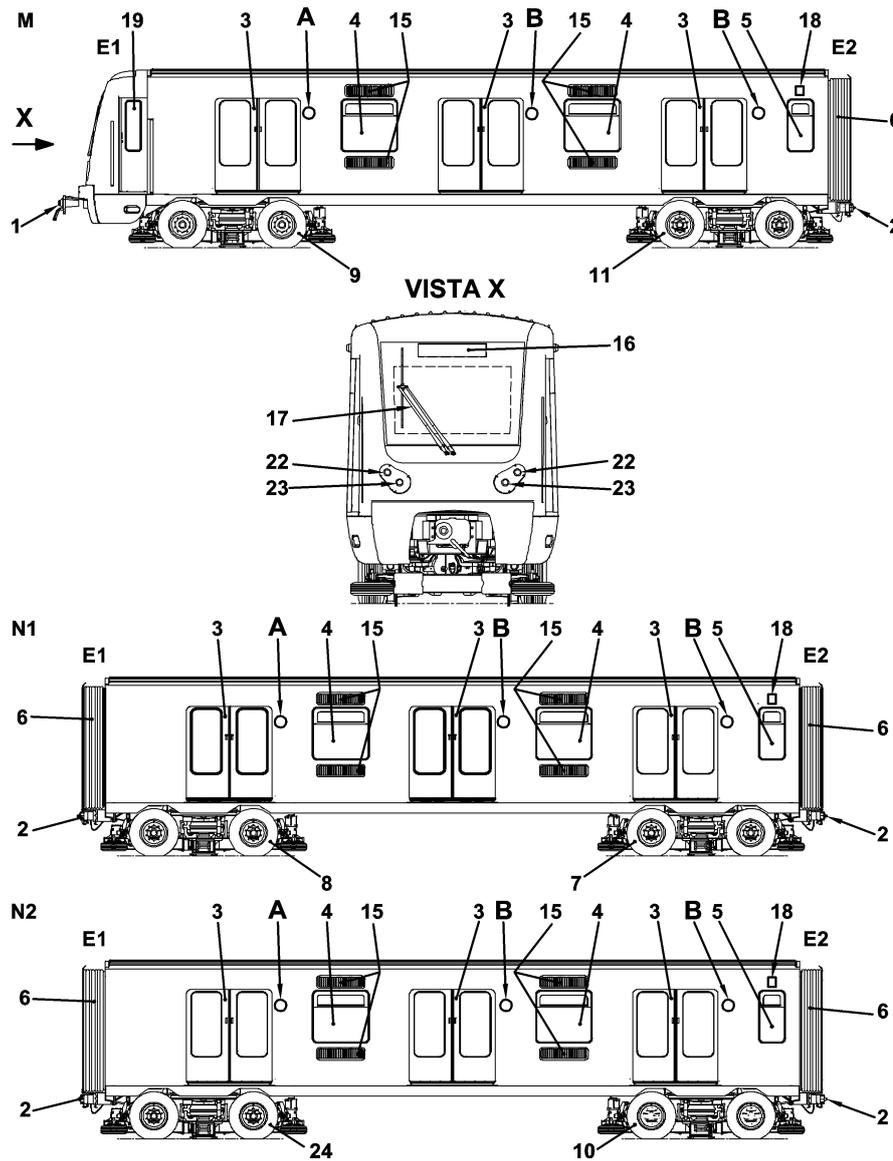


Figura 2-8. Disposición exterior de equipos (Hoja 1 de 5).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

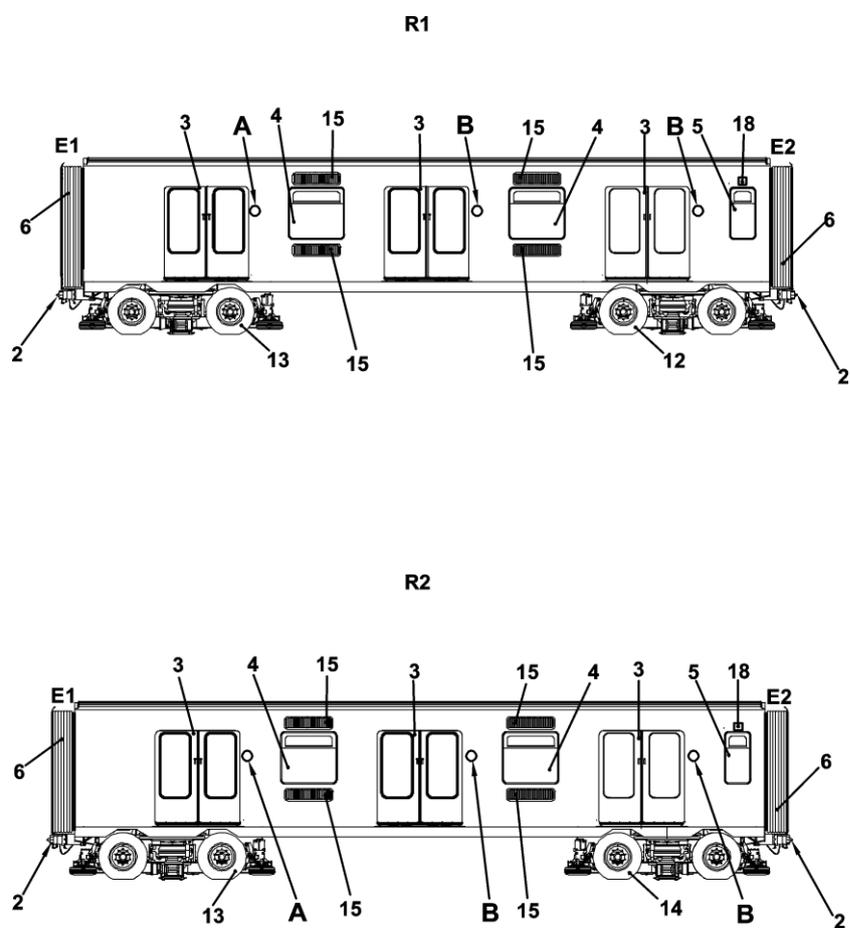
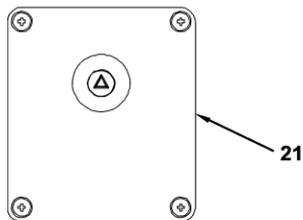
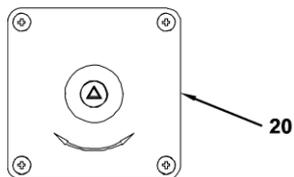


Figura 2-8. Disposición exterior de equipos (Hoja 2 de 5).

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

DETALLE A



DETALLE B

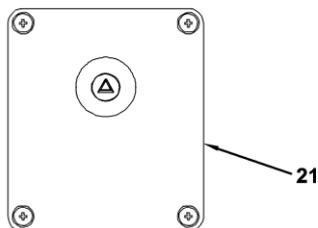


Figura 2-8. Disposición exterior de equipos (Hoja 3 de 5).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012



Figura 2-8. Disposición exterior de equipos (Hoja 4 de 5).

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		



Figura 2-8. Disposición exterior de equipos (Hoja 5 de 5).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

Tabla 2-6. Disposición exterior de equipos.

Nº	Elemento	Carro M	Carro N1	Carro N2	Carro R1	Carro R2
1	Enganche automático	X				
2	Enganche semipermanente	X	X	X	X	X
3	Puerta acceso salón pasajeros	X	X	X	X	X
4	Ventana grande salón pasajeros	X	X	X	X	X
5	Ventana pequeña salón pasajeros	X	X	X	X	X
6	Semipasillo de intercomunicación	X	X	X	X	X
7	Bogie motor tipo 1		X			
8	Bogie motor tipo 2		X			
9	Bogie motor tipo 3	X				
10	Bogie motor tipo 4			X		
11	Bogie motor tipo 5	X				
12	Bogie remolque tipo 1				X	
13	Bogie remolque tipo 2				X	X
14	Bogie remolque tipo 3					X
15	Rejilla exterior	X	X	X	X	X
16	Indicador de destino	X				
17	Limpiaparabrisas	X				
18	Piloto exterior	X	X	X	X	X
19	Puerta de acceso a cabina	X				
20	Desbloqueo exterior de puertas	X	X	X	X	X
21	Bloqueo exterior de puertas	X	X	X	X	X
22	Luces de identificación	X				
23	Luces blancas/rojas	X				
24	Bogie motor tipo 6			X		

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.2.3 Disposición de Equipos en el Interior de Caja

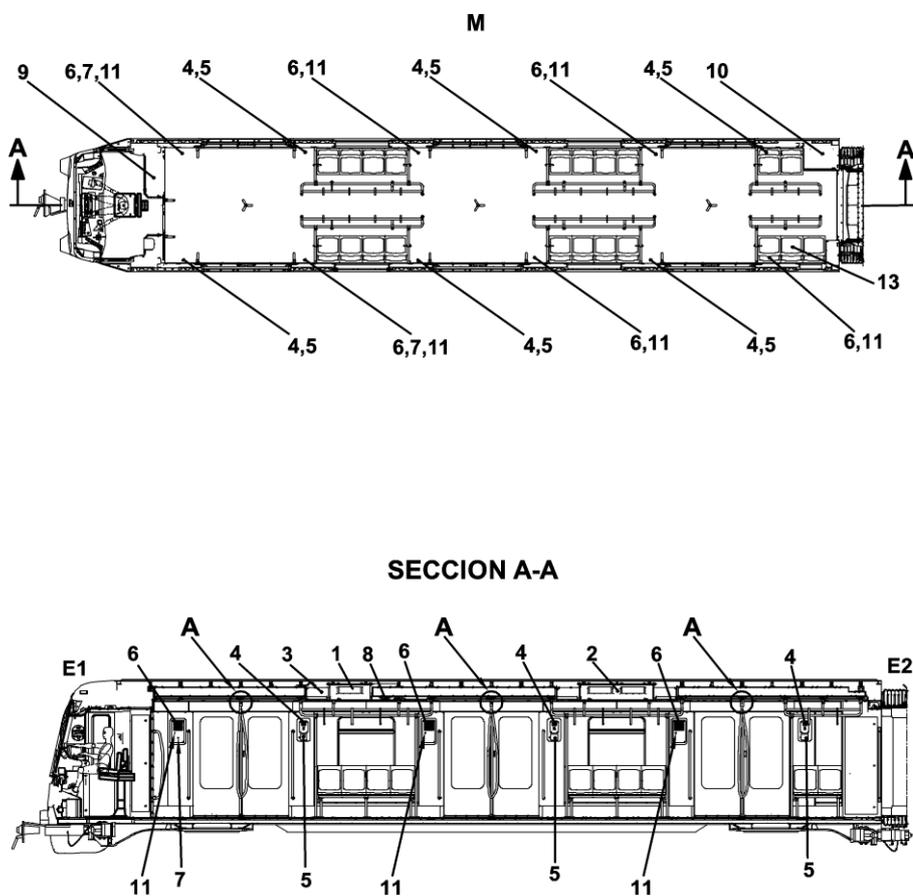


Figura 2-9. Disposición de equipos en el interior de caja (Hoja 1 de 7).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

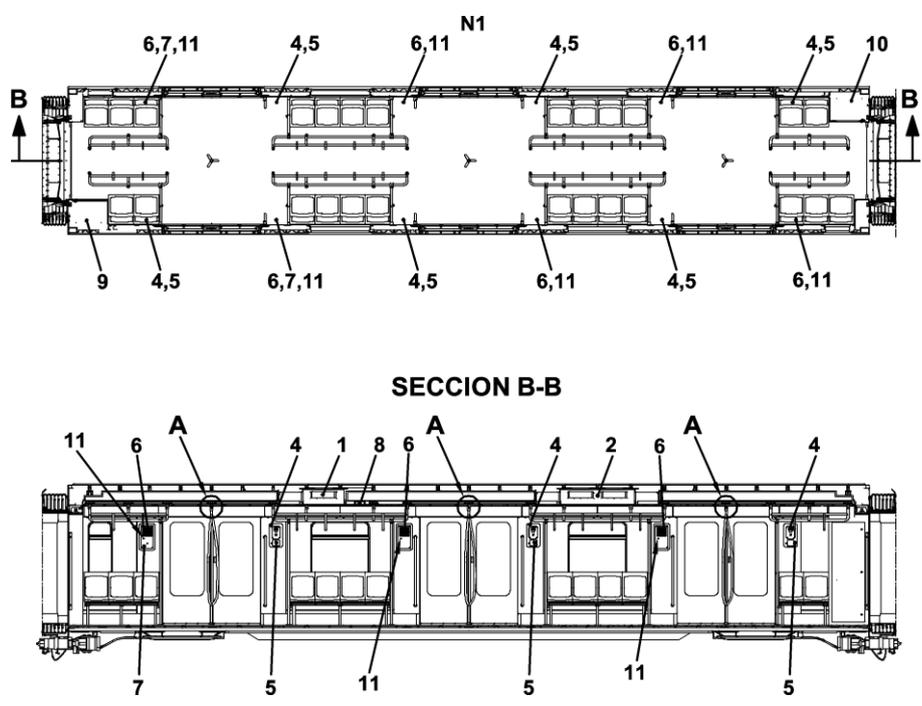
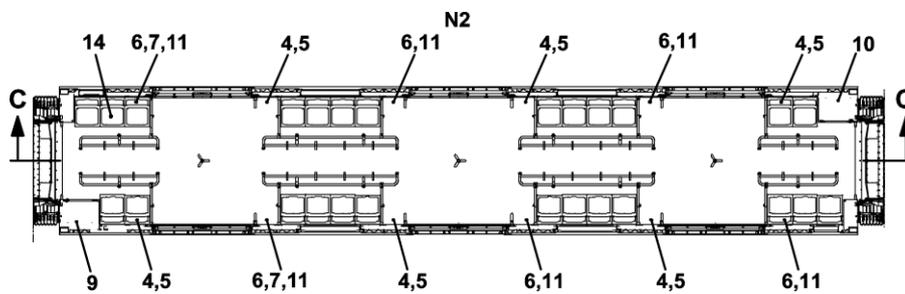


Figura 2-9. Disposición de equipos en el interior de caja (Hoja 2 de 7).

