

## **ESPECIFICACIONES Y MEMORIA TECNICA:**

### **INDICE:**

**ARTÍCULO 1º.- ALCANCE**

**ARTÍCULO 2º.- TIPO DE UNIDADES**

**ARTÍCULO 3º.- NORMAS TECNICAS APLICABLES**

**ARTÍCULO 4º.- SOLDADURAS**

**ARTÍCULO 5º.- PIEZAS CONFORMADAS CON PRFV**

**ARTÍCULO 6º.- TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS Y SUS REVESTIMIENTOS**

**ARTÍCULO 7º.- RELES, BOTONERAS, CONTACTORES, LLAVES DE CONMUTACION Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS EN GENERAL**

**ARTÍCULO 8º.- SISTEMA DE UNIDADES**

**ARTÍCULO 9º.- GALIBO**

**ARTÍCULO 10º.- DISEÑO DE LAS UNIDADES**

**ARTÍCULO 11º.- PRUEBAS Y CONTROLES**

**ARTÍCULO 12º.- MANUALES E INFORMACION TECNICA**

**ARTÍCULO 13º.- LUGAR DE ENTREGA**

**ARTÍCULO 14º.- RECEPCION PROVISORIA**

**ARTÍCULO 15º.- RECEPCION DEFINITIVA**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **OBRA: ADQUISICIÓN DE UNIDADES LIVIANAS AUTOPROPULSADAS (COCHES MOTORES) PARA SERVICIOS FERROVIARIOS**

#### **ARTICULO 1º: ALCANCE:**

En el presente Pliego se definen las características técnicas de las Unidades Livianas Autopropulsadas (coches motores) para la prestación del servicio ferroviario de pasajeros de media distancia aptos para circular en la Red Ferroviaria de Trocha Media de la República Argentina. Estas comprenden capacidad de transporte de pasajeros, dimensiones, velocidad máxima, cadena cinemática, sistema de freno, tipo de bogies, climatización de salones y cabinas, tipo de puertas y equipamiento de seguridad para la operación de las Unidades, personal de conducción y para los pasajeros.

Las Unidades propuestas deberán cumplir con las normas y reglamentaciones vigentes en la República Argentina para el material rodante ferroviario dispuestas a tal efecto por la Comisión Nacional de Regulación del Transporte, Organismo este que expedirá la certificación correspondiente para el prototipo.

En caso de vacío legal se adoptarán las normas de los Organismos Internacionales vigentes en la materia.

#### **ARTICULO 2º TIPO DE UNIDADES:**

##### **2.1 CARACTERISTICAS GENERALES**

Las Unidades a adquirir deberán reunir las siguientes condiciones generales:

2.1.1 Serán de conducción bidireccional y estarán compuestas por dos coches acoplados entre sí, ambos con cabinas de conducción en sus extremos, uno de ellos motriz y el otro remolcado (M+Rc).

2.1.2 El coche motriz contará con dos bogies. El oferente especificará si uno de ellos o ambos serán motrices, la configuración de la planta tractiva incluyendo características del/los motor/es, transmisión, cajas reductoras y/o motores de tracción si correspondiera y cantidad de ejes, como así también elementos de acoplamiento entre los mismos.

2.1.3 El coche remolcado contará con dos bogies de igual diseño a los del coche motriz, pero ambos conducidos.

2.1.4 Deberán presentar un diseño que contemple amplia visibilidad y disposición ergonómica de los asientos, dispositivos de operación y control para conductor y acompañante y arreglo interior de diseño actualizado para los pasajeros, con asientos, ventanas, iluminación y climatización, adecuados para el tipo de servicio que deberán cumplir.

2.1.5 Deberán poseer tableros de destino electrónicos instalados en la parte superior del parabrisas de la cabina de conducción.

2.1.6 Dispondrán de puertas laterales de cierre centralizado y en el interior de los salones, de los espacios y las instalaciones reglamentarias para discapacitados, en número que se determinará de acuerdo al servicio a prestar.

2.1.7 Desde la cabina de comando, además de efectuarse todas las maniobras relativas a la conducción de la Unidad, deberán accionarse los comandos de los equipos instalados en el coche remolcado, recibir las informaciones del estado de funcionamiento y las de eventuales fallas que se produzcan en los sistemas.

