

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 1 de 58</b>

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**“CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, ADQUISICIÓN DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700”**

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 2 de 58</b>

## Contenido

1	OBJETO .....	5
2	ALCANCE .....	5
2.1	Hitos del Proyecto. Esquema de Pago. Anticipo .....	7
3	MEMORIA DESCRIPTIVA UTA S3700.....	9
3.1	Parámetros originales UTA S3700 .....	10
4	REQUISITOS DE LA OFERTA TÉCNICA .....	11
4.1	Plan de Trabajo .....	11
4.2	Antecedentes técnicos.....	11
4.3	Representante Técnico .....	12
4.4	Características técnicas del equipamiento Propuesto .....	12
4.5	Plan de Capacitación.....	12
4.6	Repuestos Recomendados .....	13
5	PROYECTO DE MODERNIZACION.....	13
5.1	Desarrollo de Ingeniería .....	13
5.2	Provisión de los Equipos .....	14
5.3	Instalación y Asistencia técnica .....	15
5.4	Documentación técnica .....	16
5.5	Capacitación.....	23
6	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE TRACCIÓN Y FRENADO DE LAS UTA S3700.....	24
6.1	Tracción .....	24
6.2	Frenado.....	24
6.3	Convertidor de Tracción .....	28
6.3.1	Requerimientos funcionales.....	28
6.3.2	Características técnicas .....	31
6.4	CONVERTIDOR AUXILIAR .....	33
6.4.1	Requerimientos funcionales.....	33

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 3 de 58</b>

6.4.2	Características técnicas .....	35
6.5	RESISTENCIAS DE FRENADO.....	36
6.5.1	Requerimientos funcionales.....	36
6.5.2	Características técnicas .....	37
6.6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OTROS EQUIPOS .....	38
6.6.1	Motores de tracción .....	38
6.6.2	Manipulador de tracción / Frenado (A proveer en conjunto con el Convertidor)	39
6.6.3	Cofre de baterías .....	40
6.6.4	Atenuador de interferencias electromagnéticas.....	41
6.6.5	Disyuntor ultra rápido .....	41
6.7	OPERACIÓN EN MODO DEGRADADO .....	42
6.8	CONDICIONES AMBIENTALES DE FUNCIONAMIENTO .....	43
7	ENSAYOS.....	44
7.1	Ensayos Prototipo.....	44
7.2	Ensayos serie.....	46
8	CONFIABILIDAD .....	46
9	OBSOLESCENCIA .....	47
10	RECEPCION PROVISORIA .....	47
11	GARANTÍA.....	50
12	RECEPCION DEFINITIVA .....	51
13	EJECUCION DEL PROYECTO .....	51
13.1	Inspección Pre-Entrega .....	52
13.2	Reglas Aplicables a Todas las Inspecciones.....	52
14	DIAGRAMA DE GANTT .....	53
15	INTEGRACIÓN DE LOS TRABAJOS CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO FERROVIARIO.....	55
16	NORMATIVA POR LA QUE SE RIGE ESTA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA .....	55
	ANEXO I. GÁLIBO DINÁMICO TREN DE LA COSTA .....	57

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
	<b>Página 4 de 58</b>	

ANEXO II. PLANILLA DE COTIZACIÓN..... 58

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 5 de 58</b>

## 1 OBJETO

El presente pliego tiene por objeto definir las especificaciones técnicas para la contratación para el desarrollo de la Ingeniería, provisión de convertidores tracción, convertidores auxiliares y conjuntos de resistencia de frenado (en adelante “Equipos”), documentación técnica y la capacitación y asistencia técnica del personal SOFSE, de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas Particulares, que forman parte del presente Pliego.

SOFSE viene desarrollando el Proyecto de Reparación General de las Unidades Eléctricas Unidad de Tren Articulado UTA CAF Serie 3700 actualmente en servicio en el ramal del Tren de la Costa de la Línea Mitre (en adelante “Duplas CAF”), con el objetivo modernizar parte de los sistemas de electrónica de potencia (convertidor de tracción, convertidor auxiliar y resistencias de frenado) a cinco Duplas CAF con la finalidad de instalar equipos que dispongan de una mejor confiabilidad y mantenibilidad.

La presente contratación incluye todo otro suministro y/o prestación no expresamente indicados en estas especificaciones y/o documentación técnica entregada al Proveedor por el Comitente y/o sus representantes, que resulten necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos, el adecuado funcionamiento y la capacitación de personal.

## 2 ALCANCE

El alcance incluye la provisión del:

**DESARROLLO DE INGENIERIA**, de conformidad con lo establecido en el punto 5.1, la cual contempla a modo de resumen la realización de los siguientes trabajos:

- Análisis de la Documentación y evaluación del sistema completo de Tracción actual y su interacción con los sistemas de captación de energía y frenado de las Duplas CAF.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 6 de 58</b>		

- Desarrollo y entrega de una ingeniería de detalle que demuestre que con la instalación del equipamiento a proveer se respeten las prestaciones originales del vehículo. Entrega de la documentación técnica del diseño: Planos, Cálculos, (As built), etc.

**PROVISIÓN DE EQUIPOS**, conforme lo indicado en el punto 5.2, el cual contempla a modo de reseña:

- Suministro de CINCO (5) convertidores de tracción con el controlador maestro.
- Suministro de CINCO (5) convertidores auxiliares.
- Suministro de CINCO (5) conjuntos de resistencias de frenado.
- Homologación mediante ensayos prototipos, en un todo de acuerdo con lo establecido en el punto 7, a la primera Dupla CAF intervenida.
- Homologación mediante ensayos de serie, conforme lo indicado en el punto 7.2, a las 4 restantes Duplas CAF.
- Entrega de documentación Técnica provisoria.

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA**, la que incluirá:

- Capacitación técnica del personal de SOFSE referida a la instalación, operación, mantenimiento y resolución de averías de los convertidores.
- Asistencia Técnica durante la instalación y puesta en marcha de los 5 juegos de Convertidores de tracción, auxiliares y resistencias de frenado restantes.
- Entrega de Documentación técnica definitiva: Manuales Descriptivo, de Operación, de Mantenimiento y Manual de Partes.
- Entrega de Software y hardware necesarios para la operación y mantenimiento de los equipos.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 7 de 58</b>

Las prestaciones enumeradas anteriormente componen un **ÚNICO RENGLÓN**. Los Oferentes deberán formular sus propuestas cotizando la **TOTALIDAD** de los trabajos enunciados y la **TOTALIDAD** de las cantidades indicadas en el presente Pliego, en el formato que se indica a continuación:

<u>RENGLÓN</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>CANTIDAD</u>
1	Contratación para el Desarrollo de Ingeniería, Provisión de Equipos, Instalación, Documentación Técnica, Capacitación y Asistencia Técnica para la Renovación de la cadena de Tracción y Auxiliar de las Duplas CAF 3700.	1

## 2.1 Hitos del Proyecto. Esquema de Pago. Anticipo

El precio total cotizado por el Proveedor por los trabajos y equipos a suministrarse de acuerdo al presente Pliego, será pagado por la SOFSE de la siguiente manera:

- i) QUINCE POR CIENTO (15%) del precio total, será abonado dentro de los 45 días de la aceptación por parte del Proveedor de la orden de compra respectiva, en concepto de anticipo;

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS			
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>		
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>	
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>	
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>	
	<b>Página 8 de 58</b>		

ii) EL OCHENTA Y CINCO POR CIENTO (85%) restante, será abonado en pagos parciales, una vez cumplidos los siguientes hitos del proyecto.

Rubro	Incidencia Unitaria	Cantidad	Avance Proyecto Total
• <b>ANTICIPO</b>	15,0%	1	15%
• <b>DESARROLLO DE INGENIERÍA</b> de detalle y aprobación SOFSE	5,0%	1	5%
<b>PROVISIÓN DE EQUIPOS, PRUEBAS PROTOTIPO Y SERIE, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTACIÓN PROVISORIA.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y desarme de los equipos existentes en la primera Dupla CAF. Puesta a disposición del Proveedor para su readecuación.</li> <li>Instalación de Componentes Internos.</li> <li>Entrega de los Equipos.</li> <li>Puesta en Marcha, Ensayos prototipo y serie, Homologación.</li> <li>Recepción Provisoria.</li> <li>Entrega de Documentación Técnica provisoria.</li> </ul>	14,0%	1	14,0%
<b>PROVISIÓN DE EQUIPOS, PRUEBAS SERIE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontaje y desarme de los equipos existentes en las Duplas CAF. Puesta a disposición del Proveedor para su readecuación.</li> <li>Instalación de Componentes Internos.</li> <li>Entrega de los Equipos.</li> <li>Puesta en Marcha, Ensayos serie, Homologación</li> <li>Recepción Provisoria.</li> </ul>	14,0%	4	56,0%
• Documentación Técnica definitiva, Capacitación y Asistencia Técnica	5,0%	1	5%
• Recepción Definitiva	1,0%	5	5%
			100%

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 9 de 58</b>

### 3 MEMORIA DESCRIPTIVA UTA S3700

El material rodante del Tren de la Costa está compuesto por unidades dobles derivadas directamente de las unidades Serie FGV 3700 de la segunda sub serie, construidas por las empresas españolas Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF) en Beasain, BBC, ASEA, M.T.M. y MACOSA para Ferrocarriles de la Generalidad Valenciana, de Valencia, España. Estas unidades se distinguen de las del metro de Valencia por tener un ancho de vía de 1435 mm (UIC) frente a los 1000 mm (métrico) de las de dicha red, y por poseer una electrónica de potencia más avanzada, utilizando equipos trifásicos frente a la chopper en la valenciana.



PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 10 de 58</b>

### 3.1 Parámetros originales UTA S3700

<b>LONGITUDES</b>	
Coche	14471mm
Coche con enganche	14900mm
Composición	28942mm
Composición con acopladores	29800mm
<b>DISTANCIAS</b>	
Distancia entre ejes motrices	2100mm
Distancia entre ejes remolcados	2100mm
Distancia entre centros de bogies	10400mm
<b>ALTURAS</b>	
Altura entre techo y riel	3485/3754mm
Altura entre piso y riel	1050mm
Altura entre acoplador y riel	680mm
Altura del salón de pasajeros	2100mm
<b>ANCHOS</b>	
Exterior máximo	2550mm
Interior	2432mm
<b>CAPACIDAD</b>	
Personas sentadas	80
Personas en pie= 6pax m2	160
Por formación	240
<b>PUERTAS</b>	
Acceso por formación	8
Ancho libre de la puerta	1300mm
<b>PRESTACIONES</b>	

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 11 de 58</b>

Velocidad Máxima	80 Km/h
Aceleración media con carga máxima (0-28 Km/h)	1m/seg <sup>2</sup>
Desaceleración freno de servicio	1m/seg <sup>2</sup>
Desaceleración freno de emergencia	1,2m/seg <sup>2</sup>
Desaceleración freno electromagnético	1,93m/seg <sup>2</sup>

#### 4 REQUISITOS DE LA OFERTA TÉCNICA

La documentación a presentar en la oferta deberá dar cumplimiento con los requisitos establecidos en el presente apartado.

##### 4.1 Plan de Trabajo

El Oferente incluirá una descripción generalizada del programa de trabajo propuesto en las especificaciones técnicas de este Pliego.

El Plan de Trabajo, además deberá contar con una Metodología Descriptiva conforme a las características y plazo establecido, los cuales serán considerados en la evaluación técnica de las ofertas y constará de la siguiente información:

- Cronograma de trabajos del tipo Gantt, en el cual se indiquen las fechas de comienzo y finalización de cada actividad, según hitos e incidencia porcentual indicado en el apartado 2.1.

##### 4.2 Antecedentes técnicos

El Oferente deberá presentar sus antecedentes técnicos con los que demuestre haber realizado trabajos en unidades similares a las de esta Licitación. Además, se deberán enumerar ejemplos de material rodante que utilicen los equipos ofertados.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 12 de 58</b>

### 4.3 Representante Técnico

El Oferente deberá presentar el Título y matrícula profesional del Representante Técnico propuesto junto con el Currículum, en el cual deberá demostrarse experiencia en proyectos ferroviarios sobre material rodante.

Los reemplazos parciales o definitivos del Representante Técnico habilitado, serán puestos en conocimiento de SOFSE—con una antelación mínima de 15 días corridos - reservándose el derecho de pedir la objeción o remoción del Representante designado por el Oferente, cuando a su solo juicio no resulte competente con su cometido o incurriera en faltas inherentes a la relación contractual.

El Representante Técnico de la Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones impartidas por SOFSE.

### 4.4 Características técnicas del equipamiento Propuesto

El Oferente deberá entregar las características técnicas de los Equipos ofertados, su designación comercial y ejemplos de aplicaciones similares, de manera de poder verificar los requisitos establecidos en el presente Pliego.

Los Equipos deberán ser de la misma marca y la misma deberá ser de reconocida trayectoria internacional de modo de que se pueda comprobar capacidad para la fabricación de equipos de esta naturaleza como así también puedan asegurar brindar un eficiente servicio de postventa.

El Proveedor brindará una garantía en los términos establecidos en el punto 11 para la totalidad de los Equipos adquiridos.

### 4.5 Plan de Capacitación

El Oferente deberá presentar un plan de capacitación en donde se describa el contenido a brindar en cada módulo junto con la carga horaria prevista para los mismos. Las capacitaciones deberán brindarse en función del progreso del proyecto, es decir,

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 13 de 58</b>		

durante la instalación se deberá orientar el curso a los requisitos y conocimientos que se requieren para realizar dicha tarea, y una vez ejecutada la puesta en marcha, la capacitación se focalizará en conocimientos sobre el funcionamiento del equipo y los requisitos de mantenimiento.

#### **4.6 Repuestos Recomendados**

El Oferente adjuntará con su Oferta un listado de los Repuestos Recomendados, que considere conveniente que SOFSE tenga a su disposición para el funcionamiento y el mantenimiento de los Equipos a suministrarse, incluyendo los precios respectivos.

Estos repuestos recomendados no forman parte del objeto de la presente licitación, por lo cual no se incluirá su valor en la Planilla de Cotización del Anexo II.

Sin perjuicio de lo expuesto, al solo efecto informativo, y para que SOFSE pueda tenerlo como precio de referencia para eventuales futuras compras y/o licitaciones, el Oferente deberá incluir, en su oferta, el listado de cada uno de los repuestos recomendados informando su precio, siendo dicho precio vinculante para el Oferente en caso de resultar adjudicatario, por un período de CINCO (5) años.

SOFSE tendrá el derecho pero no la obligación de adquirir todo o parte de estos repuestos recomendados, mediante los procedimientos de compra que correspondan.

### **5 PROYECTO DE MODERNIZACION**

Hacen parte del proyecto de Modernización las siguientes fases:

#### **5.1 Desarrollo de Ingeniería**

En esta fase, el Proveedor deberá realizar la evaluación del sistema de tracción actual y su interacción con el sistema de frenado y captación de energía actual.

El Proveedor, a los fines de lograr un adecuado diseño de los componentes a proveer, podrá realizar todas las mediciones que crea necesarias para tal fin, sean éstas físicas,

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 14 de 58</b>

eléctricas, etc. Se podrá contar para la realización de esta actividad con la colaboración del personal del Taller de San Fernando de SOFSE, coordinando el momento en que un tren esté disponible.

Los nuevos componentes se deberán instalar dentro de los cofres actuales, ocupando el mismo espacio en el bajo bastidor que actualmente ocupan los componentes que se sustituyen. Su volumen podrá ser inferior pero en ningún caso superior al que ocupan los actuales componentes. Los componentes instalados en el vehículo no podrán en ningún caso interferir con el gálibo dinámico definido en el Anexo I para trocha 1435mm.

Se deberán tener en cuenta todos los aspectos como el balance de masas, ya que las tecnologías actuales han reducido considerablemente el peso de los componentes en comparación con los originales que se pretende sustituir.

El cableado podrá utilizarse si durante la presentación de la Ingeniería se declara que el mismo será sometido a una inspección profunda y aquel elemento que no verifique un resultado satisfactorio en el ensayo será removido.

Con el Desarrollo de la Ingeniería solicitada al Proveedor se pretende que se documente adecuadamente para que los planos y cálculos (As Built) de esta fase puedan ser parte de los entregables del proyecto de modernización. Dicha documentación a entregar deberá ser sometida a una aprobación por parte de SOFSE y será un requisito excluyente para poder continuar con la realización del proyecto.

Se deberán proveer componentes nuevos que puedan alcanzar el cumplimiento a todos los aspectos técnicos definidos en esta especificación y en la información original del vehículo.

## 5.2 Provisión de los Equipos

El Proveedor suministrará a SOFSE:

- CINCO (5) convertidores de tracción con el controlador maestro.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 15 de 58</b>		

- CINCO (5) convertidores auxiliares.
- CINCO (5) conjuntos de resistencias de frenado.
- Homologación mediante ensayos prototipos a la primera Dupla CAF 3700 intervenida.
- Homologación mediante ensayos de serie a las 4 restantes Duplas CAF 3700.
- Entrega de documentación Técnica provisoria.

Los convertidores de tracción con controlador maestro, convertidores auxiliares y los bancos de resistencias deben ser nuevos, debiendo ajustarse a los requerimientos técnicos definidos en este documento.

Los trabajos de instalación y ensayos de puesta punto de cada uno de los equipos se realizarán en las instalaciones de SOFSE. Además, SOFSE proveerá para realizar todos los trabajos la mano de obra y herramental necesarios, previa coordinación entre las partes. El equipamiento especial, tales como osciloscopios, antenas de medición, compatibilidad electromagnética, entre otros, deberán ser aportados por el Proveedor.