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		



SECCION C-C

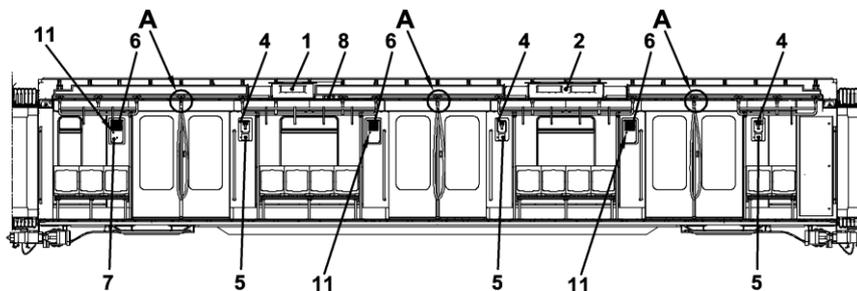
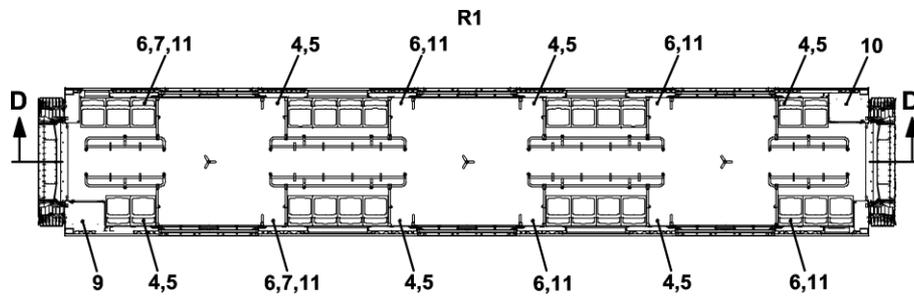


Figura 2-9. Disposición de equipos en el interior de caja (Hoja 3 de 7).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012



SECCION D-D

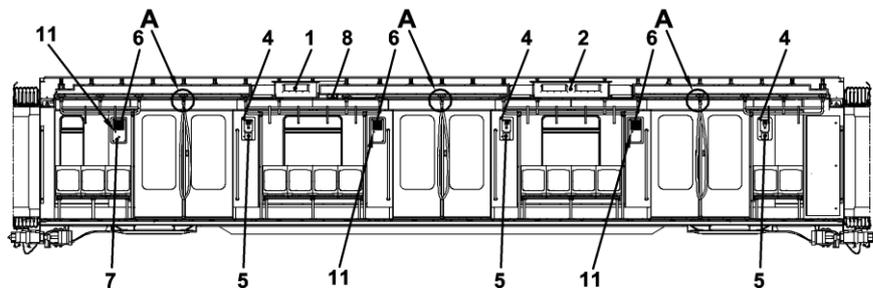


Figura 2-9. Disposición de equipos en el interior de caja (Hoja 4 de 7).

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

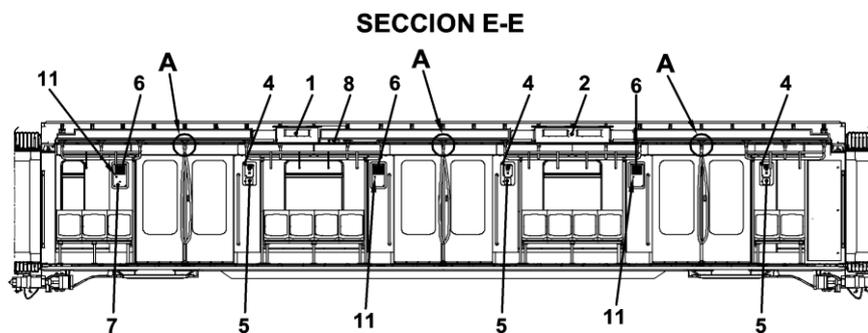
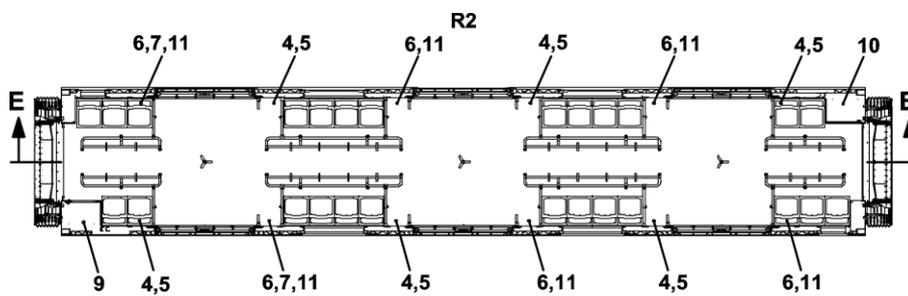


Figura 2-9. Disposición de equipos en el interior de caja (Hoja 5 de 7).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012



DETALLE A

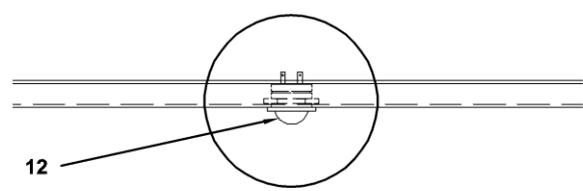


Figura 2-9. Disposición de equipos en el interior de caja (Hoja 6 de 7).

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

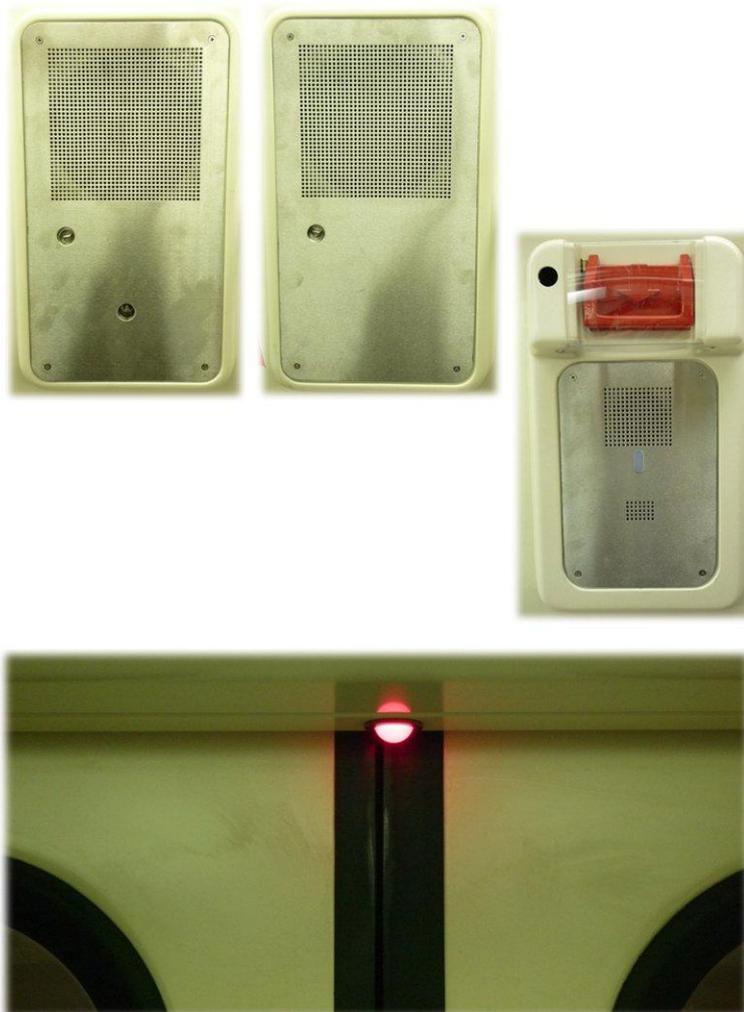


Figura 2-9. Disposición de equipos en el interior de caja (Hoja 7 de 7).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

Tabla 2-7. Disposición de equipos en el interior de caja.

Nº	Elemento	Carro M	Carro N1	Carro N2	Carro R1	Carro R2
1	Equipo ventilación sala 2 ventiladores	X	X	X	X	X
2	Equipo ventilación sala 4 ventiladores	X	X	X	X	X
3	Panel termostato	X				
4	Tirador de emergencia	X	X	X	X	X
5	Intercomunicador	X	X	X	X	X
6	Altavoz	X	X	X	X	X
7	Desbloqueo interior de puertas	X	X	X	X	X
8	Sensor de ruido	X	X	X	X	X
9	Armario C1	X	X	X	X	X
10	Armario C2	X	X	X	X	X
11	Bloqueo interior de puertas	X	X	X	X	X
12	Lámpara dintel puerta	X	X	X	X	X
13	Armario RPS	X				
14	Armario ATC			X		
15	Armario CBTC			X		

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.3 PUERTAS

2.3.1 Puertas de Acceso Pasajeros

Cada carro del Metro de Santiago de Chile está equipado con seis puertas deslizantes de petaca tipo sándwich, tres a cada lado.

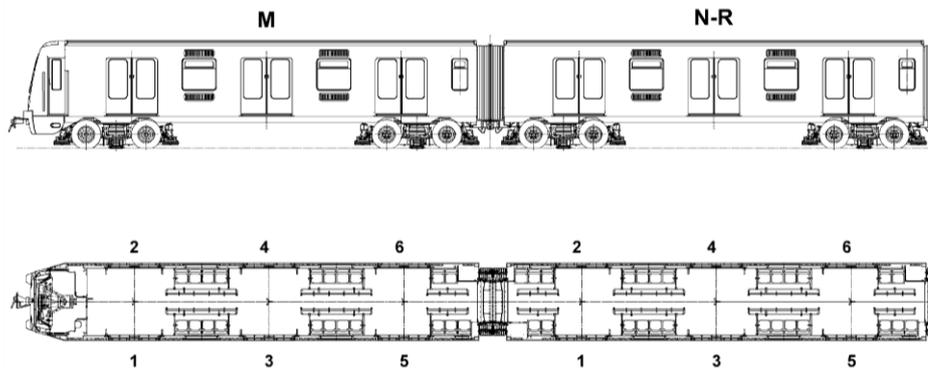


Figura 2-10. Disposición de las puertas de acceso pasajeros.

Características técnicas:

- Anchura del marco..... 1720 mm
- Altura del marco..... 1898 mm
- Anchura de apertura libre 1650 mm
- Altura de apertura libre 1900 mm
- Peso.....Aproximadamente 145 kg
- Tensión nominal 72 Vcc +25%/-30%
- Velocidad de apertura y cierre..... 3 s ±0,5

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

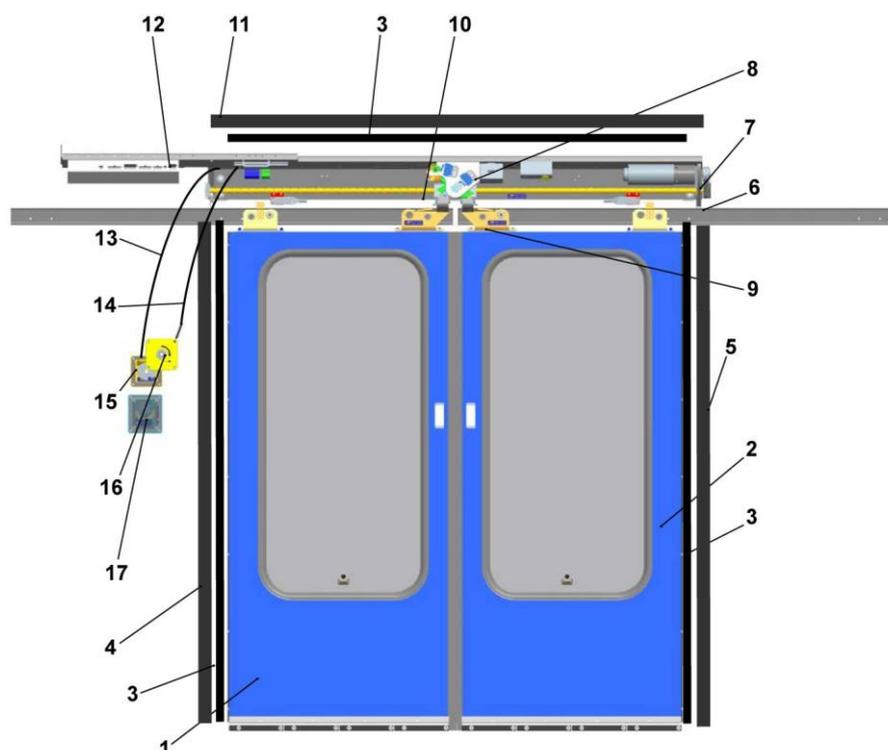


Figura 2-11. Composición de las puertas de acceso pasajeros.

Tabla 2-8. Composición de las puertas de acceso pasajeros.

Pos.	Designación	Pos.	Designación
1	Hoja de puerta izquierda	10	Mecanismo de puertas
2	Hoja de puerta derecha	11	Perfil de aluminio de sellado de hueco superior
3	Goma de sellado de hueco	12	Unidad de control de puertas
4	Perfil de aluminio de sellado de hueco izquierdo	13	Cable tipo Bowden externo

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

Pos.	Designación	Pos.	Designación
5	Perfil de aluminio de sellado de hueco derecho	14	Cable tipo Bowden interno
6	Carril guía superior	15	Dispositivo de emergencia exterior
7	Calzo	16	Dispositivo de emergencia interior
8	Calzo	17	Interruptor de aislamiento
9	Calzo		



El modo de operación y funcionamiento de las puertas de acceso de pasajeros se describe con detalle en el Apartado 4.4.1 del presente manual.