2.1.8 Los cuerpos de los coches serán construídos con perfiles y chapas de acero planas y/o conformadas de calidad adecuada para cumplimentar las exigencias de los cálculos de resistencia y piezas de PRFV en los frentes y otros sectores en los que se admitan sin comprometer la resistencia estructural del conjunto.

2.1.9 Ambos coches de la Unidad estarán vinculados entre sí mediante una barra amortiguada, y en ambas cabeceras, a otras Unidades mediante sistemas convencionales de paragolpes y enganches centrales, tanto para acoplarse con otras unidades similares, locotractores o locomotoras, que deban asistirlos en casos de detención. Las conexiones eléctricas y neumáticas entre coches y entre unidades responderán a la normativa vigente para la aplicación ferroviaria de fácil conexión o desconexión y máxima seguridad tanto en la operación como frente al vandalismo.

## **2.2 CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE LA UNIDAD:**

2.2.1 Composición de la unidad: 2 coches (M + Rc) El oferente especificará si los equipos podrán acoplarse, accesorios o no mediante, para formar tren de 2 ó más duplas.

2.2.2 Sentido de marcha: Bidireccional.

2.2.3 Cantidad de cabinas de conducción: 2

2.2.4 Material de construcción de la carrocería: Laminados y perfilados de acero.

2.2.5 Trocha: 1.435 mm.

2.2.6 Longitud de la unidad entre centros de enganches: entre 21 y 24 m

2.2.7 Ancho máximo: según gálibo.

2.2.8 Altura máxima sobre nivel del riel: según gálibo.

2.2.9 Altura máxima del piso respecto nivel del riel: según norma

2.2.10 Planta motriz: diesel hidráulica/eléctrica,

2.2.11 Peso máximo total por eje: 20 t.

2.2.12 Cantidad de puertas por lateral de cada coche: a definir de acuerdo a servicio

2.2.13 Ancho mínimo del vano de puertas: 1600 mm

2.2.14 Altura mínima del vano de puertas: 2000 mm

2.2.15 Baños: Químicos

2.2.16 Radio mínimo de inscripción en curvas: 120 m.

2.2.17 Radio mínimo de curva vertical: 500 m.

2.2.18 Rampa máxima: A definir según 2.10 (5 %o mínimo)

2.2.19 Circulación interna entre coches: Sí

2.2.20 Velocidad máxima de operación: 120 Km/h.

2.2.21 Aceleración mínima hasta 40 Km/h: 0.5 m/s<sup>2</sup>

2.2.22 Capacidad mínima de pasajeros sentados, por unidad: Mínimo 130 + dos espacios para sillas rodantes y 2 espacios para isquiáticos.

2.2.23 Desaceleración en servicio máximo: en el entorno de 0,8 + 10% - 5% m/s<sup>2</sup>

2.2.24 Desaceleración en emergencia: en el entorno de 1.2 +/- 10% m/s<sup>2</sup>

## **2.3 CONDICIONES AMBIENTALES:**

Las Unidades serán aptas para circular eficientemente bajo cielo abierto, en cualesquiera de las condiciones ambientales propias de las distintas regiones de la red ferroviaria de trocha media (1.435 mm.) de la República. Argentina con temperaturas mínimas de 0° C y máximas de 40° C, con una H.R.A máxima de 95%, en condiciones de reducida polución ambiental.

Los sistemas electrónicos instalados en las Unidades deberán ser aptos para soportar hasta una temperatura de 70° C. (vehículos estacionados al sol).

#### **2.4 CONFORT TERMICO:**

Los coches componentes de la Unidad deberán ser proyectados para garantizar, tanto para pasajeros como conductor, un adecuado confort térmico, aún en condiciones exteriores severas. Para ello, se instalarán equipos de acondicionamiento de aire preferentemente del tipo “frío/calor” de la capacidad adecuada para lograrlo, en cabina y salones, de marca reconocida y con antecedentes de satisfactoria utilización en vehículos ferroviarios y disponibilidad de repuestos en el país.

El Oferente deberá presentar un balance térmico, para las condiciones extremas de la Red Ferroviaria del país, que justifique las características del equipo adoptado con esquemas o planos que indiquen la circulación del aire en el interior de los coches.

Además, las carrocerías deberán contar con un sistema de aislación de máxima eficiencia en laterales, frentes y techos, a los fines de reducir el tiempo de funcionamiento de los equipos y consecuentemente, el consumo de energía de alimentación de los mismos.