### 5.3 Instalación y Asistencia técnica

El Proveedor efectuará la instalación de los Equipos en la primera Dupla y SOFSE pondrá a disposición personal, en el caso que el proveedor necesite asistencia para la manipulación y movimiento de equipos pesados. Al tratarse de la primera dupla, el proveedor brindará una explicación detallada al personal de SOFSE de las tareas ejecutadas con el fin de que éste último pueda efectuar la instalación de los Equipos en el resto de las Duplas. Sin perjuicio de ello, todas las tareas en las duplas restantes serán dirigidas y supervisadas por el personal del Proveedor y ejecutadas por el

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 16 de 58</b>		

personal de taller de SOFSE, brindando, el personal del Proveedor, una explicación durante o al finalizar cada tarea.

El personal de la SOFSE y el del Proveedor analizarán en conjunto cada problema en particular, y de ser necesario se realizará una explicación teórica adicional por parte del Proveedor al personal de taller de la SOFSE, en la oficina correspondiente. La asistencia técnica debe generar en el personal que la reciba la capacidad de realizar las tareas de montaje y puesta en marcha, y de resolver los problemas que se traten, de manera independiente y autónoma, sin la necesidad de contar con la asistencia de la Contratista en el futuro.

El proyecto tiene como premisa principal lograr una adecuada instalación de los Convertidores de Tracción, Auxiliares y resistencias de frenado en el vehículo. Se pretende con la instalación, preservar las funciones originales del vehículo. Dentro del Desarrollo de Ingeniería se deberá especificar la ingeniería de detalle de la instalación.

Dentro de la fase de instalación, sobre el primer conjunto de convertidores se deberán ejecutar los ensayos prototipos con el fin de homologar el sistema, verificando su interacción con el sistema de captación de energía y el sistema de frenos.

#### **5.4 Documentación técnica**

La Documentación Técnica deberá estar redactada en idioma español o bien, estar acompañada de su traducción al español.

La documentación se entregará en forma provisoria en oportunidad de la entrega de los Equipos.

Finalizada la puesta en marcha de la última Dupla se hará una revisión de la documentación provisoria, y de considerarlo SOFSE, podrá solicitarle al Proveedor una revisión de la documentación, y éste deberá entregarla con las modificaciones incorporadas.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 17 de 58</b>		

Toda documentación citada en este apartado, además de ser entregada en copias papel, se solicita que sea entregada en archivos de formato digital compatible con Microsoft Office o Autocad según corresponda. El Proveedor entregará TRES (3) ejemplares impresos y en formato digital se entregarán otras TRES (3) copias que deberán responder al siguiente formato:

- Manuales (.doc., .pdf)
- Planos y Esquemas (.dwg, .3dxml, .sldprt, .idw)

Se deberá hacer entrega cómo mínimo de la siguiente documentación:

**Datos Técnicos:** se deberán detallar las especificaciones generales de los convertidores.

- Fecha y Revisión del manual (edición).
- Proveedor.
- Fecha de fabricación.
- Modelo – Tipo – N° de serie.
- Peso
- Capacidad
- Requerimientos de potencia para el servicio
- Especificaciones Técnicas generales.

**Manual de Operación:** Instrucciones técnicas para alcanzar la funcionalidad / performance propia de los convertidores de acuerdo a sus especificaciones técnicas y condiciones de seguridad.

- Fecha y Revisión del manual (edición).
- Descripción general.
- Disposiciones y Layout.
- Diagrama en bloques/Lógica de funcionamiento.
- Modos de Funcionamiento.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 18 de 58</b>

- Detalles técnicos de cada modo de funcionamiento.
- Se deben utilizar explicaciones claras utilizando como soporte a diagramas, imágenes, etc.
- Guía de solución de problemas de operación y códigos de todas las fallas que el sistema de autodiagnóstico reconozca.
- Planos de ensamblado mostrando posición de las partes
- Identificación para cada parte de los planos:
  - Código de parte
  - Descripción
  - Número de unidades
- Cualquier otra información relevante para operaciones de ensamble y desarme.

**Manual de Mantenimiento:** El Manual de Mantenimiento estará compuesto por toda la información necesaria para la inspección, reparaciones, solución de problemas y ejecución de actividades de mantenimiento para asegurar la operación y seguridad de los convertidores.

- Fecha y Revisión del manual (edición). Detalles técnicos del ítem.
- Diagramas funcionales de bloques con señales de interconexión.
- Teoría de funcionamiento de sistemas y subsistemas.
- Funciones de operación de cada componente.
- Especificaciones Técnicas de componentes.
- Operaciones/acciones del mantenimiento preventivo:
  - Inspecciones y Métodos de Detección.
  - Ajustes/calibraciones.
  - Procedimiento reemplazo de partes.
  - Procedimientos para:
    - Detección de Problemas.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 19 de 58</b>

- Desarme/ensamble.
- Ejecución de las tareas de Mantenimiento Preventivo.
- Ejecución de las Principales tareas de Mantenimiento Correctivo.
  - Diagrama de flujo de resolución de problemas.
  - Tiempos Promedio para cada tarea.
  - Esquemas eléctricos y electrónicos.

Cada tarea de mantenimiento descripta en el manual, debe identificar las herramientas, equipamientos, consumibles y repuestos necesarios, encontrándose estos últimos codificados de acuerdo al **Manual de Partes**.

Respecto del sistema eléctrico y electrónico contendrá una descripción narrativa de todo el sistema, que harán referencia a los esquemas y planos de los circuitos. Las descripciones usaran los esquemas de flujo como base para la explicación. Las descripciones incluirán el origen, la función, el rango de valores, el valor nominal y el destino de todas las señales de entradas y salida. Se identificarán los puntos de prueba y se especificaran los valores nominales necesarios para chequear en cada punto.

La descripción de los controles por microprocesador incluirá información suficiente para permitir comprender la relación entre el procesador con entradas y salidas del sistema y la evaluación de señales.

Las abreviaturas de los componentes del Sistema Eléctrico y Electrónico que aparezcan en los planos deben coincidir exactamente con las citadas en el **Plan de Mantenimiento** y **Manual de Partes**.

**Plan de Mantenimiento:** Se debe presentar un Plan de Mantenimiento Preventivo que contendrá toda la información necesaria para planificar, programar y presupuestar todas las actividades de mantenimiento requeridas en todo el ciclo de vida de los convertidores, de manera de asegurar, la correcta operación y seguridad de los mismos.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 20 de 58</b>		

- Desglose de tareas requeridas y período de mantenimiento.
- Por cada intervención se deberán agrupar:
  - Listado de repuestos requeridos
  - Listado de consumibles requeridos
  - Listado de herramientas especiales requeridos
 Listado de equipos de prueba y las tareas de inspección asociadas a estos.

Para el caso del Listado Repuestos, Kits de Reparación, Consumibles, los códigos de los mismos deben coincidir con los establecidos en el **Manual de Partes**.

El plan de mantenimiento debe respetar, en los casos que corresponda, las normativas ferroviarias nacionales de seguridad.

El plan de mantenimiento se confeccionará teniendo en cuenta los mantenimientos de todos los componentes de los convertidores, optimizándolo de tal manera que la disponibilidad de los mismos cumpla con lo establecido en el presente pliego de especificaciones técnicas.

**Manuales de los Equipos de Pruebas Especiales:** Documentos para realizar pruebas en banco o ensayos especiales a los convertidores de tracción y auxiliares, a fin de garantizar la correcta prestación durante el ciclo completo de Mantenimiento.

- Manual de uso
- Protocolo de ensayo con Valores Esperados y Tolerancias admisibles

**Softwares de Mantenimiento y Control:** Se entregarán todos los softwares necesarios para la operación, reparación y mantenimiento de un ciclo completo de mantenimiento de los convertidores.

- Se entregará un manual de usuario por cada software en el que se explicará detalladamente.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 21 de 58</b>

- Se entregará un procedimiento para ser utilizado en el caso de reinstalación del software.
- Se entregará un listado indicando cada software y su correspondiente versión instalada. Este listado deberá ser modificado en cada actualización durante toda la vigencia del contrato
- Se deberá entregar un listado con los códigos de falla. Este código de falla deberá tener especificado La descripción de la falla, las causas posibles que originaron el problema y las acciones correspondientes para normalizarlo. (Troubleshooting). Este listado deberá ser confeccionado en idioma español sin excepción.
- El listado de fallas deberá ser presentado previamente al inicio de la puesta en marcha de los equipos dentro del alcance del presente pliego.
- Durante el periodo de garantía el listado de fallas podrá ser modificado, o ampliado, a pedido del personal de Mantenimiento del Comitente con el fin de lograr mayor comprensión y practicidad en la identificación de las fallas.

**Manual de Partes:** Identificará y especificará, conjuntos, subconjuntos, partes y repuestos los convertidores:

- Número de la figura y del índice.
- Imagen, esquema o plano.
- Nombre del fabricante.
- Código de Parte según el Fabricante.
- Modelo, tipo y serie de Parte.
- Descripción de la pieza.
- Especificaciones técnicas que identifiquen a la parte.
- Función de la parte.
- Equivalente comercial, cuando corresponda.
- Cantidad por dupla

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 22 de 58</b>

**Planos, Diagramas Lógicos y Arquitectura de Bus de Datos:** se deberán entregar los planos correspondientes en formato físico y digital.