2.3.2 Puertas de Cabina

Cada cabina dispone de tres puertas de acceso:

- 2 puertas de acceso desde el exterior (1).
- 1 puerta de acceso desde el departamento (2).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

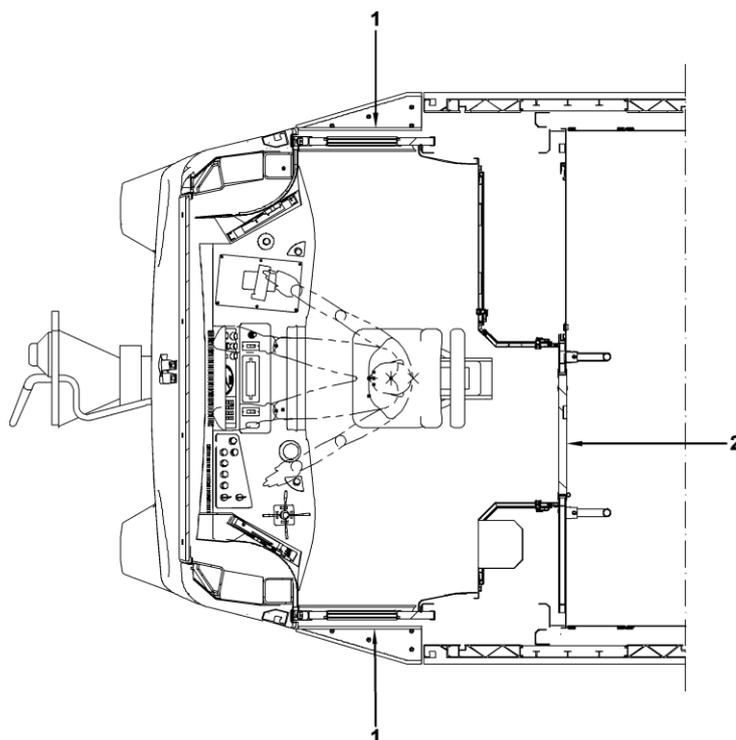


Figura 2-12. Disposición de las puertas de cabina.

2.3.2.1 Puertas de Cabina Acceso desde el Exterior

Cada cabina está dotada de dos puertas laterales. Las puertas son de fácil apertura y cierre manual, correderas deslizantes hacia el interior de los armarios de cabina.

Cada puerta va dotada de los siguientes accesorios:

- Perfiles de estanqueidad.
- Sistema de enclavamiento mecánico para mantener la puerta en posición abierta.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

- Cerradura con bloqueo mediante la llave triangular utilizada por Metro SA.
- Manilla interior y uñeros exteriores.
- Ventana practicable.
- Guiado inferior y superior.

2.3.2.1.1 CERRADURA DE LA PUERTA

Para la apertura desde el interior:

- Si está actuando el cierre de seguridad de triángulo:
 - Actuar sobre el triángulo para desbloquear la maneta.
 - Actuar sobre la maneta y deslizar la puerta para abrirla.
- Si no está actuando el cierre de seguridad de triángulo, actuar sobre la maneta y deslizar la puerta para abrirla.

Para el cierre desde el interior, simplemente deslizar la puerta y el gancho resbala sobre la chapa y cierra la puerta. Si se quiere asegurar la puerta, actuar sobre el triángulo para bloquear la maneta.

Para la apertura desde el exterior es necesario tener la llave triangular utilizada por Metro SA. Actuar sobre el triángulo para seguidamente deslizar la puerta para abrirla.

Para el cierre desde el exterior, simplemente deslizar la puerta y el gancho resbala sobre la chapa y cierra la puerta.

Exteriormente se tienen dos niveles, uno para el accionamiento desde el riel y otro desde el andén.

2.3.2.2 Puerta de Cabina Acceso desde el Departamento

Cada cabina está dotada de una puerta de acceso desde el departamento. Dicha puerta está montada en el tabique de separación entre departamento y cabina.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

La puerta es de apertura y cierre manual, abisagrada hacia el departamento, con la bisagra en la parte izquierda de la puerta mirando desde el departamento hacia la cabina.

La puerta va dotada de los siguientes accesorios:

- Ventana de cristal.
- Bisagras con muelle para cierre automático.
- Cerradura con cabeza para llave triangular utilizada por Metro SA y un uñero en el lado departamento y una manilla en el lado cabina.

La puerta es lo suficientemente robusta como para soportar el peso de varios pasajeros apoyados en la misma.

2.3.2.2.1 CERRADURA DE LA PUERTA

La puerta está dotada de una cerradura con una manilla en el lado de cabina y cierre en el lado de departamento. Su funcionamiento es el siguiente:

- Apertura desde el lado de departamento con llave triangular utilizada por Metro SA que acciona el resbalón y posteriormente se abre con la ayuda de un uñero.
- Desde el lado de cabina se abre siempre por medio de la manilla.
- La puerta tiene un escudo de protección de la cerradura.

2.4 BOGIES

Los carros motores, M, N1 y N2, se apoyan sobre dos bogies motores, los carros remolques, R1 y R2, se apoyan sobre dos bogies remolques.

Los bogies incorporan los elementos de rodadura neumática, sistema de guiado, suspensiones, sistemas de frenado y tracción (solamente los bogies motores) así como determinados componentes o soportes para otros equipos.

En el diseño de los bogies se ha prestado especial atención a su simplicidad, accesibilidad de componentes y necesidades de mantenimiento reducido.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

Los elementos constructivos de los bogies motores y remolques son intercambiables entre sí, de forma que es posible transformar un bogie remolque en motor y viceversa.

Hay 6 tipos de bogies motores distintos BM1, BM2, BM3, BM4, BM5 y BM6 y tres tipos de bogies remolques BR1, BR2 y BR3.

La diferencia entre los bogies motores radica en los barrepistas y antenas: para los sistemas ATC y CBTC:

- Barrepistas: Montado en el extremo delantero de los bogies BM3.
- Antena RPS (antena de baliza): Montada en el bogie BM5.
- Antena CBTC: Montada en los bogies BM4 y BM6.

La diferencia entre los bogies remolques es que el bogie BR3 lleva un eje desfrenado, donde se montan los tacogeneradores a utilizar por los sistemas de pilotaje automático y registrador de eventos.

La suspensión primaria se basa en elementos de caucho-acero que realizan asimismo la función de guiado de los puentes.

La suspensión secundaria es neumática, con amortiguamiento propio, con cuatro puntos de apoyo, estando cada resorte gobernado por una válvula de nivelación.

Los bogies están equipados con amortiguadores que limitan las oscilaciones verticales y transversales.

El apoyo de la caja sobre el bogie se realiza por medio de una corona de orientación montada entre la traviesa intermedia y el bastidor de caja.

La transmisión de los esfuerzos de tracción y frenado entre el bastidor de bogie y traviesa intermedia se efectúa por medio de dos bielas de arrastre montadas en sentido longitudinal.

Los bogies motores disponen de dos motores montados con sus ejes en sentido longitudinal y unidos entre sí rígidamente por un costado. Todo el conjunto de los dos motores está suspendido del bastidor de bogie por cuatro puntos mediante unas articulaciones elásticas, lo que permite su desmontaje desde el foso si necesidad de soltar el bogie del carro.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

Cada motor acciona, mediante un acoplamiento, a un reductor, montado en el puente diferencial.

Principalmente, cada bogie se divide en:

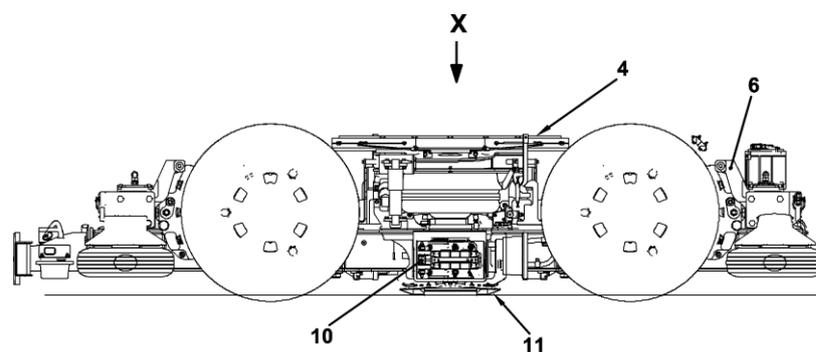
- **Eje montado:** El eje montado (1, Figura 2-13 y Figura 2-14) realiza las funciones de sustentación de las cargas, el guiado del tren y la transmisión de los pares de tracción y frenado. Los ejes montados incluyen fundamentalmente:
 - Un puente diferencial.
 - Dos ruedas portadoras.
 - Dos ruedas de seguridad.
- **Suspensión primaria:** La suspensión primaria (2) constituye la unión entre el eje montado y el bastidor del bogie y está formada por elementos elásticos de caucho/acero. Esta suspensión proporciona la amortiguación necesaria que permite la operación bajo cualquier condición de circulación y carga, sin producirse vibraciones perjudiciales que pudieran ser origen de fallas por fatiga de los componentes del bogie o causar afectaciones al confort de los pasajeros:

Así mismo se tiene el sistema de guiado con sus 4 ruedas guía (3) por bogie.
- **Suspensión secundaria:** La suspensión secundaria (4) o de la caja sobre el bogie se realiza por medio de dos resortes neumáticos y dos amortiguadores verticales y transversales. En caso de rotura de uno de los resortes neumáticos existe una válvula de rebose que conecta los dos resortes neumáticos del bogie correspondiente para evitar un mal reparto de la carga del tren en la vía.
- **Motor de tracción:** Cada bogie motor tiene un motor de tracción (5). Dicho motor tiene dos salidas acopladas a los dos ejes del bogie a través del puente diferencial. De esta manera se transmite la fuerza motriz.
- **Sistema de frenado:** Se dispone de 4 pinzas de freno (6) por bogie para el frenado, excepto en el bogie trasero del carro "R2" donde sólo se tienen dos. Dichas pinzas pueden ser con o sin freno de estacionamiento. Estas pinzas actúan sobre las ruedas de seguridad (7), de las cuales hay 4 por bogie.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

- **Bastidor de bogie:** El bastidor de bogie (8) es una estructura rígida alrededor de la que están dispuestos el resto de componentes del bogie.
- **Unión caja-bogie:** La unión caja-bogie (9) consta de traviesa intermedia y corona de orientación.
- **Sistema de captación de corriente:** Dicho sistema (10) se compone de 2 frotadores de corriente montados en los bogies motores.
- **Sistema de retorno de corriente/retorno de masa:** Dicho sistema (11) está compuesto por 2 frotadores por bogie. En los bogies delanteros de los carros se realiza el retorno de masa y en los bogies traseros el retorno de corriente.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012



VISTA X

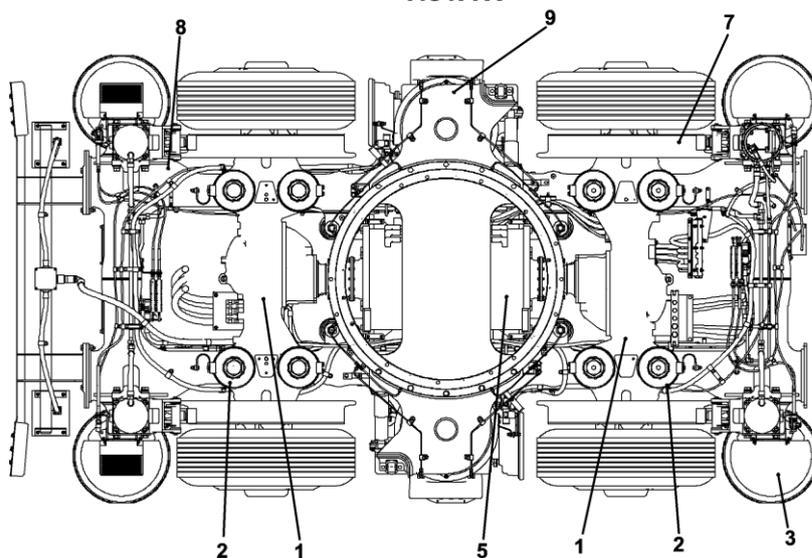


Figura 2-13. Bogie motor.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

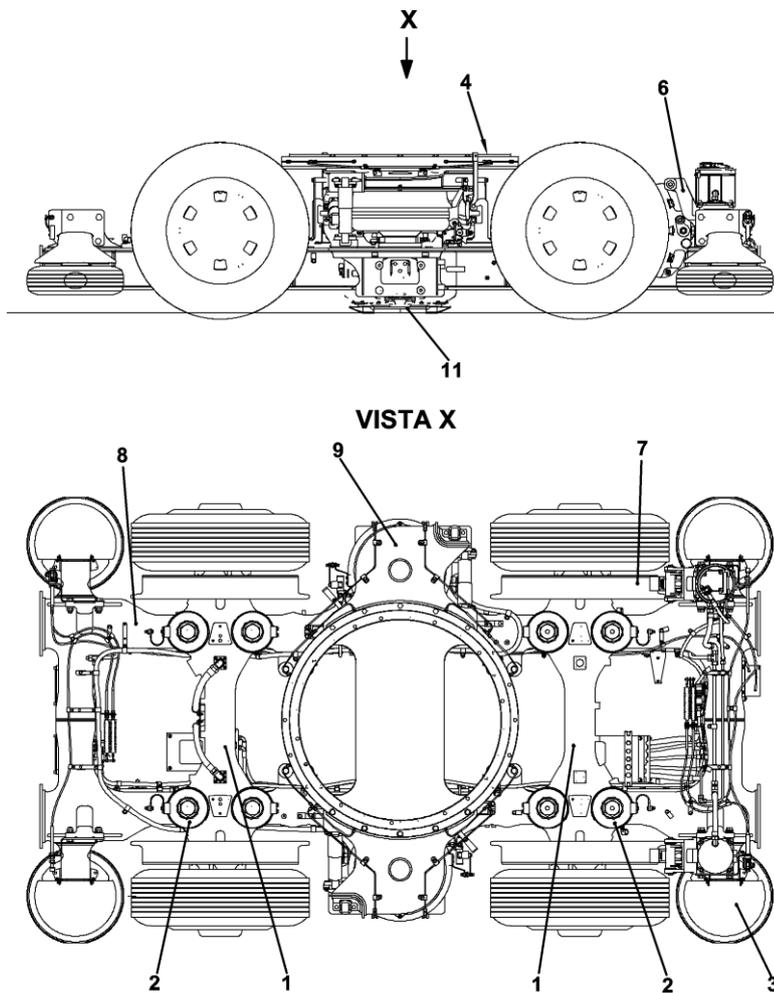


Figura 2-14. Bogie remolque.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

2.4.1 Características Técnicas

- Velocidad máxima nominal 80 km/h
- Peso del bogie motor ≈7000 kg
- Peso del bogie remolque..... ≈4800 kg
- Anchura del bogie 2500 mm
- Altura de la corona al carril..... 890 mm
- Distancia entre ejes 2000 mm
- Distancia entre ruedas guías..... 3610 mm
- Suspensión primaria..... Caucho-acero
- Suspensión secundaria Neumática
- Separación entre resortes neumáticos 1680 mm
- Tipo de frenoNeumático sobre rueda de seguridad
- Nº cilindros de freno 4
- Nº cilindros con freno de estacionamiento 1
- Freno estacionamiento tipoMuelle acumulador
- Número de motores por bogie..... 2
- Disposición de motoresLongitudinal
- Montaje del reductor..... En puente diferencial
- Ruedas portadoras Neumático MICHELIN
305/75 R20 XPM TUBELESS

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.5 EQUIPO DE FRENO Y PRODUCCIÓN DE AIRE



Los esquemas neumáticos del tren quedan recogidos en el Apéndice A del presente manual.