#### **2.5 NIVEL DE ILUMINACION:**

Los salones de los coches deberán garantizar un nivel de iluminación confortable para los pasajeros, mínimo de 250 lux, medidos a 800 mm. del piso sobre los espacios de los asientos y en el pasillo central.

Los artefactos de iluminación deberán armonizar, tanto en su diseño como en su disposición, con el interior de los salones, y contener tubos fluorescentes de bajo consumo de energía.

Las Unidades deberán contar con un circuito de iluminación de emergencia alimentado por baterías que mantengan parte de los artefactos en funcionamiento u otros independientes distribuidos en los coches por un lapso no menor de 4 horas, permitiendo posteriormente un arranque del motor.

#### **2.6 CARROCERIA:**

El bastidor estará conformado por perfiles laminados de acero en su estructura resistente, admitiéndose el uso de perfiles de chapa conformada mediante plegado únicamente para los travesaños de soporte del piso y de los equipos, conjuntos o subconjuntos suspendidos del mismo, todos los componentes unidos entre sí mediante soldadura eléctrica continua con penetración total, sin presentar espacios propicios para el desarrollo de procesos de corrosión. Las soldaduras críticas se verificarán mediante ensayos no destructivos (tintas penetrantes/partículas magnéticas/ radiografiado)(Ap. 3 y 4). Se preverán puntos de izaje y gateado resistentes para poder efectuar maniobras de movimiento, encarrilamiento o emergencia de las unidades.

La superestructura podrá conformarse con perfiles de chapa plegada en secciones adecuadas a los requerimientos del cálculo, unidos entre sí también mediante soldadura eléctrica continua, con las mismas prescripciones frente a los procesos de corrosión.

El revestimiento exterior de la carrocería, al igual que el piso ondulado del coche, serán de chapa D.D. fijada a la estructura de soporte mediante soldadura eléctrica, remachado, o empleando adhesivos de última tecnología y probada eficiencia para estas aplicaciones.

No se admitirán deformaciones de la estructura y su revestimiento que excedan las tolerancias establecidas por las normas de la CNRT. por lo que, en caso de verificarse, deberán aplicarse los procedimientos de corrección adecuados en la especialidad.

Deberán especificarse características y composición de los aceros de perfiles laminados, conformados y chapas de acuerdo con las exigencias mecánicas de los mismos, de las características de las soldaduras a utilizar y de los esquemas de pintura, incluidos los tratamientos de superficie que estos exijan.

Todo el conjunto metálico conformado por el bastidor, la estructura de la carrocería, piso y el revestimiento exterior, será sometido a un riguroso sistema de limpieza mediante proceso químico de desengrasado y decapado, y posterior granallado o arenado en un todo de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los recubrimientos para luego aplicar dos manos de fondo anticorrosivo de base epoxy y dos manos de esmalte sintético negro de máxima calidad y de espesor mínimo de acuerdo a la recomendación del fabricante para una máxima duración del esquema, tratando posteriormente el interior del revestimiento exterior y la parte inferior del piso, con producto antivibratorio proyectado de calidad reconocida, compatible con los revestimientos adoptados.

El interior de los salones y cabinas será revestido con placas decorativas con soporte melamínico o bien de PRFV, de material calificado como ignífugo según las normas que regulan su calidad, fijadas con tornillos autoroscantes, o por adhesivos similares a los empleados para la fijación del forro exterior.

Sobre los asientos, en ambos laterales y en toda la longitud del salón, se colocarán portaequipajes y artefactos de iluminación de lectura para los pasajeros.

Los asientos serán de tipo reclinable, acolchados y tapizados en tela con apoyabrazos. El oferente especificará si serán reversibles o no respecto del sentido de marcha.

El piso será recubierto con una alfombra de material sintético, con propiedades de alta resistencia superficial a la abrasión y en color que armonice con el conjunto interior de los salones.

Todo material utilizado en el interior de los coches, revestimientos, asientos, cojines y alfombras deberá tener calificación de ignífugo. El Oferente deberá especificar la Norma o Código según el cual se cumple la mencionada calificación.

Entre los revestimientos interiores y exteriores de laterales, frentes y techos, se intercalará un material de alta eficiencia para la aislación térmica y sonora de los coches, siendo fijados de modo tal que se evite su desplazamiento con las vibraciones propias del servicio.

El Oferente especificará características completas (marca, espesor, densidad, composición) de los materiales aislantes térmicos y/o acústicos a utilizar.