- Circuitos de Comando.
- Circuitos de Potencia.
- Circuitos de Seguridad.
- Circuitos de Alimentación.
- Circuitos de Alta Tensión.
- Líneas de descarga a tierra.
- Tipos de cable, sección y material de conducción.
- Numeración de cableado.
- Números de Borneras y terminales.
- Lista de componentes para cada línea interna, control y sistemas de protección.
- Identificación y diagrama de código.
- Funciones lógicas (símbolos, trabajo de red y control de flujo).
- Modos de operación (ejemplo, arranque, apagado, alarma, funciones en viaje).
- Diagramas lógicos del Convertidor de Tracción y Auxiliar.
- Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, etc.
- Configuración de temporizadores, relés y térmicas de protección por sobrecarga.
- Valores de tensión y corriente.

**Protocolos de Ensayos:** Se deberá hacer entrega de todos los certificados y protocolos de ensayo de manera física y digital.

- Nombre del ensayo y código.
- Las características que se desean verificar y si son aplicables con alguna normativa se deben citar.
- Lugar y fecha del ensayo que especifique si el mismo fue realizado en las instalaciones del fabricante o de un proveedor.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 23 de 58</b>		

- Fecha de la última calibración, número de serie y nombre de todo el instrumental utilizado.
- Criterios, valores y tolerancias para definir si el ensayo fue satisfactorio, en el caso de verificar sistemas que utilicen software se deberán especificar la versión utilizada del mismo.
- Los protocolos de ensayo deben contar con toda la información necesaria para verificar el cumplimiento de/ el/los ítems que se desean validar. Esta información podrá ser mediante fotografías, gráficos, archivos en formato digital y todos deberán encontrarse en Idioma español o inglés.

Los siguientes documentos deberán ser entregados por el Proveedor al Comitente al menos TREINTA (30) días antes del inicio de la Capacitación Técnica a realizarse en las instalaciones del comitente de acuerdo a lo previsto en este apartado.

- Datos técnicos
- Manual de Operación
- Softwares de Mantenimiento y Control
- Manual de Partes
- Planos, Diagramas Lógicos y Arquitectura de Bus de Datos

Los documentos restantes deberán ser entregados junto con la provisión del primer lote de convertidores.

### 5.5 Capacitación

Tal como se menciona en el Apartado 5.3, se pretende capacitar a los técnicos de SOFSE durante la ejecución de los trabajos para que las instalaciones en la segunda, tercera, cuarta y quinta Dupla sean realizadas por el personal de SOFSE con la asistencia del Proveedor. El Proveedor deberá realizar una capacitación de procedimientos para las operaciones de montaje, conservación, funcionamiento técnico y mantenimiento preventivo del equipo. A este fin, el adjudicatario establecerá un

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 24 de 58</b>		

programa de evaluación teórico práctica con indicación de las horas de capacitación, que deberá ser aprobado previamente por la Gerencia de Material Rodante, por el cual el personal de SOFSE podrá examinarse para poder recibir la certificación correspondiente.

Al final de los trabajos de instalación y puesta en marcha, el personal de SOFSE deberá estar adecuadamente capacitado para realizar tareas de operación, mantenimiento y resolución de averías en servicio.

El adjudicatario deberá entregar para la capacitación la documentación correspondiente según lo definido en el apartado 5.4. Toda la documentación técnica deberá ser previamente validada y aprobada por la Gerencia de Material Rodante.

## **6 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE TRACCIÓN Y FRENADO DE LAS UTA S3700**

### **6.1 Tracción**

Comportamiento de Tracción del vehículo UTA S3700:

- Aceleración en arranque: 1.0m/Seg<sup>2</sup> con carga de 180 pasajeros
- Esfuerzo tractivo en arranque 69,8 kN con carga de 180 pasajeros
- Esfuerzo tractivo a máxima velocidad 14.8 kN a 80 Km/h con carga de 180 pasajeros

### **6.2 Frenado**

Comportamiento de Frenado del vehículo UTA S3700:

- Desaceleración de 1.0m/Seg<sup>2</sup> freno de servicio con carga de 240 pasajeros de 60 a 8 Km/h
- Máximo esfuerzo de frenado 60,6 kN

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 25 de 58</b>		

- Esfuerzo de frenado a 80 Km/h 45.5 kN

El esfuerzo de frenado es consecuencia de la aplicación gradual y simultanea del freno eléctrico y del freno neumático. A bajas velocidades, cuando el freno eléctrico deja de ser eficaz, el esfuerzo de frenado lo realiza sólo el freno neumático.

Señales entre el Equipo de Freno existente (Knorr Bremse KBGM P) y el VVVF que deben considerarse para el nuevo diseño:

#### **Demanda de Freno**

Señal de entrada enviada desde el Controlador para establecer la demanda de freno que transmite sus variaciones mediante el ancho de pulso PWM. Las características de la señal son:

**Tensión:** 60 V +/- 30%

**Frecuencia:** 400 Hz 0 / + 10%

**0% de freno:**  $3\% \leq ti/T \leq 7\%$

**100% de Freno:**  $ti/T \geq 45\%$

**Control de Señal:**  $ti/T < 3\%$   Fallo

#### **Freno Neumático Requerido**

Señal de entrada enviada desde el VVVF que se activa cuando el Esfuerzo del Freno Eléctrico sea nulo, sea porque aparece alguna avería en el mismo bien porque el vehículo está circulando a una muy baja velocidad.

La lógica de esta señal es:

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
	<b>Página 26 de 58</b>	

0 VCC / 24 – Señal Activa, freno neumático necesario

24 V – 100 Hz/ rectangular – Señal Inactiva, solo actúa el freno eléctrico

### Señal de Carga

Señal de salida enviada al VVVF que es proporcional a la carga del Vehículo, la misma se entrega al control del VVVF para que pueda compensar el esfuerzo de freno eléctrico de acuerdo al peso del mismo.

La lógica de esta señal es:

Máxima carga (67.3 Tn) = 20 mA

Mínima Carga (46.3 Tn) = 4.1 mA

### Valor actual del freno electrodinámico

Esta es la señal utilizada durante el blending, y permite conocer en todo momento cual es el esfuerzo de frenado real que se encuentra realizando el freno eléctrico. Es una señal de 4-20 mA.

0 mA – No hay esfuerzo de freno eléctrico

20 mA – Máximo Esfuerzo de freno eléctrico = 60.6 KN

### Señal de liberación rápida de freno

Esta señal es enviada desde el VVVF para poder realizar un arranque rápido. Cuando esta señal se activa, se energizan las válvulas de antideslizamiento permitiendo realizar el vaciado de los cilindros más rápido.

0 / 24 V No hay liberación

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 27 de 58</b>		

24 V – 100 Hz/ rectangular – Petición de liberación

### **Freno de parada requerido y retención**

Señal de entrada enviada desde el VVVF para la aplicación y liberación del freno. Cuando esta señal se activa, el freno electrodinámico debe ser anulado. Esta señal se activa 200 ms antes de que el freno eléctrico sea anulado con el fin de compensar el tiempo muerto que tiene la activación del sistema neumático.

En la retención, la señal se desactiva una vez de que se detecte que existe suficiente par en las ruedas para iniciar el desplazamiento, evitando que exista un retroceso.

Vbatt/ 110 Vcc – Petición de freno

0 V – Liberación del Freno

### **Freno/Control de Tracción encendido**

Señal de entrada enviada desde el VVVF cuando el equipo se encuentra activado y en funcionamiento. Esta señal es usada para controlar la aplicación del Freno de parada, de modo de que si esta desconectado, se inicie la aplicación del freno de para automáticamente cuando el vehículo alcance los 4 Km/h.

Vbatt / 110 Vcc – Control de freno/tracción activo

0/110 Vcc Control de freno/tracción desactivado

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 28 de 58</b>		

### 6.3 Convertidor de Tracción

#### 6.3.1 Requerimientos funcionales

El convertidor de tracción debe cumplir las siguientes funciones según la norma IEC 61287:

- Tensión de Entrada de Línea CC 1500V (+30%-20%)
- Transformar la CC en CA
- Modular la CA en voltaje y frecuencia VVVF
- Intercambiar mandos de modulación de la CA por medio del Controlador de Tracción.
- Los componentes del VVVF, inductores, capacitores, control electrónico, contactores de potencia, etc., deberán estar alojados en los actuales cofres que posee el convertidor de tracción. Los cofres deberán, una vez sido desmontados en el Taller en el Canal de San Fernando, desmantelados en su interior para reinstalar el equipamiento nuevo mencionado anteriormente. El sistema de refrigeración, forzado o natural según corresponda, deberá adaptarse interiormente.
- Los cables a utilizar, tal como se menciona en el Apartado 5.1, podrán ser los existentes y las conexiones con cada uno de los módulos del cofre será a través de borneras o preferiblemente fichas de conexión rápida.
- La accesibilidad para al interior de cada cofre se deberá garantizar a través de puertas de acceso abisagradas, y no debe ser necesario el desmontaje de elementos adyacentes al momento de tener que realizar tareas de mantenimiento usuales, como limpieza, cambio de IGBT, limpieza de filtros, etc.
- El convertidor de tracción debe utilizar transistores de tecnología IGBT, los mismos serán modulares e intercambiables entre sí. El VVVF debe contar con dos inversores para alimentar de manera independiente cada par de motores asincrónicos trifásicos.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 29 de 58</b>		