El sistema neumático del tren comprende la generación, tratamiento, almacenamiento y distribución del aire comprimido trabajando a una presión entre 8,5 y 10 bar. Dicho sistema está integrado por compresores, torres de secado, depósitos principales y auxiliares, válvulas de seguridad, presostatos, llaves de aislamiento, filtros, etc. así como accesorios para su interconexión.

Este sistema neumático ofrece un suministro de aire seco, limpio, a temperatura y presión adecuada, de tal forma que garantiza el correcto funcionamiento de los equipos de accionamiento neumático y evita la corrosión y el deterioro de todos los elementos que conforman este sistema.

El aire comprimido necesario para la operación y control de los diferentes equipos neumáticos, es producido por los compresores instalados bajo bastidor de los carros "R1" y "R2", asociado cada uno a una torre de secado y a un depósito principal de almacenamiento. A tener en cuenta las válvulas de seguridad instaladas entre estos elementos, de forma que si se produce fugas tanto en el compresor como en la torre de secado, no se producen pérdidas en el depósito principal. Los depósitos principales están en comunicación con la Tubería de Depósitos Principales (TDP) estableciéndose un equilibrio de presiones a lo largo del tren. La tensión de alimentación del compresor es 380 Vca (50 Hz) y la tensión de mando es 72 Vcc.

El suministro de aire comprimido sirve para:

- Efectuar el frenado neumático, ya sea como complemento del frenado eléctrico o en sustitución de éste.
- Alimentación de la suspensión secundaria del bogie.
- Alimentación de las bocinas.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

El aire de la TDP alimenta los depósitos de freno a través de un filtro y una válvula de retención. La válvula de retención garantiza que, en el caso de que se produzca una pérdida de aire en la TDP, se mantenga el aire de los depósitos de freno para poder asegurar la actuación de frenado.

El aire comprimido procedente de los depósitos de freno atraviesa la unidad de control neumática de freno y va hasta los bloques de freno (parte con freno de estacionamiento incorporado).

La unidad de control neumática de freno dispone de todos los componentes necesarios para el mando y aplicación del freno neumático, ver Figura 2-15.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

ITEM N°S A Y S NO MOSTRADOS

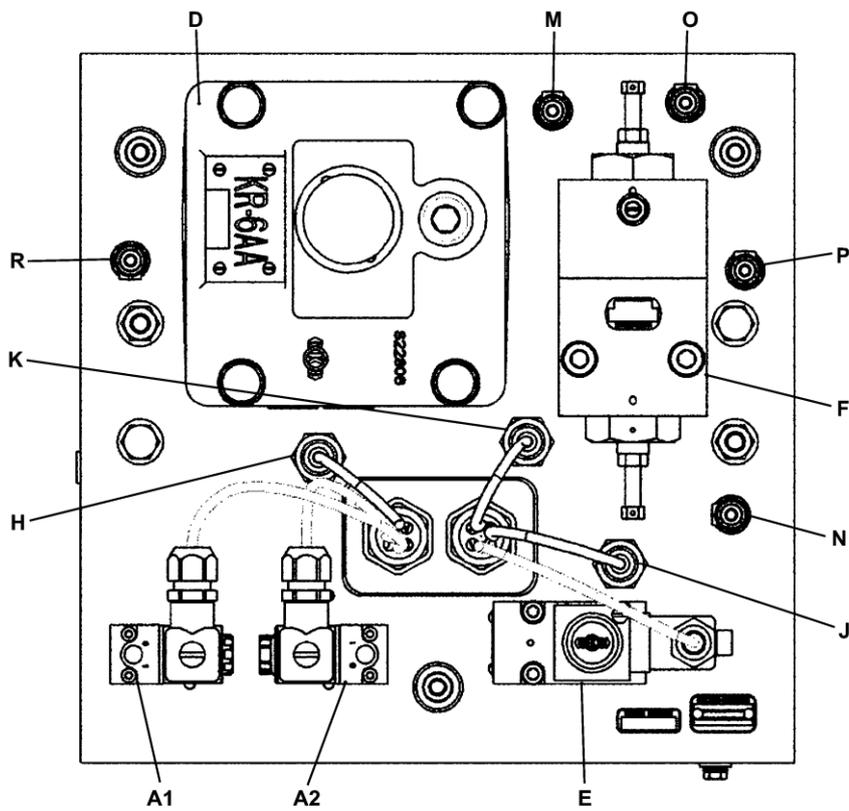


Figura 2-15. Unidad de control neumática de freno (Hoja 1 de 2).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

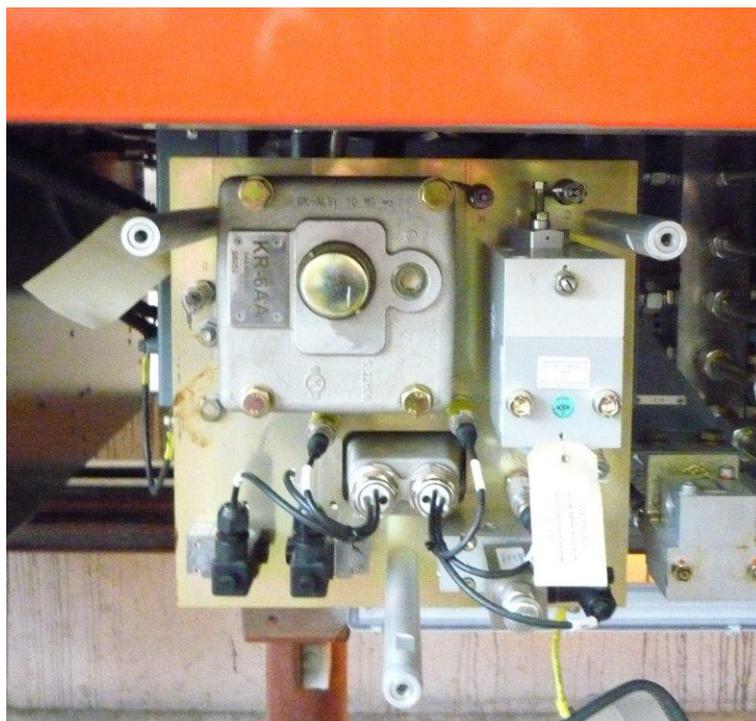


Figura 2-15. Unidad de control neumática de freno (Hoja 2 de 2).

Tabla 2-9. Unidad de control neumática de freno.

Posición	Denominación
A	Convertidor electro-neumático tipo DCL
A1	Válvula de aplicación de freno
A2	Válvula de afloje de freno
D	Válvula relé de alta capacidad
E	Electro-válvula de emergencia
F	Válvula limitadora de presión dependiente de la carga para el freno de urgencia
H	Sensor de presión R

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

Posición	Denominación
J	Sensor de presión Cv1
K	Sensor de presión T
M	Racor de control (para presión R)
N	Racor de control (para presión Cv1)
O	Racor de control (para presión Cv2)
P	Racor de control (para presión T)
R	Racor de control (para presión C)
S	Tobera a enroscar

Para el control del frenado neumático se tiene la unidad electrónica de mando de freno (BCU).

Se tienen tres tipos de freno:

- Freno de servicio.
- Freno de urgencia.
- Freno de estacionamiento o también denominado de inmovilización, donde el frenado se produce por la acción de un cilindro de freno aplicado por resorte y liberado por presión (inverso).

Durante el frenado de servicio, se prioriza la aplicación del freno eléctrico (obtenido de los motores de tracción cuando generan un par de frenado) frente al freno neumático con el fin de lograr el uso máximo del freno eléctrico y para minimizar en lo posible el desgaste de las zapatas. Dependiendo de la demanda de freno, de la carga de los carros y de la velocidad del tren, se aplica únicamente freno eléctrico o freno eléctrico y freno neumático conjuntamente para garantizar la desaceleración requerida.

Fundamentalmente el freno neumático tiene las siguientes funciones básicas:

- Freno de parada (sustitución del freno eléctrico) con velocidad inferior a 10 km/h y freno de retención.
- Suplementar al freno eléctrico durante el freno de servicio dependiendo de la velocidad y de la carga del tren (con freno en función de la carga).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

- Sustituir al freno eléctrico en caso de falla del mismo (con freno en función de la carga).
- Freno de urgencia independiente (con freno en función de la carga).
- Freno de estacionamiento.



No es posible aplicar freno de servicio y freno de estacionamiento a la vez.

2.5.1 Control del Freno Neumático

La BCU está disponible para recibir e interpretar las señales de demanda de freno y otras señales adicionales necesarias para el control del freno neumático.

Cada BCU recibe mediante el bus multifunción del vehículo (MVB) la señal que informa del tipo de composición de tren y mediante señales cableadas la información de la posición y tipo de carro donde está montada dicha BCU.

La información de diagnóstico e indicación de fallas de la BCU se envía vía MVB para que se registren junto con la información de motorización.

Cada BCU establece una presión determinada por medio del convertidor electro-neumático tipo DCL (A, Figura 2-15) en función de la demanda de freno y de los esfuerzos realizados por los frenos eléctricos de la unidad. La BCU debe comandar las válvulas (A1 y A2) para establecer la presión, es decir, la BCU calcula el esfuerzo necesario y después la presión necesaria para realizar dicho esfuerzo y este valor de presión se pasa a un regulador en bucle cerrado que controla las dos válvulas.

La comunicación con el freno eléctrico se realizará vía MVB.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

PAGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

2.6 SISTEMA ELÉCTRICO Y DE TRACCIÓN

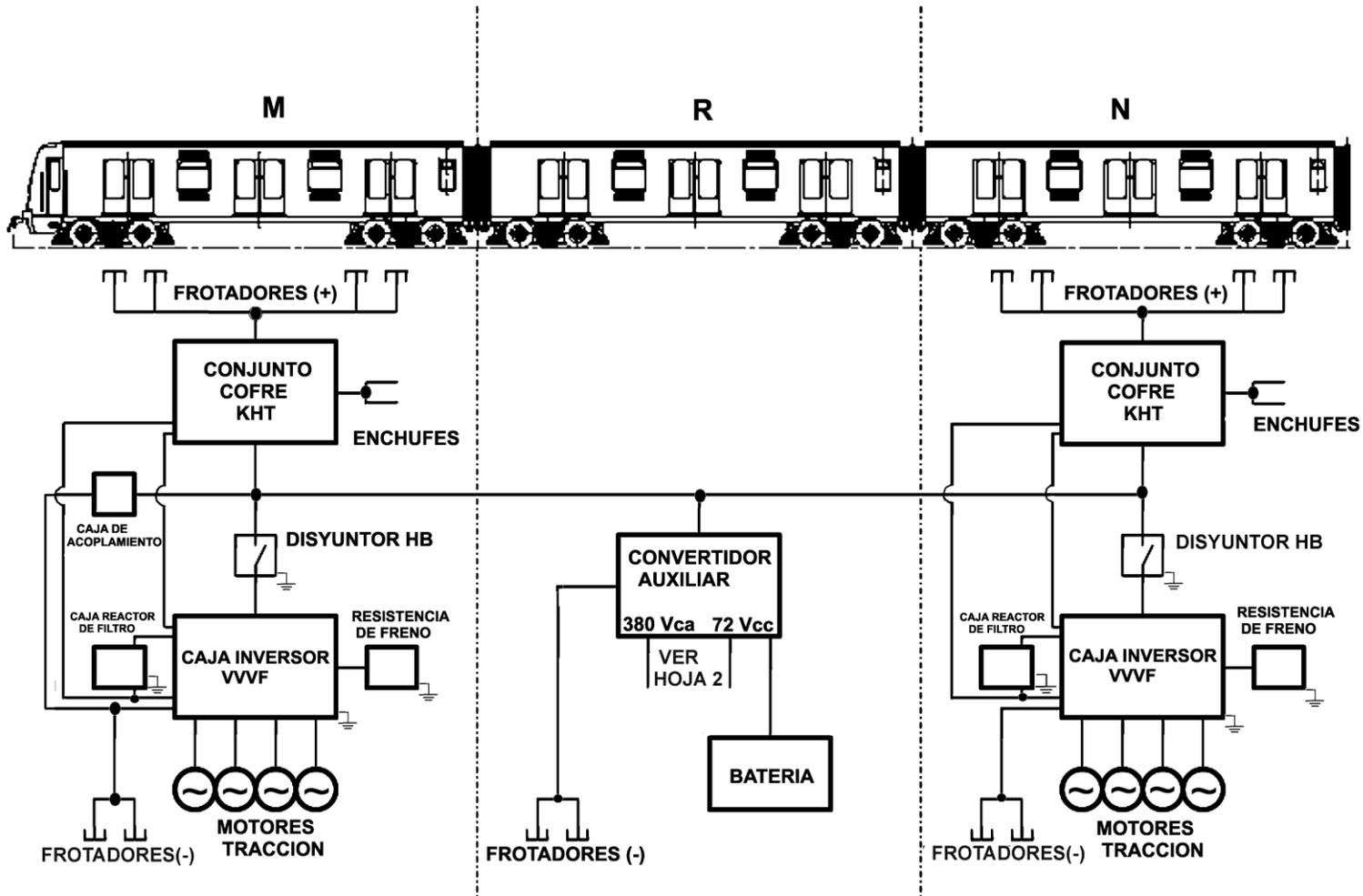


Figura 2-16. Distribución del sistema eléctrico y de tracción (Hoja 1 de 2).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

2.6.1 Equipo de Tracción

El sistema de tracción provee el esfuerzo tractivo para acelerar el tren y el esfuerzo del frenado eléctrico, el cual asiste en la desaceleración del tren. El sistema de propulsión es controlado por medio de comandos de línea de tren y del MVB. Los comandos del MVB son controlados por el conductor utilizando la manija del manipulador en la cabina de conducción o por el sistema de pilotaje automático. La señal del MVB es una señal de entrada de demanda de par (% del par máximo en una situación de carga y composición de tren determinada) hacia dentro de la unidad de control de tensión variable y frecuencia variable (VVVF). La salida de potencia a los motores de tracción es controlada para alcanzar la demanda. En esta forma todos los carros motrices en el tren producen el mismo esfuerzo tractivo.