Respecto de la insonorización se observará que el máximo nivel de ruido en el interior de salones y cabinas del tren marchando a 80 km/h no supere los 75 dB.

Los frentes de las cabinas podrán ser metálicos o de PRFV, de atractivo diseño, en ambos casos montados sobre una sólida estructura resistente conformada con perfiles laminados, diseñada y calculada para soportar eventuales colisiones y proteger la integridad física del conductor.

Sobre los frentes se dispondrán las luces reglamentarias de posición y los faros de iluminación de la vía, con la intensidad adecuada para proporcionar al conductor la más amplia visibilidad en horas nocturnas y aún con las peores condiciones atmosféricas posibles.

Ambos frentes de la unidad contarán, en su parte inferior, con miriñaques metálicos diseñados para expulsar objetos extraños ubicados sobre las vías, impidiendo que lleguen a colisionar con las ruedas de los bogies. Su diseño posibilitará la remoción de objetos voluminosos hasta el

tamaño de automóviles, evitando en lo posible el descarrilamiento. El borde inferior del miriñaque se encontrara a una distancia entre 150 y 200 mm, con el coche a plena carga, del nivel superior del riel. La construcción podrá conformarse con una estructura tubular de soporte y una máscara de PRFV. fijada a la misma, que cumpla con las características geométricas y estructurales arriba indicadas.

El Oferente presentará un cálculo por método de elementos finitos de la estructura, con cargas según norma adoptada, además de los ensayos a realizar sobre la estructura de acuerdo a la misma.

## **2.7 PUERTAS:**

El coche motriz y el remolcado dispondrán de puertas laterales conformadas por dos hojas del tipo corredizas o del tipo "pantógrafo" de apertura y cierre, comandados por un mecanismo electromecánico o neumático que será operado selectivamente por el conductor de la Unidad o del guarda, para lo cual se adoptarán los recaudos de seguridad que eviten su manipulación por terceros. En caso de fallas, se deberá prever su accionamiento desde el interior del salón señalando el lugar de la válvula como de "apertura de emergencia".

El sistema de comando de las puertas dispondrá, en condiciones normales, de un mecanismo de seguridad que impedirá el arranque de la Unidad cuando las mismas no se encuentren totalmente cerradas, o su apertura durante la marcha del tren.

## **2.8 VENTANILLAS:**

Las ventanillas proporcionarán amplia visibilidad, con o sin marco según su sistema constructivo, fijadas a la carrocería mediante burletes de goma o bien por cualquier otro sistema que garantice seguridad, dispondrán de cristales laminados o de policarbonato, con film de protección resistente a la abrasión y a los rayos solares UV.

Tratándose de ventanas fijas en razón de la climatización interior, una cantidad adecuada de ellas deberá contener una banderola que pueda proporcionar la circulación de aire en casos de fallos del sistema de refrigeración.

Ante situaciones de emergencia que impidan la salida de los pasajeros por las puertas, al menos dos ventanas por cada salón dispondrán de un sistema de expulsión para cubrir la emergencia.

## **2.9 INSTALACIONES SANITARIAS:**

Cada coche componente de la Unidad estará equipado con un W.C. y un lavabo, que cumplan con las condiciones de eficiencia sanitaria establecidas. No se admite la evacuación de las aguas servidas de los inodoros a las vías por lo que, deberán instalarse inodoros aptos para servicios de vehículos de pasajeros.

La capacidad del tanque de agua será suficiente para el consumo previsto para un servicio continuo de no menos de 3 a 6 horas (de acuerdo al servicio a prestar) para la máxima cantidad de pasajeros transportados, por lo que el sistema que se instale deberá disponer de dispositivos economizadores de consumo. La reposición de agua se hará mediante una toma exterior en cada lateral del coche.

Tanto los revestimientos interiores y los pisos del sector sanitario como los artefactos instalados serán preferentemente de acero inoxidable y/o de otros materiales de construcción sólida protegidos por revestimientos que aseguren probada resistencia a la corrosión, tanto por condiciones ambientales como por la acción de agentes de limpieza y desinfección.

Se tendrán en cuenta las facilidades para el aseo del sector principalmente en lo que respecta a la ausencia de rincones o aristas cóncavas que favorezcan la acumulación de polvo, humedad, etc.

#### **2.10 MOTORES DIESEL:**

El motor diesel será de marca reconocida y de amplia difusión en el país, con disponibilidad de repuestos en las principales ciudades, de modo de tener acceso fácil y rápido para hacer frente a las necesidades del mantenimiento y reparaciones.