- El Sistema de control del VVVF debe monitorear de manera permanente la tensión de línea para determinar la receptividad de la misma. Cuando la línea sea receptiva y se solicita el frenado, a través del chopper de frenado, el frenado regenerativo tendrá prioridad sobre el frenado reostático y el control de freno eléctrico suministrara automáticamente la energía disponible respetando los límites de tensión de catenaria especificados. En caso de que no se pueda aceptar toda la energía disponible, el excedente de energía será desviado a las resistencias de frenado. El límite de tensión superior para deshabilitar la regeneración debe ser configurable a través del uso de la unidad de prueba portátil (PTU) a entregar junto con el equipo. El control debe ser tal que la corriente regenerada no oscile cuando el cambio se produce entre el frenado reostático y el regenerativo.
- Se deberá dimensionar un sistema de frenado reostático, considerando la no receptividad de la línea durante operación continua.
- El frenado eléctrico deberá estar disponible a una velocidad > 5 km/h.
- Los sistemas de frenado por propulsión / dinámico y de fricción intercambiarán el control de frenado y la información de estado para el control de deslizamiento, la combinación de frenos y otras funciones relacionadas con el rendimiento de acuerdo con un documento de requisitos de interfaz provisto por el Contratista. La unidad de control del freno por fricción debe tener la capacidad de operar independientemente del sistema de control del freno dinámico / propulsión, es decir el sistema debe tener la capacidad de poder deshabilitar el frenado eléctrico.
- Durante la aceleración y frenado, el equipo debe considerar la señal de carga (Ver Señales Interacción “VVVF-Sistema de freno”) y realizar la compensación automática para respetar los valores dinámicos durante cualquier condición de carga.
- Proveer protecciones eléctricas

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 30 de 58</b>		

- Monitoreo de los parámetros eléctricos y de tracción: HMI pupitre conductor que indique como mínimo:
  - 1 Avería disyuntor.
  - 2 Motriz Inactiva
  - 3 Avería electrónica de mando
  - 4 Falta alta tensión



Actual HMI en pupitre de conducción

- Registrar los eventos: con capacidad para almacenar por lo menos los últimos 100 eventos. Dentro del cofre en las plaquetas de electrónica deberán existir conjuntos de leds que indiquen condiciones de falla u operación. También deberá existir la posibilidad de descargar para una PC de diagnóstico los eventos

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 31 de 58</b>

a través de una puerta de comunicaciones con conector compatible con los estándares ferroviarios (RS-232 o mejor).

### 6.3.2 Características técnicas

Voltaje nominal	1500 VCC
Entrada de línea	1500 VCC (+30%-20%)
Voltaje de Salida	0 – 1100V CA
Frecuencia	0 - 200 Hz
Capacidad de control	115 KW IMx4
Fuente de control de potencia	110V DC (77 ~ 138V)
Refrigeración de Reactancia de filtro	Refrigeración por convección natural
Temperatura ambiente	(-10°C , + 50°C)
Control del freno	VVVF: control de par constante
	CVVF: Control de par constante y características del motor
Control de tracción	VVVF: control de par constante
	CVVF: Características del motor
Método de control	Modulación de ancho de pulso, control PWM asíncrono
Sistema de control de corriente	Sistema de control de valor efectivo

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 32 de 58</b>

Sistema de arranque	Sistema de arranque suave mediante el control de voltaje y la frecuencia de deslizamiento
Arranque	Control de frecuencia de deslizamiento constante y corriente constante
Baja velocidad (Par constante)	Control de corriente constante mediante relación V/f constante y compensación de frecuencia de deslizamiento
Velocidad media(Par constante)	Control de par constante en modo 1 pulso
Alta Velocidad (características)	Control de frecuencia de deslizamiento y voltaje constantes
Protecciones	Detector de Sobre corriente
	Detector de voltaje de entrada
	Detector de fallo en la conmutación
	Detector de bajo voltaje del circuito de control
	Detector de desequilibrio de corriente de fases
	Detector de línea Tierra
	Detector de Sobretensión
	Detector de deslizamiento
Detector de fallo en el chopper de freno	
Dimensiones del cofre	3250x2240x600
Peso	A definir por el proveedor. (Debe ser < al equipo existente)

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 33 de 58</b>



Convertidor de Tracción

Atenuador de Interferencias Electromagnéticas

## 6.4 CONVERTIDOR AUXILIAR

### 6.4.1 Requerimientos funcionales

El convertidor auxiliar debe cumplir las siguientes funciones según la norma IEC 61287:

- Tensión de Entrada de Línea CC 1500V
- Transformar CA (380V)
- Transformar CC de baja tensión (110V)
- Cargador del banco de baterías
- Monitoreo de la carga de baterías
- Alimentación eléctrica del sistema de aire acondicionado

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 34 de 58</b>

- Alimentación del Compresor Sistema de Freno
- Alimentación eléctrica de todos los sistemas del vehículo (excluido la tracción).
- Proveer protecciones eléctricas
- Monitoreo de los parámetros eléctricos y de carga de batería: HMI pupitre conductor que indique como mínimo los siguientes parámetros:
  - 1 Falta carga de batería.
  - 2 Fusible AT convertido (AT: alta tensión)
  - 3 Falta trifásica
  - 4 Avería convertidor
- Registrar los eventos: con capacidad para almacenar por lo menos los últimos 100 eventos. Dentro del cofre, en las plaquetas de electrónica deberán existir conjuntos de leds que indiquen condiciones de operación y falla. También deberá existir la posibilidad de descargar para una PC de diagnóstico los eventos a través de una puerta de comunicaciones con conector compatible con los estándares ferroviarios (RS-232 o mejor).
- Los componentes del VVVF, inductores, capacitores, control electrónico, contactores de potencia, etc., deberán estar alojados en los actuales cofres que posee el convertidor auxiliar. Los cofres deberán, una vez sido desmontados en el Taller en el Canal de San Fernando, desmantelados en su interior para reinstalar el equipamiento nuevo mencionado anteriormente. El sistema de refrigeración, forzado o natural según corresponda, deberá adaptarse interiormente.
- Los cables a utilizar deberán ser los existentes y las conexiones con cada uno de los módulos del cofre será a través de borneras o preferiblemente fichas de conexión rápida.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 35 de 58</b>

## 6.4.2 Características técnicas

Potencia de Salida	AC: 50 KVA / DC: 5 KVA
Tensión de entrada	1500Vcc
Tensión de salida	380v AC (50Hz)- 110Vcc El equipo debe tener <b><u>entre cada una de sus fases y neutro</u></b> (220vca) una potencia igual o superior a 1,5 kVA. 380 V CA $\pm$ 5% y una frecuencia 50 Hz $\pm$ 2%. Distorsión armónica < 15%
Corriente Alterna	Alimentación el aire acondicionado, el compresor y la iluminación interior
Corriente Continua	Carga las baterías, alimenta el control, la iluminación exterior y auxiliar.  A 24v CC el Indicador de destino y el Limpiaparabrisas.
Tipo de comunicación	RS 232 - RS 485
Dimensiones del cofre (mm)	2360 X600 X 940
Peso	2250 Kg

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 36 de 58</b>



Convertidor Auxiliar

Cofre de Baterías

## 6.5 RESISTENCIAS DE FRENADO

### 6.5.1 Requerimientos funcionales

Las resistencias de frenado deben cumplir las siguientes funciones:

- Transformar en energía calórica la energía no regenerada durante el frenado reostático
- Disipar de forma eficaz la energía calórica producida.
- Producir la función con el menor riesgo posible para la integridad de la personas y de los equipos
- Las resistencias de frenado se instalarán en una ubicación y orientación en los vehículos similares a las que se encuentren ya instaladas. Las resistencias deberán encontrarse en recintos que le ofrezcan protección contra golpes y

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 37 de 58</b>

vibraciones. Las mismas deberán encontrarse aisladas del recinto y a su vez, el recinto aislado de la carrocería del tren.

#### 6.5.2 Características técnicas

Pueden ser sustituidas por modelo ajustado en función de las nuevas características del equipo de tracción. No superando el espacio físico peso de las provistas con el equipo original.

Modelo	EW-17AS-55 (modulo de 24 elementos resistivos)
Tensión nominal	1500V
Resistencia	Tipo K2778ND: 1,09 Ohm
	Tipo K2731ND : 1,625 Ohm
	Resistencia Total: 2,854 Ohm
Dimensiones (mm)	2 módulos por vehículo de 545 X 400 X 596
Peso	A definir por el proveedor. (Debe ser < al equipo existente)

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 38 de 58</b>



Resistencias de Frenado

## 6.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE OTROS EQUIPOS

### 6.6.1 Motores de tracción

Fabricante	AEG
Cantidad de Motores	Conjunto único de 2 motores x 2 Total 4 motores por UTA
Tipo de Motor	Asincrónico
Alimentación	AC Trifásica
Corriente Nominal	1100v AC, 85A x2
Potencia Continua	115kW x 2
Aislamiento	Clase H

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 39 de 58</b>

Polos	6
Construcción	Jaula de Ardilla, Autoventilado
Torque	736 Nm
Frecuencia	75,6 Hz
Construcción	2 Motores independientes montados en carcasa común.