El sistema de tracción está compuesto principalmente por los siguientes elementos:

- Disyuntor HB: Este dispositivo está diseñado para abrir el circuito principal de tracción durante condiciones de falla:

Su disposición es un disyuntor HB por carro bajo bastidor en los carros "M", "N1" y "N2".

- Caja inversor VVVF: El controlador de tres fases con control VVVF es aplicado para el sistema de tracción. El inversor VVVF es del tipo de modulación de ancho de pulso, PWM, utilizando módulos integrados de potencia, IGBTs:

Este inversor VVVF consiste de los siguientes equipos principales:

- Inversor VVVF.
- Condensador de filtro.
- Interruptor de línea.
- Interruptor de carga.
- Transductores de corriente.
- Transformadores de tensión.
- IGBTs.
- Diodos de rueda libre.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

- Unidad de control.
- Fuente de alimentación para IGBTs.
- Filtros de ruido.

Su disposición es una caja inversor VVVF por carro bajo bastidor en los carros "M", "N1" y "N2".

- Caja reactor de filtro: El reactor de filtro actúa conjuntamente con el condensador de filtro para proporcionar corriente de línea principal filtrada y estabilizar la tensión de operación del inversor VVVF:

Su disposición es una caja reactor de filtro por carro bajo bastidor en los carros "M", "N1" y "N2".

- Resistencia de freno: La resistencia de freno disipa la energía producida por el tren durante el frenado regenerativo cuando la tensión del tercer carril excede los 750 Vcc. Dicha energía es disipada como calor:

La resistencia de freno es enfriada por ventilación natural.

Su disposición es una resistencia de freno por carro bajo bastidor en los carros "M", "N1" y "N2".

- Manipulador: A través de la manija del manipulador se controla las funciones de tracción y frenado:

Su disposición es un manipulador por carro en cabina de conducción en los carros "M".

- Motor de tracción: Su disposición es un motor de tracción por bogie en los carros "M", "N1" y "N2":

Sus características principales son:

- Tipo Motor de inducción de 3 fases tipo de jaula de ardilla, autoventilado y 6 polos
- Régimen continuo270 kW, 534 V, 400 A, 2.070 r.p.m. 105 Hz
- Peso 1298 kg

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

2.6.2 Equipo Eléctrico

2.6.2.1 Convertidor Auxiliar

El convertidor auxiliar toma la tensión de salida de los frotadores de corriente para generar las tensiones auxiliares para el tren.

El tercer carril de 750 Vcc abastece al convertidor auxiliar y proporciona dos sistemas de salida de tensión:

- Corriente alterna:
 - Tensión: 3*380 Vca \pm 5% a 50 Hz \pm 2%.
 - Potencia nominal: 40 kVA, 34 kW.
 - Rendimiento energético: >90% desde el 50% al 100% de carga.
 - Carga: Ventiladores, compresores, alumbrado y cargas auxiliares (enchufes).
- Corriente continua:
 - Tensión: 72 Vcc.
 - Potencia permanente: 12,5 kW.
 - Rendimiento energético: >90% desde el 50% al 100% de carga.
 - Carga: Baterías y sistema de abastecimiento de corriente continua.

Hay un convertidor auxiliar montado bajo el bastidor de los carros "R1" y otro montado bajo el bastidor de los carros "R2".

2.6.2.2 Batería

La disposición de las baterías en el tren es una batería bajo bastidor por carro "R1" y "R2".

Dichas baterías son de tipo Niquel-Cadmio de 72 V de tensión nominal y corresponden a la gama de poder de descarga medio.

Las baterías proporcionan energía de reserva en caso de emergencia para los sistemas eléctricos de seguridad y auxiliares, incluidos el alumbrado, la señalización, las comunicaciones, control de puerta, control de frenado y manejo.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.6.2.2.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Tipo..... MRX230 x55
- Peso..... 454 kg
- Tensión nominal 72 Vcc
- Tensión máxima 90 Vcc
- Tensión mínima 50,4 Vcc
- Capacidad nominal (C₅A) 230 Ah
- Temperatura de funcionamiento..... -4°C a +40°C
- Tensión de carga..... [1,47 (V) - 0,003 x (T-20)°C]
por bloque = 80,9 (V) - 0,17 (T-20)°C
donde T es la temperatura ambiente
- Ciclo de vida 15 años

2.7 VENTILACIÓN

2.7.1 Cabina

Las cabinas disponen de ventilación y calefacción independiente y control individual por medio de un conmutador instalado en la propia cabina (sin termostato). Dicho conmutador tiene cinco posiciones, una para ventilación, tres para calefacción y la última para fuera de servicio.

El equipo de cabina de conducción va instalado bajo pupitre. El aire de ventilación o calefacción fluye desde el inferior del pupitre, es decir orientado al extremo inferior del conductor y tiene otra salida de aire que está ubicada entre el pupitre y el parabrisas.

El sistema de calefacción es por medio de resistencias eléctricas.

2.7.2 Salón de Pasajeros

La ventilación del salón de pasajeros asegura una distribución uniforme del aire en todo el carro.

El control se realiza por medio de un conmutador situado en cabina. Sus posiciones son NORMAL, FORZADA y fuera de servicio.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2
		Fecha: Sep. 2012

En posición NORMAL, el funcionamiento es automático gracias a los termostatos ubicados en los carros "M". Las condiciones de operación son las siguientes:

- Temperatura > 15°C, ventilación a plena potencia.
- Temperatura entre 10 y 15°C, ventilación a media potencia.
- Temperatura < 10°C, sin ventilación.

En posición FORZADA, los ventiladores funcionan a plena potencia.

El aire total impulsado es de 8500 m³/h. Por lo menos un 60% del aire impulsado es aire renovado tomado desde el exterior. El resto es aire recirculado.

La disposición de la ventilación en el salón de pasajeros es de 2 equipos de ventilación por carro:

- Un equipo de 4 ventiladores centrífugos. Dos de los ventiladores impulsan aire hacia el testero trasero y los otros dos hacia el centro del carro.
- Un equipo de 2 ventiladores centrífugos. Ambos ventiladores impulsan aire hacia el testero delantero.

Los equipos van situados en el techo, longitudinalmente a la altura de las ventanas.

La toma de aire exterior se hace a través de unas rejillas situadas sobre las ventanas. Junto a ellas están situados los filtros de aire exterior.

El aire impulsado por el equipo se distribuye a través de unos canales de ventilación. La impulsión de aire al departamento se realiza a lo largo del todo el carro, excepto bajo los equipos, a través de unos perfiles difusores.

La salida de aire viciado al exterior se realiza a través de unas rejillas situadas bajo las ventanas.

El retorno de aire al equipo se realiza a través de unas rejillas situadas en los paneles centrales de techo. En el conducto de retorno del equipo del lado de cabina de los carros "M" va situado un termostato, cuyo acceso se realiza a través de unas trampillas.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012	Metro Santiago de Chile	

2.8 SISTEMA DE ILUMINACIÓN

2.8.1 Interior

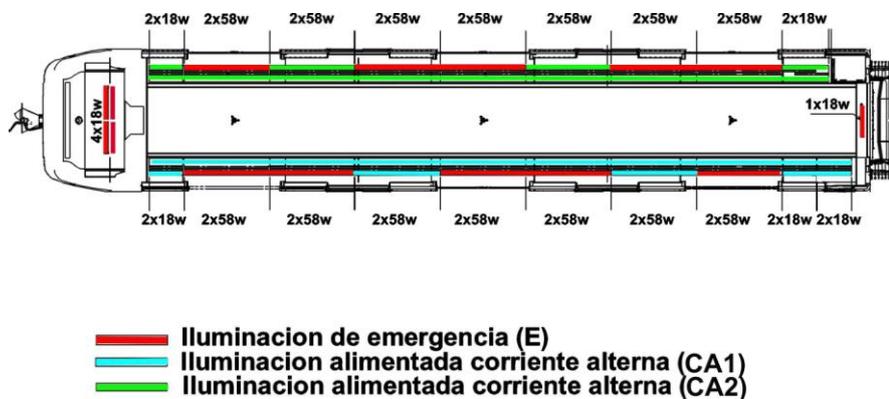


Figura 2-17. Iluminación carro "M".

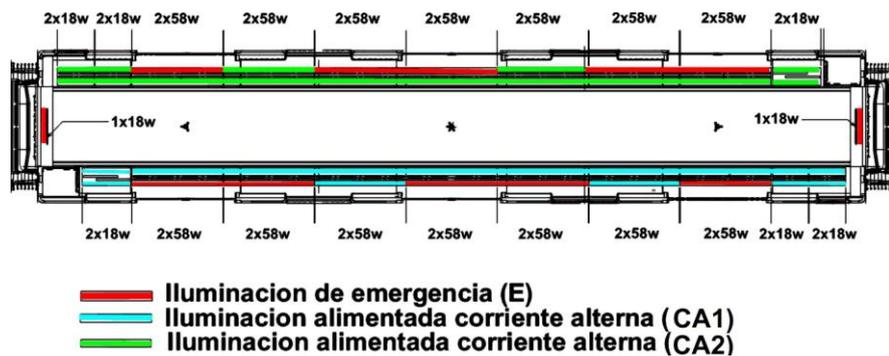


Figura 2-18. Iluminación carros "N1"- "N2"- "R1"- "R2".

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

2.8.1.1 Cabina

Ver Figura 2-17.

La iluminación de cabina está formada por cuatro lámparas fluorescentes de 18 W de color blanco frío que van montadas en la trampilla del techo. Estas lámparas pertenecen a la iluminación de emergencia (E) y se alimentan a 72 Vcc a través de la batería.

La iluminación de cabina se enciende mediante un conmutador situado en la consola de conducción.

2.8.1.2 Salón de Pasajeros

Ver Figura 2-17 y Figura 2-18.

La iluminación del salón de pasajeros está compuesta por dos filas de luminarias (lámparas fluorescentes de 18 W y 58 W de color blanco frío) situadas en los costados del departamento detrás de las dovelas y de lámparas fluorescentes de 18 W en el dintel de la intercomunicación.

Esta iluminación garantiza un nivel de alumbrado mínimo de 500 luxes en el eje del carro a 1 metro sobre el nivel del piso, con fluorescentes nuevos y sin publicidad en las dovelas.

Aproximadamente un tercio de los tubos fluorescentes pertenecen a la iluminación de emergencia (E) y se alimentan a 72 Vcc a través de la batería. El resto de lámparas se alimentan a 220 Vca de manera que cada costado se alimenta de una línea de corriente alterna diferente (CA1 y CA2).

En el armario C1 de cada carro se disponen tres conmutadores: Uno para aislar la alimentación de las lámparas pertenecientes a la iluminación de emergencia y los otros dos, uno para cada línea de corriente alterna.

2.8.2 Exterior

2.8.2.1 Luces de Identificación

Los testeros con cabina cuentan con dos luces de identificación compuestas por dos fanales leds ámbar.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

Se controlan mediante el conmutador mando luces de identificación (K.CM.FID). Tiene una posición que es FS, fuera de servicio, en la que las luces permanecen apagadas e indican un servicio normal de pasajeros, otra que es FIJO en la que las luces se mantienen encendidas e indican que el servicio se realiza sin pasajeros y otra posición que es PARPADEANTE en la que las luces parpadean e indican que se trata del último tren.

2.8.2.2 Luces Blancas/Rojas

Los testers con cabina cuentan con dos luces blancas/rojas compuestas por dos fanales leds blanco/rojo.

De forma automática y dependiendo del sentido de la marcha, en la cabina frontal, la que va hacia delante, se encienden las luces blancas y en la de atrás las rojas.

Las luces rojas permanecen encendidas por defecto porque están conectadas directamente a la batería, aunque el tren esté despreparado. Si se quiere que estas luces no consuman teniendo el tren despreparado, accionar el conmutador aislamiento luces rojas (K.IS.VL).

2.8.2.3 Piloto Exterior

Tanto en el lateral izquierdo como en el derecho del carro se tienen los pilotos exteriores o luces de mantenimiento de cierre de puertas izquierdas (LI.EX.PO.SA.G) o derechas (LI.EX.PO.SA.D).

La activación de los pilotos exteriores se lleva a cabo a través del sistema informático embarcado. Estas luces se encienden cuando en el carro existe alguna puerta abierta (luz fija) o se acciona un tirador de emergencia (luz intermitente).

2.9 SISTEMAS DE CONTROL

2.9.1 Sistema Informático Embarcado

El sistema informático embarcado (SIE) o también llamado COSMOS es un sistema modular de control y supervisión basado en el estándar de comunicaciones de tren (TCN).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

El COSMOS tiene tres funciones fundamentales:

- Gestión de las comunicaciones entre los equipos del tren. El COSMOS pone a disposición de todos los equipos del tren un canal de comunicaciones TCN y gestiona toda la información transmitida a nivel de MVB.
- Interfaz con el tren a través de sus canales de entradas/salidas y ejecución de la lógica de tren. El COSMOS dispone de módulos de entradas/salidas digitales, analógicos y de comunicación RS485/422 distribuidos a lo largo de todo el tren para captar el estado del mismo y actuar de acuerdo con la lógica programada.
- Supervisión, monitorización y registro del comportamiento del tren. Desde el terminal del conductor, además de introducir distintos parámetros de conducción y configuración del tren, se puede ver el estado de todos y cada uno de los sistemas del tren. Las distintas fallas que puedan ocurrir en el funcionamiento quedan además grabadas para que el conductor o el personal de mantenimiento actúe de acuerdo con lo previsto en cada caso.