Será sobrealimentado de disposición horizontal o vertical y de potencia suficiente para garantizar las condiciones operativas de velocidad y aceleración requeridas.

El sistema de enfriamiento de agua deberá considerar que el radiador no deberá ubicarse bajo el piso para evitar su obstrucción frecuente con los desprendimientos de la vegetación próxima a las vías y otros desperdicios.

El motor contará con la calificación EURO 2 según la Normativa Europea vigente para el control de las emisiones. Su ubicación deberá facilitar las tareas de mantenimiento y control, la reposición de aceite y filtros, sin contaminar las zonas destinadas a los pasajeros.

El compartimento destinado a alojar el conjunto motor/transmisión deberá encontrarse eficientemente aislado para reducir los niveles de contaminación sonora hacia los salones a los límites establecidos y debidamente protegido para evitar el acceso de personas ajenas al servicio ferroviario.

El Oferente especificará los equipos auxiliares acoplados al motor diesel principal, el generador eléctrico para la iluminación, el compresor de aire para el freno y accionamiento de puertas y otros auxiliares.

Indicará marca y características de los motores auxiliares para la generación de energía de los equipos accesorios (aire acondicionado, iluminación si correspondiera.), conforme a lo establecido en 2.16.

El tanque de combustible estará ubicado en un sector seguro del coche, bajo el bastidor y garantizará la autonomía de marcha por un mínimo de 400 kilómetros a plena potencia. La construcción será robusta teniendo en cuenta su ubicación, observándose especial cuidado en la disposición y trayectoria de los circuitos de combustible.

#### **2.11. TRASMISION:**

El Oferente especificará tipo de transmisión adoptada, sea esta hidráulica, eléctrica o mecánica

En el caso de utilizar transmisión hidráulica o mecánica se preferirá fijación directa, brida contra brida entre el motor diesel y la transmisión, conformando una única unidad de tracción.

La transmisión será de marca reconocida con difusión en el país y fácil disponibilidad de repuestos.

La capacidad de transmisión será la adecuada respecto de la potencia y velocidad del motor diesel.

En caso de disposición diesel-eléctrica se definirán características de generador, motores, tensión, ciclo de corriente y el sistema de regulación de potencia adoptado (preferiblemente electrónico con motor de tracción asincrónico). La ubicación de motores de tracción en el bogie y la conexión del mismo con el eje, engranajes y relación de transmisión, también deberán ser especificados Se detallará, si existiera, características de freno electrodinámico.

El Oferente presentará cálculo completo, de acuerdo a las prestaciones de todos los componentes de la cadena cinemática, indicando rendimientos y curvas características de cada uno de los mismos para determinar las condiciones de funcionamiento la Unidad, curvas de potencia-fuerza-velocidad, resistencia al avance del conjunto y pendientes en condiciones de vía seca.

## **2.12. BOGIES:**

Los coches, motriz y remolcado dispondrán de dos bogies cada uno. En el coche motriz se especificará si serán los dos motrices o solo uno de ellos.

Independientemente del diseño particular que se proponga, deberán estar concebidos para reducir al máximo las operaciones de mantenimiento, eliminando en lo posible el uso de placas de deslizamiento en las cajas de ejes y utilizando materiales de alta resistencia a la fricción para bujes y pernos, placas y otros elementos similares.

Dispondrán de un sistema de suspensión primaria y secundaria y de control de oscilaciones altamente eficientes, no solamente para el confort del pasaje sino para soportar esfuerzos, a veces excesivos, que demandan algunos tramos de vías que presentan bajo nivel de mantenimiento.

Por lo tanto, el oferente deberá incluir en su oferta una descripción exhaustiva de las características de los bogies y el nivel de experimentación que han alcanzado con los mismos, indicando cantidades producidas, empresas a los que fueron destinados y tipos de servicios a los que fueron afectados.

El bastidor podrá ser construido en acero fundido o chapa de acero soldada. En ambos casos, el establecimiento constructor dispondrá de las instalaciones, dispositivos y equipos necesarios para garantizar su correcta ejecución, condiciones geométricas y tolerancias, mecanización, tratamientos térmicos necesarios e instrumental para la realización de ensayos destructivos y no destructivos. Se presentará un análisis de la estructura del bastidor por el método de elementos finitos.