#### 6.6.2 Manipulador de tracción / Frenado (A proveer en conjunto con el Convertidor)

Fabricante	Siemens
Tensión nominal	24/15V AC
Tensión nominal de aislamiento según VDE 0660	300V DC
Grado de ensuciamiento	3 según VDE 0110
Tensión de prueba	Interruptor de levas : 2,0 kv AC/50Hz
	Potenciómetro: 2,0 kv AC/50Hz
Servicio con temperatura ambiente	(-7°C) a (+45°C)
Grado de protección	Mínimo IP 20
Peso aproximado	8,5kg

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 40 de 58</b>

Tipo de posiciones	*En tracción: Posición única (aceleración con el potenciómetro)
	*En frenado: (N) Neutro - (F) Freno eléctrico -( E ) Freno de emergencia, eléctrico y neumático
	*Inversor de marcha: Neutro (Extracción de maneta) - AT: Marcha atrás - AD: Marcha adelante

## 6.6.3 Cofre de baterías

Modelo	Tipo 84 KPMP 50G.A28
Características	Tipo Ni-Cd con capacidad de 50Ah nominales, con 84 elementos en vaso de plástico
Tensión	110Vcc
Tipo de Acumulador	Construido con placas del tipo de bolsas y montado en caja de plástico de Grillan A28
Tensión mínima de acumulador	1,2V
Características de Carga y Descarga	La carga es a 1,65 V/EI, con limitación a 0,2 C5 A (10A).
	La descarga es a 0,2 C5 A (10 A) hasta 0V/Ei
Dimensiones del cofre (mm)	1450 X 495 X 810
Peso	A definir por el proveedor. (Debe ser < al equipo existente)

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 41 de 58</b>

#### 6.6.4 Atenuador de interferencias electromagnéticas

Modelo	RT-2143-B
Sistema del Núcleo	Núcleo de aire
Sistema de refrigeración	Auto-refrigeración
Rating	Rating continuo
Corriente de trabajo	310 A
Inductancia	8mH +/- 10%
Voltaje de circuito	1500 V
Clase de aislamiento	F
Dimensiones (mm)	580 Alto X Diámetro: 700mm
Peso	Aprox. 230 kg

#### 6.6.5 Disyuntor ultra rápido

Modelo	UR6-32
Rango de voltaje	2000V DC
Rango de corriente	1000A
Corriente de disparo	900A
Voltaje de Control	110V DC
Método de cierre	Electromagnético

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 42 de 58</b>

Mínimos tiempos admisibles para valores de corriente	1400 A durante 5 minutos
	1500 A durante 2 minutos
	1600 A durante 1 minuto
	2000 A durante 20 segundos
Normativa de cumplimiento	IEC 77 y 157.1.
Dimensiones (mm)	700 X 490 X 360

## 6.7 OPERACIÓN EN MODO DEGRADADO

El diseño de los convertidores de tracción y auxiliar será tal que se deberán cumplir en las siguientes condiciones:

### Convertidor de Tracción

- Fallo de la mitad de los equipos de tracción (motor, equipo de control): el tren será capaz de moverse en carga AW3 a una velocidad mínima de 30 Km/h, desde cualquier punto de la línea hasta la siguiente estación considerando la pendiente máxima del trazado actual del Tren de la Costa.

### Convertidor Auxiliar

- Fallo parcial del Convertidor Auxiliar: Sistema de Climatización, la ventilación del salón de pasajeros deberá continuar funcionando sin alteraciones al igual que los faros de potencia, la iluminación de posición, el comando de abertura de puertas y los equipos de comunicaciones. La iluminación interior del salón de pasajeros podrá reducirse a la mitad.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 43 de 58</b>

## 6.8 CONDICIONES AMBIENTALES DE FUNCIONAMIENTO

### Temperatura

- Temperatura máxima con el vehículo parado al sol: 70°C
- Temperatura en zona de bajo bastidor en condiciones operativas: 55°C
- Temperatura Mínima: 0°C

### Humedad

- Hasta 100% de humedad relativa del ambiente

### Altitud

- Hasta 1000 metros sobre el nivel del mar

### Vibraciones

- Todos los equipos deberán ser diseñados para resistir sin que sean afectados de ninguna manera por las vibraciones y los choques que se verifican en servicio, como se especifica en las normas IEC 61287 y 60571.

### Interferencias electromagnéticas

- La zona de bajo bastidor y los cofres de convertidores son zonas con alto nivel de contaminación por interferencias electromagnéticas. En ningún caso estas interferencias podrán afectar algún componente del vehículo.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 44 de 58</b>

## 7 ENSAYOS

### 7.1 Ensayos Prototipo

Las pruebas de prototipo se realizarán en la primer dupla en donde se instalen los equipos alcanzados por el presente pliego para lograr la homologación de los mismos. Se deberá verificar que los equipos compatibilizan con los sistemas actuales respetando las prestaciones que actualmente dispone la UTA CAF 3700. Si los ensayos tipos no son aprobados, no se podrá proceder con la instalación de los equipos restantes. El proveedor será responsable de realizar todas las modificaciones necesarias, y se deberán repetir los ensayos.

Los equipos se ensayarán de acuerdo con la norma IEC 61287, (incluidas todas las pruebas opcionales), norma IEC 61133 y la norma IEC 60571:

Según la norma IEC 61287:

- Control dimensional
- Ensayo de pesaje
- Ensayo del sistema de refrigeración
- Ensayo de filtros
- Ensayo de protecciones
- Ensayo de rigidez dieléctrica
- Ensayos de comunicaciones
- Ensayo de ruido
- Ensayo de temperatura operativa
- Ensayo de pérdida de potencia
- Ensayo de pico de voltaje
- Ensayo de variación de carga
- Ensayo de descarga parcial

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 45 de 58</b>		

- Ensayo de seguridad
- Ensayo de choques y vibraciones
- Ensayo de compatibilidad electromagnética
- Ensayo de escalones de voltaje
- Ensayo de interrupción
- Ensayo de corriente compartida

Ensayos prototipo a realizar con los equipos montados en el vehículo según la norma IEC 61133:

- Ensayos de tracción
- Ensayos de operatividad y mantenibilidad
- Ensayos dinámicos
- Ensayos de desempeño de tracción
- Ensayos de patinaje
- Ensayo de frenado eléctrico
- Anulación freno eléctrico, Ensayo frenado neumático
- Ensayo de regulación de velocidad
- Ensayo de patinaje en vía seca
- Ensayo de patinaje en vía mojada
- Ensayo de eficiencia
- Verificación del factor de potencia de entrada
- Verificación del torque
- Ensayo de incremento de temperatura y comportamiento durante una marcha blanca.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 46 de 58</b>

## 7.2 Ensayos serie

Se deben realizar pruebas de rutina para verificar que las propiedades de los convertidores y resistencias de frenado se correspondan con las medidas durante las pruebas de tipo. Las pruebas de rutina deben ser realizadas por el fabricante en cada equipo. Los convertidores se someterán a pruebas de rutina de acuerdo con la norma IEC 61287, incluyendo todas las pruebas opcionales y la electrónica de control se probará de acuerdo con la norma IEC 60571 a continuación:

- Inspección visual
- Verificación de marcados
- Ensayo de protecciones mecánicas y eléctricas
- Ensayo de carga leve
- Ensayo de resistencia de aislamiento
- Ensayo de resistencia dieléctrica

## 8 CONFIABILIDAD

Se considerará la siguiente tolerancia para los fallos funcionales de los equipos en conformidad con la norma IEC 62278:

CATEGORÍA DE FALLO	MODO DE FALLO	EFECTO FUNCIONAL	KMS MEDIO ENTRE FALLOS (MKBF)
Mayor	Pérdida total función tracción	No operable	Tolerancia <1 fallo cada 500.000 Km

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 47 de 58</b>

Se considera incumplimiento del nivel de confiabilidad si se verifica una tasa de fallos de UN (1) fallo cada 500.000 Km con pérdida total de la función. En este caso se procederá a aplicar una penalidad que consiste en la parada y vuelta a cero del tiempo de garantía, si el plazo de garantía no hubiera caducado, debiendo el adjudicatario proceder a mitigar los fallos y las consecuencias de los mismos a su propio costo. Si el plazo de garantía hubiera caducado, el adjudicatario deberá igualmente asumir la falla, su mitigación, las consecuencias de los mismos y ofrecerá sin costos para SOFSE una garantía de 24 meses a partir de la resolución de la misma.