2.9.1.1 Topología y Composición del Sistema

El COSMOS está compuesto por los siguientes módulos distribuidos entre los diferentes carros:

- Cada carro "M" se compone de:
 - Un módulo de control (CCU), ubicado en el armario C2.
 - Una interfaz hombre máquina (IHM), ubicado en la cabina de conducción.
 - Dos módulos de entrada/salida (IO).
- Cada carro "N1" y "N2" se compone de:
 - Un módulo de entrada/salida (IO).
- Cada carro "R1" y "R2" se compone de:
 - Un módulo repetidor de bus (RP), ubicado en el armario C2.
 - Un módulo de entrada/salida (IO).

Las funciones de cada módulo son las siguientes.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

Módulo de control (CCU):

Los CCU son capaces de llevar la lógica de funcionamiento de la unidad de metro, así como la gestión de las comunicaciones del MVB de toda la unidad.

Interfaz hombre máquina (IHM):

El IHM es el punto de interfaz del usuario (conductor, personal de mantenimiento, encargados de la puesta a punto, etc.) con el COSMOS.

El equipo integra principalmente una CPU con acceso al MVB, una pantalla TFT en color y táctil y un disco para almacenamiento de datos.

Se emplea en tareas de:

- Ayuda a la conducción: Mostrando al conductor los datos de operación de interés en cada momento.
- Comunicación: Mediante la pantalla en color y táctil, el display interpreta las órdenes recibidas, enviándolas mediante el MVB a los equipos de destino.
- Memorización: El IHM recibe una serie de variables de la CCU, como incidencias, y la activación o desactivación de estas alarmas, provocan un registro configurable en el IHM.
- Diagnóstico: Si se ha configurado para ello, al suceder una incidencia, realiza un registro de las mismas en memoria no volátil, junto con un conjunto de variables asociadas a la incidencia de interés para descubrir su causa.

Por otro lado, el IHM se trata de un equipo que puede ser empleado como pasarela entre los datos del MVB y de otros buses.



Para obtener información adicional acerca de las pantallas mostradas en el IHM, ver Apartado 6.1.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

Módulo de entrada/salida (IO):

Los IO son el interfaz con el tren a través de sus canales, es decir, son los encargados de transmitir las señales de funcionamiento entre el tren y el COSMOS. Por lo tanto:

- Convierten las órdenes que les llegan por el MVB en señales de salida.
- Reciben las señales externas y en función de su naturaleza, digital o analógica, publican su valor en el bus para que los equipos que necesitan conocer ese dato tengan acceso al mismo.

De forma adicional, estos módulos también disponen de un bus RS422/RS485 destinado a que equipos que no disponen de conexión directa al MVB puedan utilizar esta conexión RS422/RS485 de los IO como pasarela a dicho bus.

Módulo repetidor de bus (RP):

Las funciones principales de los RP son dos:

- Regenerar la señal del MVB: Los RP repiten tramas entre dos segmentos del MVB en ambas direcciones, siendo totalmente transparentes para el resto de equipos conectados al MVB, regenerando los niveles físicos y los tiempos de los pulsos de las tramas repetidas de acuerdo a la TCN.
- Aislar segmentos con fallas permanentes del resto del tren.

Con el módulo apagado, los buses MVB conectados a cada uno de los dos segmentos permanecen aislados. En funcionamiento, el RP analiza cada trama que llega por un segmento, pasándola al otro si es correcta. Este paso de tramas se realiza en ambas direcciones.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

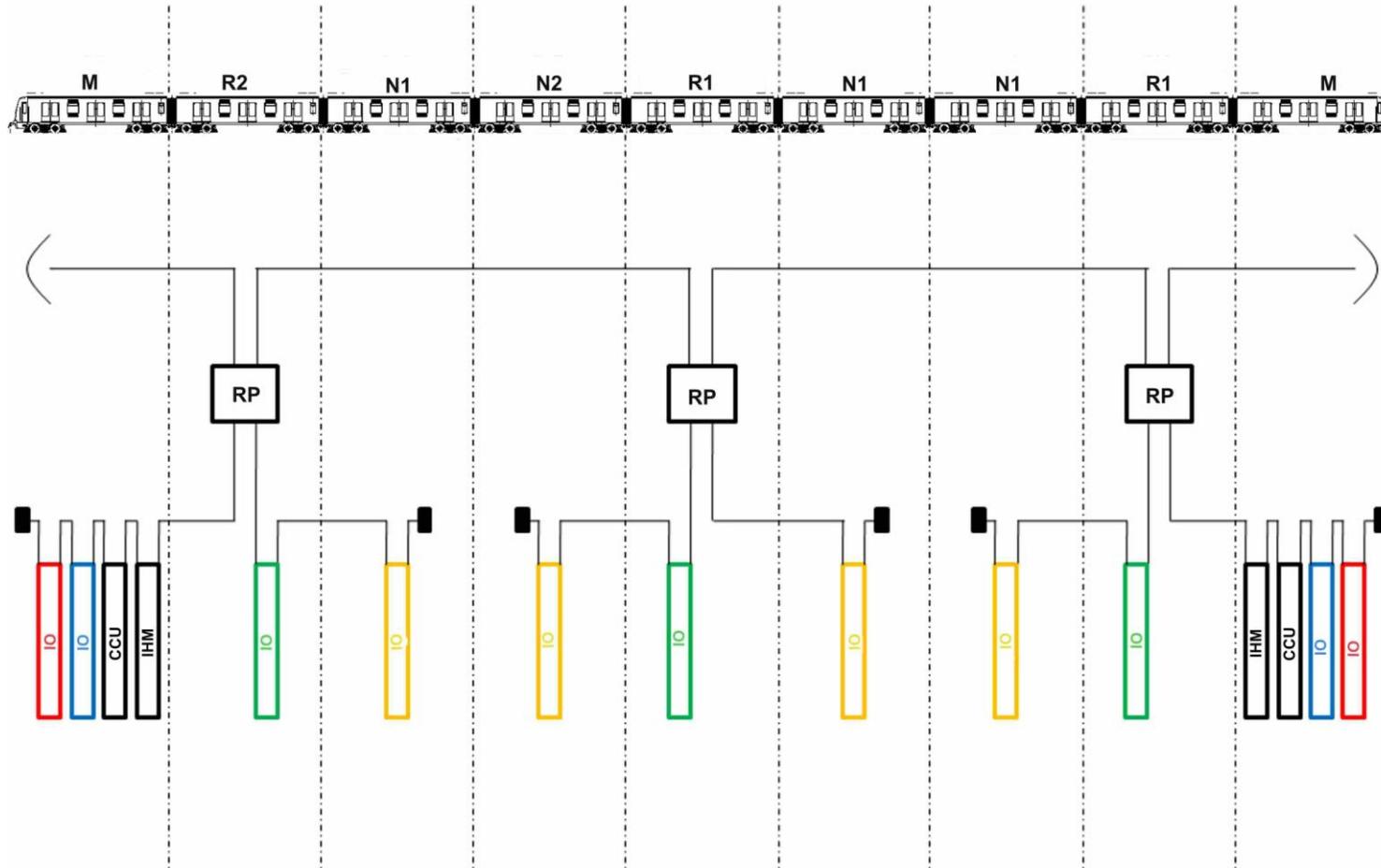


Figura 2-19. Topología del sistema informático embarcado.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

2.9.2 Registrador de Eventos

El registrador de eventos se compone principalmente por:

- Rack registrador, ubicado en el armario C2 en el carro "R2".
- Velocímetros, ubicados en la cabina de conducción en los carros "M".

Las funciones más importantes del registrador de eventos son:

- Medida de la velocidad y la distancia recorrida por el tren.
- Muestra de la velocidad y la distancia recorrida por el tren en el velocímetro.
- Generación de umbrales de velocidad.
- Funcionalidad de Hombre Muerto. Ver Apartado 4.3.4.
- Captura de variables discretas y analógicas de forma directa a través de sus entradas físicas o a través de MVB.
- Registro cronológico de señales: Entradas/salidas, velocidad, espacio y tiempo, etc. tanto en memoria Flash como en memoria extraíble ruggedizada (caja negra).
- Posibilidad de extracción del registro mediante la inserción de un dispositivo tipo Pendrive compatible con USB.
- Análisis y visualización en PC de las señales registradas.
- Reloj en tiempo real para resto de equipos.

La señal del registrador se obtiene de una rueda dentada instalada en bogie.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

2.10 SISTEMAS DE COMUNICACIONES

2.10.1 Sistema de Comunicaciones e Información al Viajero

El sistema de comunicación e información al viajero (SIV) está formado por dos subsistemas, el subsistema de información y el subsistema de comunicaciones:

- El subsistema de información tiene por objeto ofrecer al viajero información acústica y visual acerca del recorrido.
- El subsistema de comunicaciones tiene por objeto permitir la comunicación entre el personal del tren y de éste con el pasaje.

Las principales funcionalidades del subsistema de información son las siguientes:

- **Anunciador de estaciones:** En base a la localización del tren, obtenida por medio de una señal procedente de taquímetro y corregida periódicamente mediante la señal de apertura de puertas, el sistema procede a emitir los mensajes acústicos que informan a los pasajeros de datos relevantes sobre el servicio del tren como por ejemplo, próxima estación, correspondencias, etc.
- **Mensajes visuales:** El anunciador gestiona la presentación de mensajes visuales por medio de los indicadores frontales que indican el número de tren y el destino.
- **Mensajes acústicos:** El anunciador reproduce mensajes de audio pregrabados a través de la megafonía del tren en todos los carros de la unidad, en función de la localización del tren en ruta o a voluntad del conductor:

Las principales funcionalidades del subsistema de comunicaciones son las siguientes.

- **Megafonía manual:** Por medio de los altavoces ubicados en los departamentos se emiten mensajes acústicos a los pasajeros.
- **Comunicación cabina-cabina:** A través de las consolas ubicadas en las cabinas de conducción se permite establecer una comunicación bidireccional half-duplex entre ambas cabinas. Esta comunicación no es oída por los pasajeros.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

- **Interfonía (comunicación cabina-intercomunicador):** Por medio de intercomunicadores situados regularmente en el tren, es posible establecer una comunicación bidireccional half-duplex entre cabina y salón de pasajeros. Estos intercomunicadores se activan si se acciona su tirador de emergencia correspondiente.

Estos intercomunicadores disponen de un led verde y otro rojo. El led rojo se ilumina al accionar el tirador de alarma, indicando “espera”. Cuando el conductor autoriza la comunicación, el led pasa al color verde y la comunicación con el conductor se puede llevar a cabo.

El SIV es controlado por el conductor desde la consola de cabina. Esta consola dispone de un display LCD con teclado numérico y unas teclas de función, siendo estas últimas externas a la consola e integradas en el pupitre.

Este sistema se compone principalmente de:

- Un módulo anunciador (PRAEC) ubicado en el armario C2 del carro “R2”. Este equipo es el encargado de emitir y almacenar todos los mensajes pregrabados, tanto visuales como acústicos. Para ello dispone de una conexión de datos para mensajes de audio que le permite comunicarse con todas las centrales megafonía interfonía, y de ese modo transmitir los mensajes que quiere hacer llegar a los altavoces. También está conectado a un bus RS-485 a través del cual envía los mensajes a los indicadores frontales. El acceso al dispositivo se lleva a cabo desde la consola de cabina:

Este módulo tiene una interfaz MVB con el sistema informático embarcado.

- Central megafonía interfonía (CMI):
 - Una por carro ubicada en el armario C2, para los carros “M” y “R2”.
 - Una por carro ubicada en el armario C2, para los carros “N1”, “N2” y “R1”.

Este componente gobierna sobre los altavoces e intercomunicadores, gestionando tanto los mensajes de audio pregrabados, como las comunicaciones de interfonía, o mensajes esporádicos de megafonía.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

La diferencia entre las centrales de los diferentes carros es su distinta configuración de hardware debido al diferente número de periféricos a gestionar.

- Una consola de cabina ubicada en la consola de conducción en los carros “M”. Este dispositivo es el interfaz entre el conductor y el PRAEC. Este equipo es capaz de establecer los distintos tipos de comunicación, a través de tres pulsadores integrados en el pupitre, insertar las rutas, así como acceder a la base de datos almacenada en el PRAEC para lanzar mensajes pregrabados, tanto visuales como acústicos.



Para obtener información adicional acerca de las pantallas mostradas en la consola de cabina, ver Apartado 6.2.