Los pares montados serán de acuerdo a la Normativa, planos y especificaciones vigentes, montados sobre rodamientos especiales para el uso ferroviario, entendiéndose que deberá privilegiarse el concepto técnico de aligeramiento de los pesos no suspendidos.

En el caso de utilizar transmisiones mecánicas o hidráulicas se exigirá que las cajas reductoras (cajas puente) del/los bogie/s motriz/ces, la primaria receptora del movimiento del conjunto motor/transmisión y la secundaria del segundo eje, así como ambos ejes cardánicos y el dispositivo de inversión de marcha y sus sistemas de montaje sobre los ejes, cuenten con antecedentes de extensa utilización en coches en servicio activo.

Los bogies dispondrán de descargas de arena en sus ruedas motrices, accionadas por válvulas electroneumáticas operadas por el conductor cuando las circunstancias de la adherencia lo requieran. Se considerará la instalación de un sistema de control de patinaje y su eventual utilización para la automatización de las descargas de arena. También tendrán delante de las ruedas extremas de la unidad un dispositivo "limpiador" del riel, para despejarlo de cualquier elemento extraño que existiere sobre el hongo del mismo.

Todos los componentes del bogie serán descriptos detalladamente, construcción o fabricación, mecanizados, tratamientos térmicos, ensayos destructivos o no y pruebas en taller, incluidos planos de arreglo general y de detalle de todos los elementos componentes.

### **2.13 CABINA DE CONDUCCION:**

Constituirá un ámbito confortable que se extenderá en todo el ancho del vehículo, dotado de una consola de diseño ergonómico, en la que se dispondrán las palancas de comando y freno y el instrumental de control de funcionamiento de la Unidad, llaves interruptoras de luces y si correspondiera, de accionamiento de apertura y cierre de puertas.

Dispondrá de un amplio parabrisas, ventanas laterales y espejos retrovisores que en conjunto, garantizarán la visibilidad necesaria para la conducción, tomas para la conexión de artefactos eléctricos y una gaveta para uso del personal de conducción. Los parabrisas y ventanas laterales serán de cristal laminado.

Los espejos retrovisores podrán ser reemplazados, por un equipo de visualización electrónica de los espacios exteriores hacia una pantalla ubicada en la consola de conducción.

Para el lavado del parabrisas en situación de lluvia estará equipado con uno o dos limpiaparabrisas de amplia superficie de barrido, de accionamiento eléctrico o neumático y con una bomba de agua accionada desde la consola del conductor. Se instalará un sistema de desempañado interior.

La Unidad dispondrá de bocinas de doble tonalidad en cada frente, con intensidad acorde a lo establecido reglamentariamente, accionadas por el conductor desde la consola de la cabina.

La cabina contará con dos puertas batientes hacia el interior, una por cada lateral, y una interior hacia el pasillo central del salón de pasajeros, todas dotadas de cerraduras con llave de combinación común para el acceso.

El asiento del conductor, dispuesto en el centro de la cabina, será de diseño ergonómico, tapizado, amortiguado neumática o hidráulicamente, con mecanismo de regulación de su altura. El de su eventual acompañante será fijo, ubicado sobre uno de los laterales.

La cabina estará iluminada ambientalmente desde el cieloraso con iluminación focalizada sobre la consola.

### **2.14 SISTEMA DE FRENO:**

El sistema de freno de la Unidad será de marca reconocida internacionalmente y homologada en la República Argentina, y su modelo será de tecnología reciente, tanto en lo relativo a su eficiencia operacional como en lo concerniente a su seguridad y mantenimiento.

El aire comprimido necesario para su funcionamiento será proporcionado por un compresor, cuya capacidad de generación estará de acuerdo con los requerimientos de caudal y presión necesarios para el sistema y para todos los sistemas auxiliares de la Unidad.

El sistema comprenderá las tuberías de distribución de aire, depósitos, filtros y decantadores, válvulas, grifos y mangas de interconexión, elementos éstos construidos e instalados según la normativa vigente.

La aplicación del freno podrá ser mediante zapatas sobre las llantas de las ruedas o sobre discos, debiendo garantizarse un frenado de servicio suave en cualquier circunstancia de la conducción y de máxima efectividad frente a una situación de emergencia.

El sistema incluirá un dispositivo de control por hombre muerto, mediante dispositivo electrónico que analice los datos visualizados en la consola, procesándolos para determinar la acción a efectuar ante una condición extrema de emergencia: bloqueo del motor diesel, bloqueo de la caja de transmisión, aplicación del freno de emergencia.