## 9 OBSOLESCENCIA

El Proveedor de la solución técnica deberá presentar un plan de obsolescencia según la norma IEC 62402. Se considerará una vida útil del sistema de 20 años. Para este plazo el Proveedor deberá proponer un listado de repuestos y software potencialmente afectados.

## 10 RECEPCION PROVISORIA

La Recepción Provisoria de cada Rubro, conforme a los hitos del Proyecto indicado en el punto 2.1, se efectuará de la siguiente manera:

La emisión del Certificado de Recepción Provisoria para el **Rubro “Desarrollo de Ingeniería”**, se efectuará una vez que SOFSE verifique que:

- i) El Proveedor haya efectuado los análisis de documentación y evaluación requeridos en el Pliego;
- ii) Se haya entregado la ingeniería de detalle que cumpla con las especificaciones del PET y la documentación del diseño, la cual deberá ser aprobada por SOFSE.

La emisión del Certificado de Recepción Provisoria para el **Rubro “Provisión de Equipos, Pruebas Prototipo y Serie, Instalación, Puesta en Marcha y**

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 48 de 58</b>

**Documentación Provisoria**”, se efectuará la primera Dupla, y una vez que SOFSE verifique que:

- i) Se hayan entregado los siguientes Equipos: UN (1) Convertidor de Tracción con controlador maestro; UN (1) Convertidor Auxiliar y UN (1) Conjunto de resistencia de frenado;
- ii) Se haya efectuado el desmontaje, armado y realizado todas las tareas de instalación sobre la Duplas CAF.
- iii) Se hayan ejecutado satisfactoriamente sobre los equipos y la Dupla CAF, los ensayos solicitados en el Pliego, a su entera satisfacción;
- iv) Se haya efectuado entrega de la documentación provisoria de cada uno de los Equipos del punto i) y sus registros de ensayos.

La emisión del certificado de recepción provisoria para el **rubro “Provisión de Equipos, Pruebas Serie, Instalación y Puesta en Marcha”**, se efectuará al finalizar la totalidad de las Duplas restantes y una vez que SOFSE verifique que:

- i) Se hayan entregado los siguientes Equipos: UN (1) Convertidor de Tracción con controlador maestro; UN (1) Convertidor Auxiliar y UN (1) Conjunto de resistencia de frenado; par cada una de las duplas restantes
- ii) Se haya efectuado el desmontaje, armado y realizado todas las tareas de instalación sobre cada una de las Duplas CAF restantes.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 49 de 58</b>

- iii) Se hayan ejecutado satisfactoriamente sobre los equipos y las Duplas CAF restantes, los ensayos solicitados en el Pliego, a su entera satisfacción;
- iv) Se haya efectuado la capacitación técnica al personal de SOFSE referida a la instalación, operación, mantenimiento y resolución de averías de los equipos;
- v) Se haya prestado la asistencia técnica durante la instalación y puesta en marcha en las 4 Duplas restantes;
- vi) Se haya entregado la documentación técnica definitiva, en caso de corresponder;
- vii) Se haya efectuado la entrega de los softwares y hardware necesarios para la operación y mantenimiento de los equipos.

En caso de que en alguna de las comprobaciones efectuadas por la inspección de SOFSE se verifique que no se ha cumplido con los requisitos anteriormente mencionados, no se realizará la Recepción Provisoria, dejando constancia, de los motivos de tal determinación.

El Proveedor deberá efectuar todas las correcciones indispensables antes de solicitar una nueva Recepción Provisoria, encontrándose SOFSE facultado para realizar, en este segundo pedido de recepción, todas las comprobaciones que resulten necesarias.

En el caso de que nuevamente se comprueban defectos, no se concretará la recepción dejando debida constancia. SOFSE podrá entonces disponer las medidas necesarias para regularizar las tareas motivo del rechazo, quedando a cargo del Proveedor todos los gastos que ello demande.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 50 de 58</b>

El Proveedor pondrá a disposición de SOFSE a su personal y los elementos de medición y verificación necesarios para efectuar todas las pruebas y comprobaciones, tanto para cada una de las Recepciones Provisorias como para las Definitivas.

## 11 GARANTÍA

La Contratista tiene conocimiento de las condiciones de operación de las líneas ferroviarias en las cuales se utilizarán las Duplas, tales como características de la demanda a atender, vías, señalamiento, sistema eléctrico y estaciones, entre otros, y acepta la validez de la garantía otorgada bajo estas Especificaciones Técnicas, en esas condiciones.

El período de garantía comenzará a contar a partir de la fecha de su Recepción Provisoria. El plazo de la garantía será de 36 meses salvo en el caso del incumplimiento del nivel de confiabilidad de los equipos, caso donde no aplica este plazo, tal como se define en esta especificación en el apartado 8.

Por todo desperfecto técnico, falla del material y/o vicio oculto que no sea atribuido a un mal uso del mismo, aun cuando se hubiere prestado conformidad formal en el acto de recepción, será obligación del Proveedor el reemplazo del o los equipos defectuosos. El Proveedor deberá dar respuesta en un plazo no mayor a las 72 hs. desde enviada la notificación de SOFSE y el Proveedor deberá indicar los plazos de reparación y/o reemplazo.

El Proveedor deberá entregar con cada uno de los equipos el correspondiente Certificado de Garantía, dónde indicará claramente las características principales del equipo, número de serie y todo otro dato de identificación, como así también las fechas de validez, todo debidamente firmado y acreditado por la firma responsable. Asimismo, el Proveedor asegurará los servicios oficiales de post-venta por idéntico plazo que el anterior.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>  <b>Página 51 de 58</b>

## 12 RECEPCION DEFINITIVA

Una vez cumplido el período de garantía establecido en el artículo anterior, la Inspección de SOFSE, conjuntamente con el Proveedor, procederán a efectuar en cada dupla todas las verificaciones sobre los equipos indispensables para asegurar que los trabajos puedan ser recibidos definitivamente.

Si las verificaciones son correctas se procederá a labrar el “Acta de Recepción Definitiva de la Unidad”, que será firmada por ambas partes. En caso contrario se obrará en la forma que lo dispuesto para la Recepción Provisoria.

## 13 EJECUCION DEL PROYECTO

La ejecución del Proyecto será adaptada según la disponibilidad de las Duplas CAF que SOFSE pueda brindar, pero no podrá exceder los VEINTICUATRO (24) meses totales a contar desde la firma del Acta de Inicio de las tareas.

El Proveedor contará con un plazo de NUEVE (9) meses para el desarrollo de la ingeniería.

Una vez que la Ingeniería confeccionada por el Proveedor se encuentre aprobada por SOFSE, el Proveedor dispondrá de QUINCE (15) meses para realizar el contrato.

Todos los protocolos de ensayo deben ser confeccionados no más de TREINTA (30) días después de la ejecución del mismo y serán entregados para revisión al Comitente.

Las fechas, plazos de ejecución y entrega son improrrogables salvo causa de fuerza mayor debidamente comprobable. La mora en la ejecución y entrega se producirá en forma automática. De existir un atraso injustificado o no aceptado por SOFSE, este podrá aplicar a su criterio una multa y/o rescindir total o parcialmente la contratación de conformidad con lo establecido en el pliego de condiciones generales y pliego de condiciones particulares que rigen la presente contratación.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 52 de 58</b>

### 13.1 Inspección Pre-Entrega

El Proveedor realizará una inspección de la totalidad del equipamiento, en relación a la calidad, especificaciones, rendimiento, cantidad, peso y embalaje y emitirá, junto un certificado de calidad en el que se dejará constancia de que los equipos se ajustan a las normas y Especificaciones Técnicas citadas en este documento. El Comitente tendrá el derecho pero no la obligación de enviar uno o más inspectores para participar en la inspección pre-entrega mencionada.

Asimismo, el Comitente tendrá derecho a designar a su propio personal técnico y/o personal de cualquier agencia de inspección reconocida a nivel internacional, con el fin de inspeccionar la producción de los equipos.

El Proveedor deberá facilitar, sin costo alguno, las instalaciones necesarias habituales donde se realizarán las inspecciones y deberá brindar asistencia al personal del Comitente para el desarrollo de sus tareas.

### 13.2 Reglas Aplicables a Todas las Inspecciones

A efectos de poder organizar la participación del Comitente en la inspección pre-entrega, el Proveedor notificará las fechas de tales pruebas e inspecciones con una anticipación mínima de DOS (2) semanas. Con este cronograma ya definido, el Proveedor enviara los protocolos de los ensayos a verificar en la inspección (cumpliendo con los requisitos de idioma establecidos en estas Especificaciones Técnicas).

El Proveedor proporcionará a los inspectores autorizados del Comitente, sin costo alguno, los bocetos, dibujos, herramientas, maquinaria, materiales, instalaciones adecuadas y necesarias y les brindará toda otra asistencia a fin de permitirles controlar el desarrollo de las pruebas e inspecciones.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
<b>Página 53 de 58</b>		

Asimismo, el Proveedor facilitará todo equipo de prueba, instalaciones y cualquier otra necesidad, incluido combustible, lubricantes y otros materiales consumibles requeridos para realizar las pruebas y las inspecciones a su propio costo.