- Intercomunicador de emergencia. Hay 6 por carro, alojados en un lateral de cada puerta del carro, integrados en el mobiliario. Este elemento permite la comunicación entre el pasajero y el conductor, cuando ésta sea necesaria.
- Altavoz de sala. Hay 6 por carro, alojados en un lateral de cada puerta del carro, integrados en el mobiliario. Su finalidad es obtener una emisión de audio con calidad de sonido óptima.
- Un sensor de ruido por carro. Este sensor está destinado a recibir el nivel de audio existente en los carros en la banda de frecuencias audibles, con el objeto de regular el nivel de volumen de la megafonía.
- Un indicador frontal en los carros “M”, cuyo objeto es presentar el número de identificación de la unidad y el destino, de manera que la información quede visible desde el andén.
- Un altavoz de cabina en los carros “M” que permite al conductor la escucha de los mensajes emitidos por la megafonía, así como la escucha durante una comunicación cabina-cabina o cabina-intercomunicador.
- Un micrófono ubicado en la consola de conducción de cabina en los carros “M” que permite la comunicación del conductor.
- Un previo compresor ubicado en la consola de conducción de cabina en los carros “M”. El micrófono requiere de una etapa intermedia de

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 2 Fecha: Sep. 2012

adaptación de nivel antes de entrar en el CMI. Para ello está el equipo previo compresor, que está compuesto básicamente por un amplificador que evita la degradación de la señal del micrófono en el tramo que va hasta la consola.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 2	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

PÁGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO

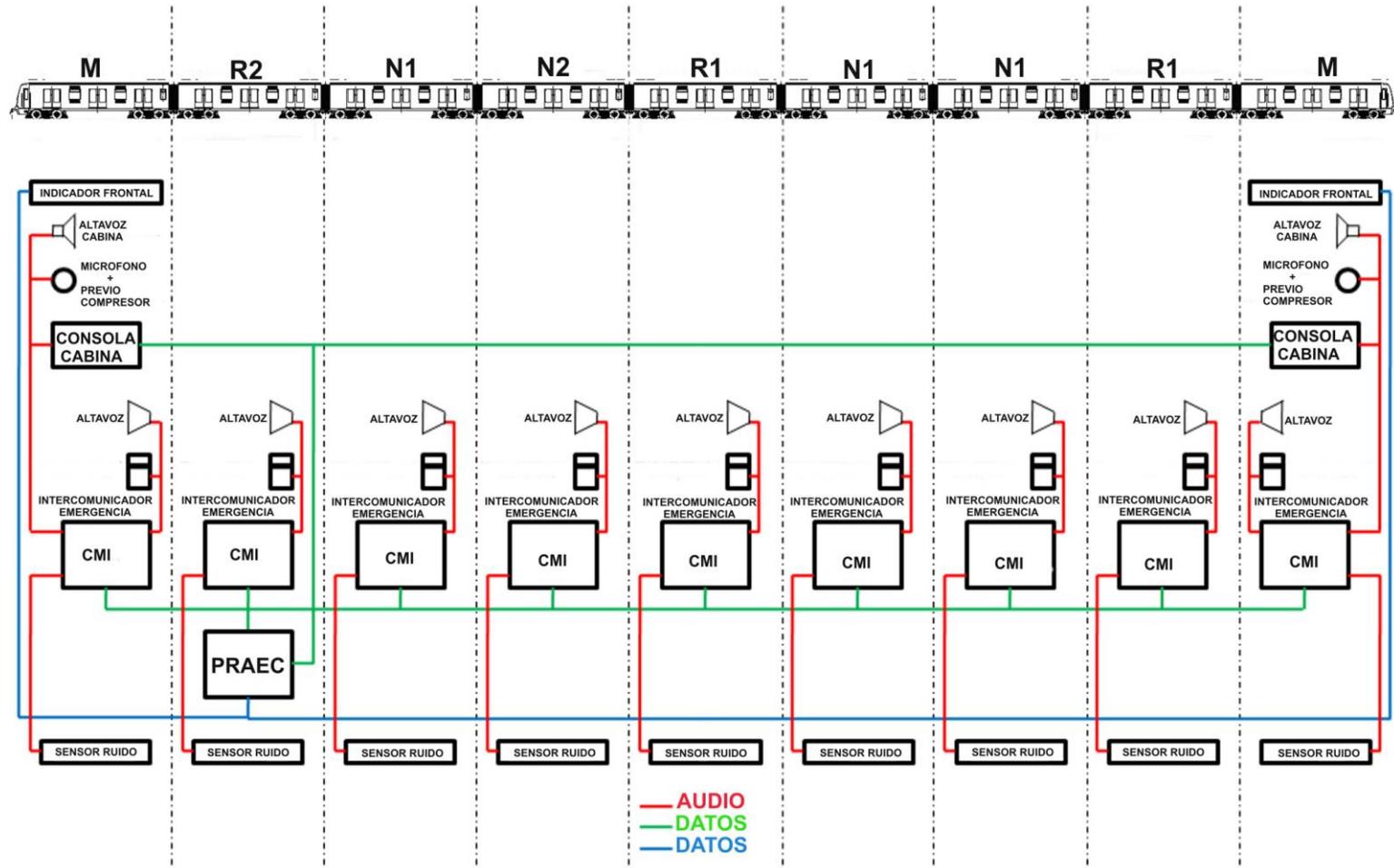


Figura 2-20. Topología del sistema de comunicaciones e información al viajero.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 0 Fecha: Sep. 2012

ANEXO NS07AA - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO

A.1 DATOS GENERALES DEL METRO NS-07AA

Ver Apartado 2.1.

Tabla A-1. Características dimensionales.

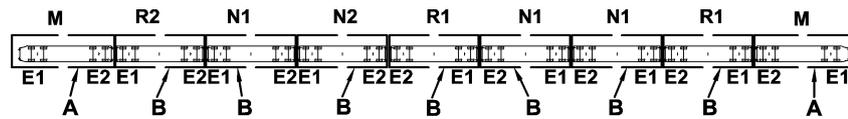
Característica		Valor
Peso de los carros (tara)	M	28400 kg
	N1	26900 kg
	N2	26900 kg
	R1	23000 kg
	R2	23000 kg
Peso del bogie	Motor	6970 kg
	Remolque	4500 kg

A.2 DISPOSICIÓN DE EQUIPOS NS07AA

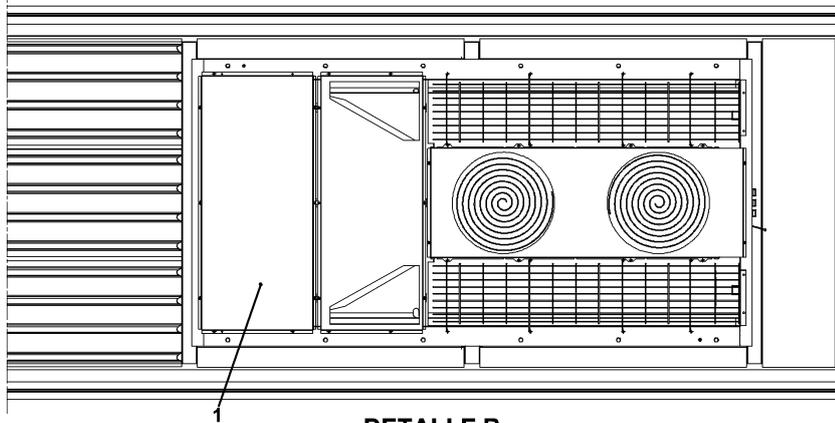
Ver Apartado 2.2.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 0	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

A.2.1 Disposición de Equipos en Cubierta



DETALLE A



DETALLE B

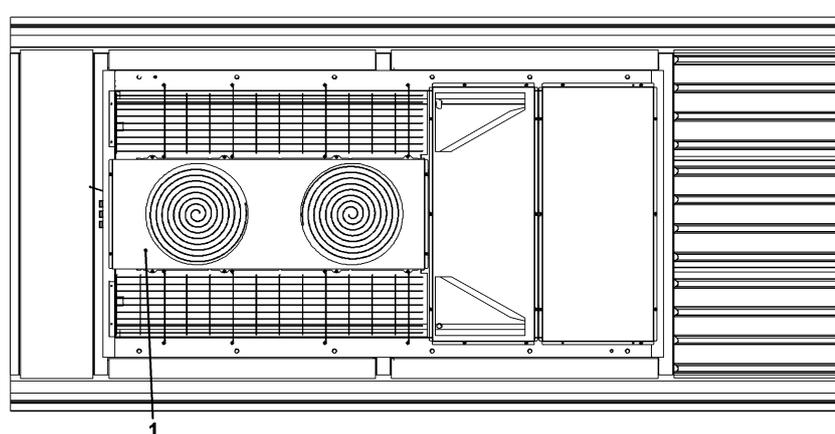


Figura A-1. Disposición de equipos en cubierta NS07AA.

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 0 Fecha: Sep. 2012

Tabla A-2. Disposición de equipos en cubierta NS07AA.

Nº	Elemento	Carro M	Carro N1	Carro N2	Carro R1	Carro R2
1	Equipo de aire acondicionado	X	X	X	X	X

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 0	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

A.2.2 Disposición de Equipos Bajo Bastidor NS07AA

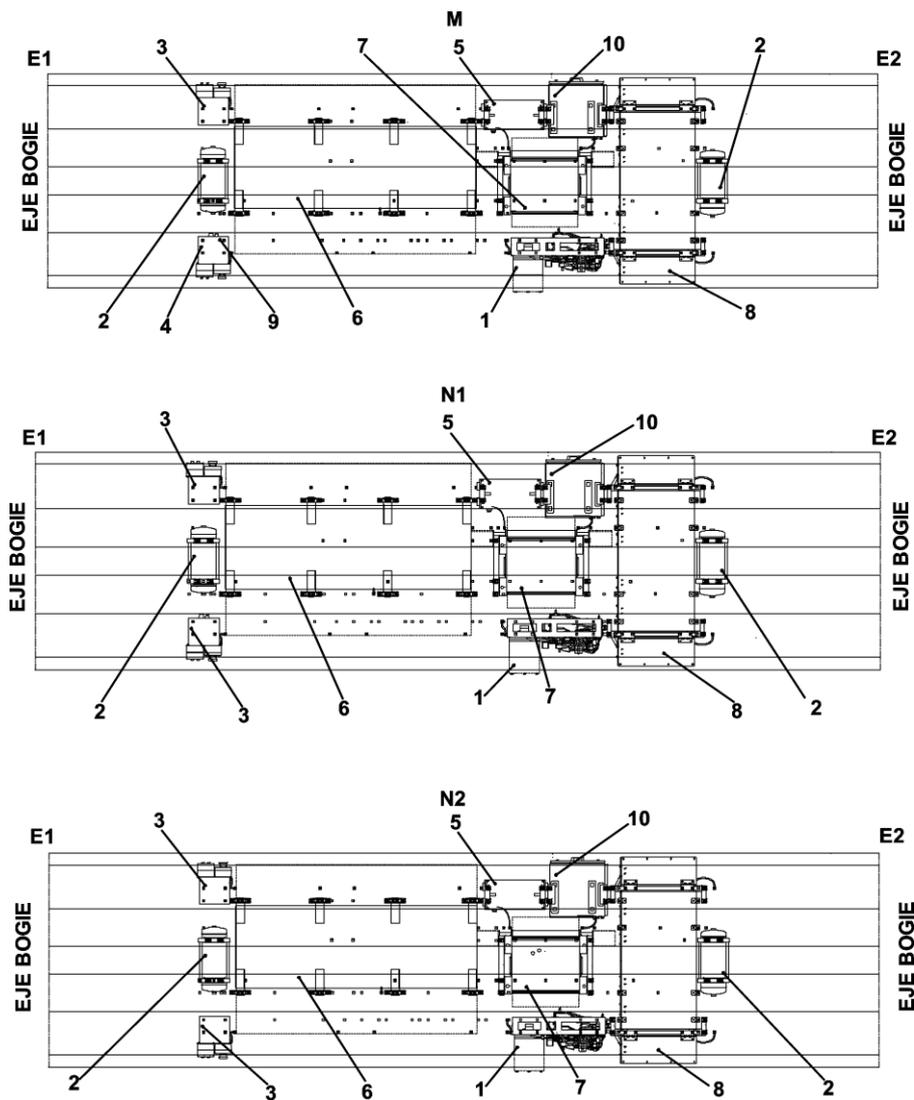


Figura A-2. Disposición de equipos bajo bastidor (Hoja 1 de 3).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 0 Fecha: Sep. 2012

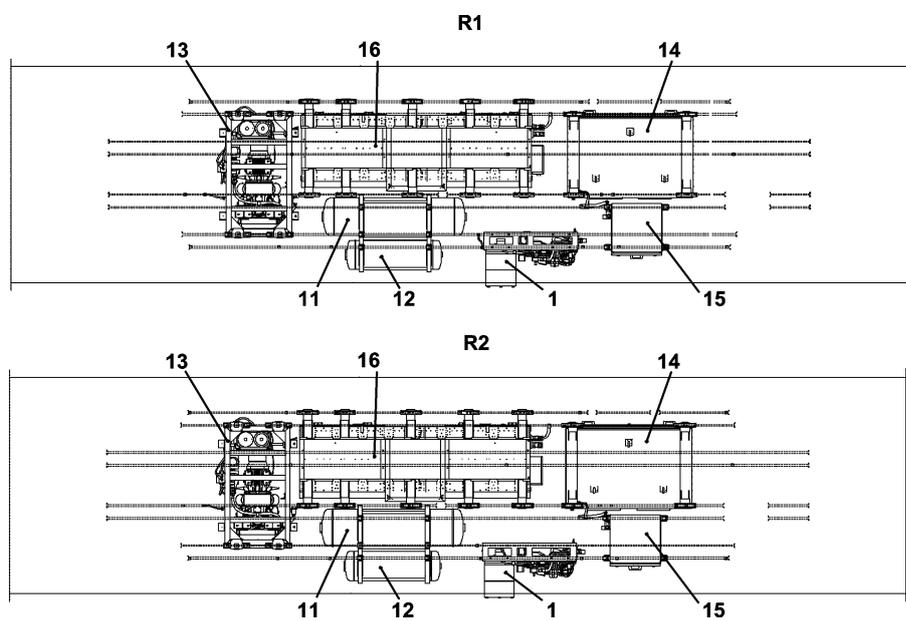


Figura A-2. Disposición de equipos bajo bastidor (Hoja 2 de 3).