## **2.15 SISTEMA ELECTRONICO:**

La Unidad contará con un equipo de control electrónico de la tracción motor/transmisión, normalmente suministrado por los fabricantes y un sistema electrónico que posibilite verificar el funcionamiento de la Unidad por parte del conductor, en los siguientes parámetros:

### **DEL MOTOR DIESEL:**

- R.P.M.
- Posición del acelerador.
- Presión de aceite
- Temperatura del agua de refrigeración.
- Temperatura del aceite
- Carga del alternador.
- Nivel de combustible.
- Alarmas por fallas.
- Identificación de las fallas.
- Horas de funcionamiento.

### **DE LA TRASMISION:**

- RPM de salida (determina la velocidad del coche).
- Temperatura de aceite.
- Alarmas por fallas
- Identificación de las fallas.

### **DEL SISTEMA DE FRENADO:**

- Nivel de frenado.
- Estado del tanque principal y tanque auxiliar.
- Freno aplicado.
- Alarma por fallas.
- Identificación de las fallas.

### **DE LOS SISTEMAS AUXILIARES:**

- Estado del grupo generador.
- Tensión de baterías.
- Estado del aire acondicionado.
- Habilitación de cabina.
- Situación de apertura y cierre de puertas.

### **DE LOS REGISTROS DE EVENTOS:**

- Consumo de combustible acumulativo.
- Posición del acelerador.
- Velocidad.
- RPM del motor diesel.
- Posición palanca de freno
- Actuación del hombre muerto.
- Fecha y hora.
- Marcha instantánea de la caja de transmisión
- Torque.
- Patinaje.

## **2.16 SISTEMA ELECTRICO:**

El Oferente presentará un balance eléctrico considerando todos los estados de funcionamiento de la Unidad, detallando los consumos en diferentes condiciones de carga y con el grado de

simultaneidad máximo esperable. Conforme los resultados del mismo se especificarán características del/los grupos de generación que se montarán en la Unidad.

El sistema dispondrá de un banco de acumuladores eléctricos de capacidad necesaria (según 2.5) para proporcionar el arranque del grupo motor/transmisión, del grupo auxiliar de generación, para alimentación de los circuitos auxiliares y de emergencia de la Unidad.

El conjunto de baterías estará ubicado en una caja metálica con fácil acceso, preferentemente sobre una bandeja deslizante bajo el bastidor, de modo de permitir realizar los trabajos de control y mantenimiento en forma rápida y sin riesgos para el mismo, contará además con elementos de cierre para seguridad antivandalismo.

Todos los circuitos serán sectorizados por grupo de aplicación y cada uno de ellos protegido por interruptores o seccionadores de acuerdo a su consumo y necesidad, ubicados en tableros principales y seccionales, accesibles, de fácil identificación.

Los equipos y aparatos de maniobra serán de primera calidad, aptos para el funcionamiento en equipos ferroviarios permitiendo un accionamiento seguro en cualquier circunstancia. Estos se seleccionarán de manera que sea mínima o nula la necesidad de elementos de repuesto a bordo de la Unidad .

Los conductos bajo el bastidor serán tubulares, de acero galvanizado o pintado, rígidos y/o flexibles, según corresponda en cada caso de acuerdo a la exposición de los mismos, y las cajas de derivación metálicas con tapas con guarnición que aseguren su hermeticidad.

Los conductos sobre la carrocería también serán de acero galvanizado, pudiendo ser bandejas soportadas por la estructura de la Unidad.

Los conductores responderán a la norma IRAM 62267, debidamente identificados, de cobre electrolítico, de conformación flexible multifilar y sección adecuada a los requerimientos de cada circuito en particular.

La aislación será de características especiales para evitar la propagación de la llama, soportar tensiones de hasta 600 V. y temperaturas de hasta 70° C.

Los conductores correspondientes a la instalación de los motores de tracción y generador de potencia responderán a las exigencias de este tipo de transmisión.

No se admitirán uniones en los conductores, que deberán ser continuos de terminal a terminal. Cada terminal será identificado por métodos indelebles.

Finalizada la instalación de los circuitos, se efectuará una prueba de continuidad eléctrica y detección de fallas de aislación.

#### **2.17 AIRE ACONDICIONADO:**

El sistema estará diseñado para proporcionar ventilación, calefacción, refrigeración y deshumidificación de los salones de pasajeros.