Los inspectores autorizados del Comitente que asistan a la inspección y pruebas estarán facultados para firmar certificados de calidad o de aceptación. La participación del personal del Comitente en la inspección y prueba no eximirá al Proveedor de sus obligaciones contractuales ni sustituirá la inspección del Comitente con posterioridad a la entrega de los equipos.

#### **14 DIAGRAMA DE GANTT**

Dentro de los QUINCE (15) días contados a partir de la fecha de notificación de la Orden de Compra, el Proveedor estará obligado a presentar el Plan de Trabajos de fabricación, entrega y actividades de capacitación basados en los requisitos de la Licitación.

Toda vez que el Plan de Trabajos merezca observaciones, el Proveedor deberá proceder a su ajuste, así como revisarlo cuando ocurra un cambio importante en la secuencia de las operaciones o en la duración de las actividades.

No obstante, el Proveedor deberá revisar el Plan de Trabajos y actualizarlo con frecuencia quincenal durante la ejecución del contrato.

Toda modificación que el Proveedor desee introducir en el Plan de Trabajos será debidamente fundada y sometida a SOFSE para su aprobación.

La aprobación por parte de SOFSE del Plan de Trabajos o de sus modificaciones o ampliaciones no la hará responsable por errores que aparezcan en ellos, no relevará al Proveedor de las obligaciones derivadas del Contrato, ni implicará la aprobación de métodos o procedimientos diferentes de los requeridos en el Contrato y sus documentos complementarios.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 54 de 58</b>

Los trabajos deberán ejecutarse de acuerdo con el Plan de Trabajos. La ejecución de cualquier parte en desacuerdo con el Plan de Trabajos, sin el consentimiento previo de SOFSE, será motivo suficiente para ordenar la suspensión temporal de la parte de los trabajos en la que SOFSE está en desacuerdo.

Si en opinión de SOFSE, el Proveedor estuviera atrasado en la ejecución de los trabajos, con relación al Plan de Trabajos aprobado, deberá tomar las medidas que aquélla exija para mejorar el progreso de las tareas, sin costo adicional para SOFSE.

A los efectos de un adecuado seguimiento y control del avance de los trabajos el Contratista deberá explicitar en el Plan de Trabajos los plazos de las tareas que a continuación se mencionan.

La unidad de tiempo a utilizar será en semanas.

- Relevamiento de los sistemas actuales a efectuarse sobre la UTA CAF 3700.
- Entrega de los documentos de solicitados en el Apartado 4.1.
- Desmontaje de cada equipamiento a reutilizar instalado sobre la UTA CAF 3700.
- Arribo a la Planta del Proveedor de los suministros, tanto nuevos como reutilizables.
- Tareas de reacondicionamiento del equipamiento a reutilizar previo al montaje de los equipos internos.
- Montaje de los equipos
- Pruebas y Ensayos de rendimiento.
- Arribo a las Instalaciones de SOFSE del equipamiento.
- Montaje del equipamiento sobre la UTA CAF 3700.
- Ensayos Prototipo, Ensayos Serie y Homologación.
- Puesta en Marcha.
- Asistencia Técnica.

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
	<b>Página 55 de 58</b>	

## 15 INTEGRACIÓN DE LOS TRABAJOS CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO FERROVIARIO

En todo momento la Contratista y SOFSE trabajarán en conjunto para que la realización de las tareas previstas bajo este Pliego interfiera lo menos posible con la prestación del servicio ferroviario de pasajeros al que están afectadas las Duplas CAF.

La disponibilidad de unidades a entregar al Proveedor estará supeditada a sustentar la prestación del servicio.

A tal efecto, el Proveedor realizará los trabajos en UNA (1) Dupla CAF por vez.

## 16 NORMATIVA POR LA QUE SE RIGE ESTA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

- IEC 60077-1 Railway applications – Rolling Stock General Rules
- IEC 61287-1 Railway applications – Power converters installed on rolling stock
- IEC 60571 Specific rules concerning the electronic control part of converters.
- IEC 61373 Railway applications – Rolling stock equipment – shock and vibration test
- IEC 60310 Traction transformers and inductors on board rolling stock
- EN 50121-3-2 Railway applications – Electromagnetic compatibility Part 3-2: Rolling stock - Apparatus
- EN 50121-2 Railway applications – Electromagnetic compatibility Part 2: Emission of the whole railway system to the outside world.
- IEC –61375-1 Electric Railway Equipment-Train Bus Part –1: Train communication network.
- EN 50153 Railway applications – Rolling stock – Protective actions against electrical hazards
- EN 60529 Protection classes of cases (IP-Code)

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA	<b>Revisión: 09</b>
	RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Fecha: 02/10/2019</b>
	<b>Página 56 de 58</b>	

- IEC 61133 Railway applications – Testing of rolling stock
- IEC 62402:2007 Obsolescence management - Application guide
- IEC 62278 - Railway applications - Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 57 de 58</b>

## ANEXO I. GÁLIBO DINÁMICO TREN DE LA COSTA

### GALIBO DEL MATERIAL RODANTE Y DE LA ESTRUCTURA FIJA.

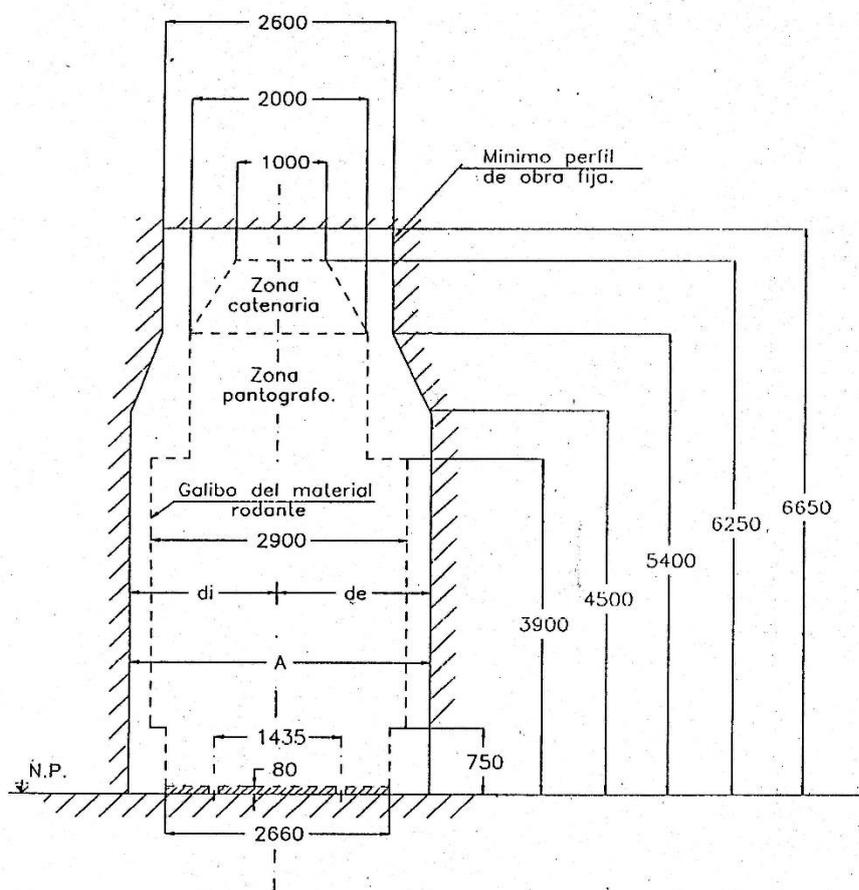


Tabla de correccion de los galibos y perfiles de obra segun el radio de la curva.

Valor	20 m	50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	Recta
A	4.843	4.007	3.709	3.555	3.504	3.478	3.462	3.400
di	2.163	1.884	1.752	1.746	1.731	1.723	1.716	1.700
de	2.680	2.125	1.917	1.809	1.773	1.755	1.744	1.700

PL-002.V01 PLIEGO DE ESPEC. TÉCNICAS		
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
	<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>PLIEG-GMR-PR3-005</b>
	CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERIA, PROVISION DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TECNICA PARA LA RENOVACION DE LA CADENA DE TRACCION Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700	<b>Revisión: 09</b>
		<b>Fecha: 02/10/2019</b>
		<b>Página 58 de 58</b>

## ANEXO II. PLANILLA DE COTIZACIÓN

<u>REGLÓN</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>PRECIO</u>
1	Contratación para el Desarrollo de Ingeniería, Provisión de Equipos, Instalación, Documentación Técnica, Capacitación y Asistencia Técnica para la Renovación de la cadena de Tracción y Auxiliar de las Duplas CAF 3700.	1	.....

**Precio Total:** .....



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2019 - Año de la Exportación

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** PET RC 35271. "CONTRATACIÓN PARA EL DESARROLLO DE INGENIERÍA, ADQUISICIÓN DE EQUIPOS, INSTALACIÓN, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA RENOVACIÓN DE LA CADENA DE TRACCIÓN Y AUXILIAR DE LAS DUPLAS CAF 3700".

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 58 pagina/s.