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 0	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

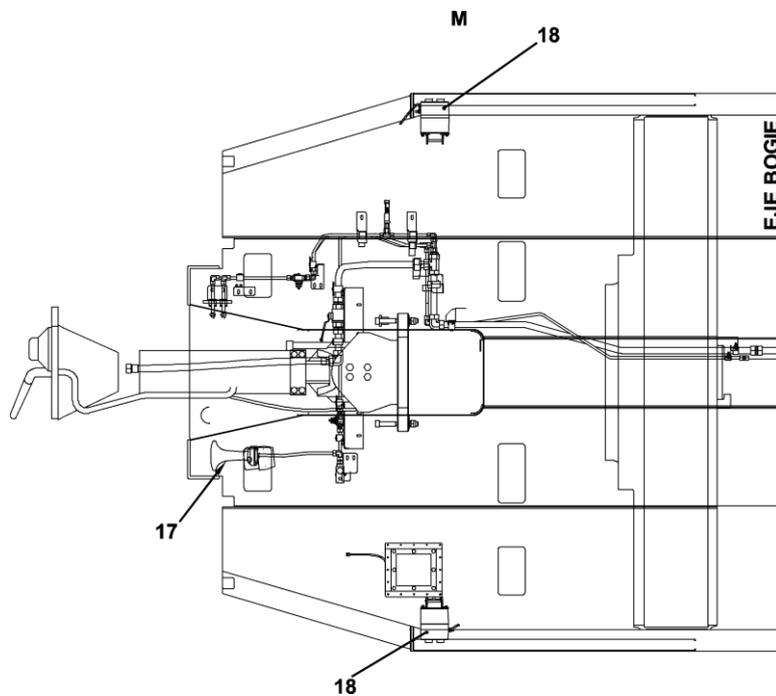


Figura A-2. Disposición de equipos bajo bastidor (Hoja 3 de 3).

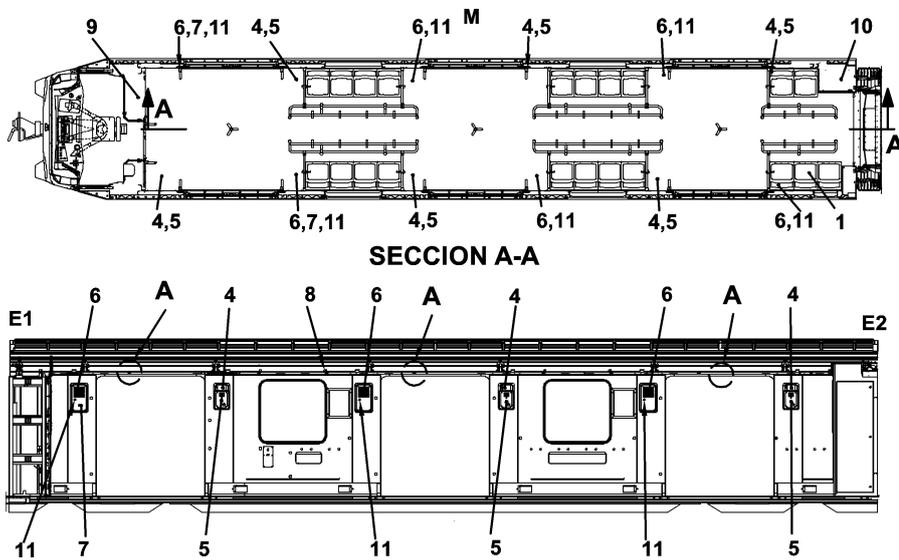
 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 0 Fecha: Sep. 2012

Tabla A-3. Disposición de equipos bajo bastidor.

Nº	Elemento	Carro M	Carro N1	Carro N2	Carro R1	Carro R2
1	Unidad control freno	X	X	X	X	X
2	Depósito 50 litros	X	X	X		
3	Conjunto enchufe	X	X	X		
4	Conjunto enchufe + acoplamiento	X				
5	Disyuntor HB	X	X	X		
6	Caja inversor VVVF	X	X	X		
7	Caja reactor de filtro	X	X	X		
8	Resistencias de freno	X	X	X		
9	Caja de acoplamiento	X				
10	Conjunto cofre KHT	X	X	X		
11	Deposito aire 250 litros				X	X
12	Deposito aire 100 litros				X	X
13	Bloque producción				X	X
14	Conjunto cofre baterías				X	X
15	Cofre auxiliar de baterías				X	X
16	Convertidor auxiliar + cargador				X	X
17	Bocina	X				
18	Caja pulsadores preparación y despreparación material	X				

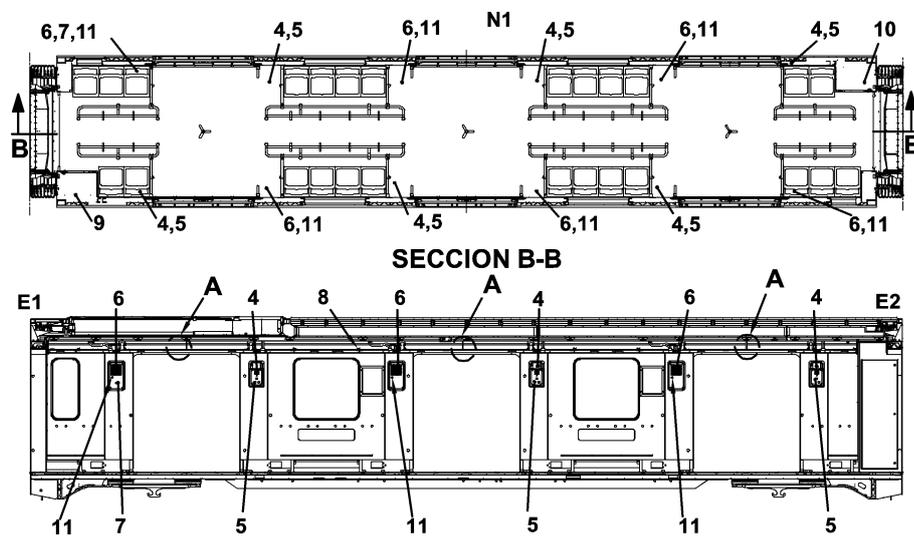
2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 0	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

A.2.3 Disposición de Equipos en el Interior de Caja NS07AA



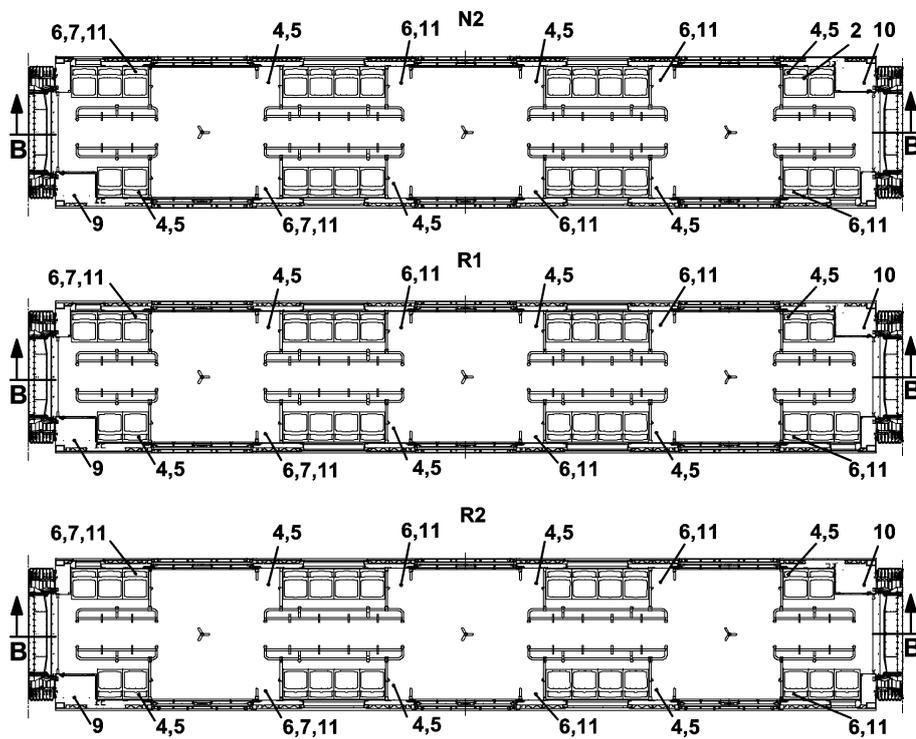
**Figura A-3. Disposición de equipos en el interior de caja NS07AA
(Hoja 1 de 4).**

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 0 Fecha: Sep. 2012



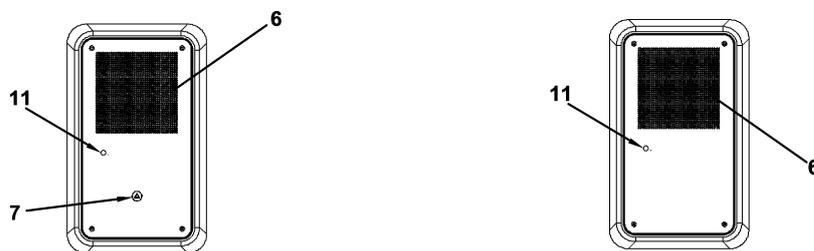
**Figura A-3. Disposición de equipos en el interior de caja NS07AA
(Hoja 2 de 4).**

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
	Revisión: 0 Fecha: Sep. 2012	

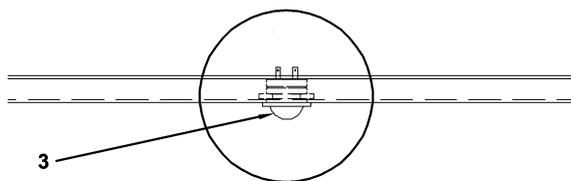


**Figura A-3. Disposición de equipos en el interior de caja NS07AA
(Hoja 3 de 4).**

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 0 Fecha: Sep. 2012



DETALLE A



**Figura A-3. Disposición de equipos en el interior de caja NS07AA
(Hoja 4 de 4).**

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	 METRO
Revisión: 0	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

Tabla A-4. Disposición de equipos en el interior de caja NS07AA.

Nº	Elemento	Carro M	Carro N1	Carro N2	Carro R1	Carro R2
1	Armario RPS	X				
2	Armario CBTC			X		
3	Lámpara dintel puerta	X	X	X	X	X
4	Tirador de emergencia	X	X	X	X	X
5	Intercomunicador	X	X	X	X	X
6	Altavoz	X	X	X	X	X
7	Desbloqueo interior de puertas	X	X	X	X	X
8	Sensor de ruido	X	X	X	X	X
9	Armario C1	X	X	X	X	X
10	Armario C2	X	X	X	X	X
11	Bloqueo interior de puertas	X	X	X	X	X

A.3 SISTEMA ELÉCTRICO Y DE TRACCIÓN NS07AA

Ver Apartado 2.6.

A.3.1 Equipo Eléctrico NS07AA

A.3.1.1 Convertidor Auxiliar NS07AA

El convertidor auxiliar toma la tensión de salida de los frotadores de corriente para generar las tensiones auxiliares para el tren.

El tercer carril de 750 Vcc abastece al convertidor auxiliar y proporciona dos sistemas de salida de tensión:

- Corriente alterna:
 - Tensión: 3*380 Vca \pm 5% a 50 Hz \pm 2%.
 - Potencia nominal: 115 kW/135 kVA continuos.
 - Corriente nominal: 205 A (rms por fase).

 METRO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO
	Metro Santiago de Chile	Revisión: 0 Fecha: Sep. 2012

- Carga: HVAC, ventiladores, compresores, alumbrado y cargas auxiliares (enchufes).
- Corriente continua:
 - Tensión: 72 Vcc.
 - Potencia nominal: 14 kW.
 - Corriente nominal: 185 A.
 - Corriente máxima de carga de la batería: 46 A.
 - Carga: Baterías y sistema de abastecimiento de corriente continua.

Hay un convertidor auxiliar montado bajo el bastidor de los carros "R1" y otro montado bajo el bastidor de los carros "R2".

A.4 HVAC NS07AA

El Equipo Compacto de Aire Acondicionado diseñado para acondicionar las salas de viajeros de las Unidades del Metro de Santiago de Chile, dispone de los elementos necesarios para realizar las funciones de ventilación y refrigeración de estos vehículos.

El sistema HVAC contiene los siguientes componentes principales por coche:

- Una Unidad compacta, incluyendo evaporadora y condensadora.
- Un panel de control que incluye todas las protecciones, contactores, relés y control electrónico que corresponde a cada sistema HVAC.
- 2 motoventiladores de cabina que suministran 450 m³/h de aire de impulsión de sala a cabina.

El sistema trabaja con refrigerante R-407C.

A.4.1 Descripción Funcional del Sistema

Si el control del sistema recibe la señal de puesta en marcha, recibiendo la alimentación de alterna y la tensión de batería correspondientes, empiezan a funcionar los ventiladores evaporadores de las dos unidades situadas en cada coche.

2-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL VEHÍCULO	MANUAL DE CONDUCCIÓN	
Revisión: 0	Metro Santiago de Chile	
Fecha: Sep. 2012		

Si la temperatura de retorno supera los 30°C y la temperatura exterior permite el arranque de los compresores el equipo entra en modo de prerrefrigeración.

Permanece en este modo hasta que la temperatura de retorno descienda por debajo de los 28°C o bien hasta que haya transcurrido un tiempo de 45 minutos.

Una vez superada la prerrefrigeración el control regula automáticamente la temperatura de retorno de la sala a 21,05°C ± 1°C, cuando $t^{\text{ext}} \leq 22^{\circ}\text{C}$ siempre que la temperatura de retorno sea superior a dicho valor.

Para temperaturas exteriores superiores a 22°C, la regulación es según las ecuaciones:

- $22^{\circ}\text{C} \leq \text{Text} \leq 35^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{cons}} = 21,05 + 0,15 (\text{text} - 22)^{\circ}\text{C}$
- $35^{\circ}\text{C} \leq \text{Text} \leq 40^{\circ}\text{C}$ $T_{\text{cons}} = 23 + 0,8 (\text{text} - 35)^{\circ}\text{C}$

siendo t_{cons} : Temperatura de consigna (para el recinto de pasajeros) y text : temperatura exterior.

El control recibe la información de las diferentes sondas de temperatura situadas en el equipo (aire fresco, retorno e impulsión). Dependiendo de estas temperaturas medidas por los sensores, el control ejecuta los comandos pertinentes que ponen en funcionamiento los elementos más adecuados para cada situación, de modo que la temperatura interior de la sala alcance un valor lo más cercano posible al marcado por la consigna.

El sistema se encuentra en modo refrigeración cuando el control solicite la entrada de los compresores a fin de disminuir la temperatura del habitáculo de los pasajeros.

En caso de que no sea necesario aporte de potencia frigorífica, el sistema entra en modo ventilación en el que únicamente siguen en funcionamiento los ventiladores evaporadores.