Se prefiere la utilización de equipos compactos ubicados sobre el techo de los coches, en la cantidad que se requiera para proporcionar las condiciones de confort adecuadas, de modo programable mediante un panel de control electrónico.

La alimentación eléctrica de los equipos se efectuará desde batería, y para las cargas de potencia, mediante un grupo electrógeno exclusivo o general de la potencia adecuada según lo definido en 2.10 y 2.16.

El sistema debe posibilitar, una vez establecidas en el programa las condiciones de confort requeridas, el control automático de las funciones de ventilación, refrigeración, calefacción y deshumidificación necesarias para alcanzar los niveles deseables. La circulación del aire acondicionado será suave y uniforme en el interior de los salones.

Las cabinas de conducción serán acondicionadas por salidas desde los conductos del sistema principal de distribución en los salones.

#### **2.18 TRACCION Y CHOQUE:**

La Unidad dispondrá en ambas cabeceras de paragolpes y gancho central con enganche a rosca con sus amortiguadores.

Todos los componentes, incluidos anclajes y estructura propia del bastidor, deberán ajustarse dimensional y estructuralmente a las especificaciones vigentes para los Ferrocarriles Argentinos de trochas ancha y media.

#### **ARTICULO 3 NORMAS TECNICAS APLICABLES:**

Los materiales, componentes, equipamientos, sistemas y subsistemas utilizados para la tracción, freno, aire acondicionado, bogies, estructura y revestimiento exterior, deberán ajustarse a las normas vigentes para transporte ferroviario de pasajeros.

Las Unidades cumplirán con las normas técnicas vigentes y actualizadas de la CNRT y de las siguientes entidades:

- IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
- UIC: Union Internationale de Chemin de Fer.
- AAR: Association of American Railroads.
- ISO: International Organization for Standardization.
- DIN: Deutsche Institut for Normung.
- ASTM: American Society for Testing and Materials.
- NEMA: National Electrical Manufacturers Association.
- AISI: American Iron and Steel Institute.
- EURO: Depollution EOBD.
- AWS: American Welding Society.
- ARI: Air Conditioning and Refrigeration Institute.
- Normas Reglamentarias de Higiene y Seguridad del Trabajo de la República Argentina.

#### **ARTICULO 4º SOLDADURAS:**

Las soldaduras serán efectuadas por personal altamente calificado, utilizando los procesos, electrodos y/u otros elementos de aporte y de protección del arco adecuados al tipo de unión y materiales que se suelden.

Antes de la aplicación de cualquier soldadura, las piezas a unir serán prolijamente limpiadas removiéndose todo vestigio de corrosión, óxido, aceite, agua o cualquier otro elemento extraño presente.

Los elementos unidos mediante soldadura deberán mantener la geometría y alineamiento correctos y si así no fuera, se aplicarán los procesos de enderezado más apropiado en cada caso.

En los casos que se requieran, por el compromiso de resistencia estructural que debe observarse, se aplicarán los sistemas de verificación de la calidad recomendados en cada caso particular, mediante ensayos no destructivos apropiados.

Las soldaduras que presenten defectos que excedan las tolerancias admisibles, deberán rehacerse siguiendo las prescripciones establecidas en cuanto a la eliminación de las defectuosas y su corrección.

**ARTICULO 5º PIEZAS CONFORMADAS CON PRFV:**

Las piezas moldeadas en fibra de vidrio deberán ser ejecutadas con fibras finas e impregnadas con resina poliéster, con una cantidad de fibra en peso no inferior al 25%.

La resina a emplear será del tipo autoextinguible y con alta resistencia a la absorción de humedad, tonalidad uniforme para todo el volumen del producto y propiedades de buena resistencia a los rayos UV.

El diseño de las piezas deberá evitar los cantos vivos y la existencia de cavidades que faciliten el depósito de residuos de cualquier especie y su espesor, no inferior a los 4 mm. y su terminación superficial deberá ser lisa, libre de poros, fisuras o cualquier otro defecto similar.

**ARTICULO 6º TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE LAS ESTRUCTURAS Y SUS REVESTIMIENTOS:**

El Oferente deberá disponer de instalaciones especialmente afectadas al tratamiento de las superficies metálicas por granallado o arenado y para la pintura final de las Unidades, en cabinas acondicionadas aisladas de otros ambientes, para evitar contaminación.

Asimismo, deberá realizar la pintura final de las Unidades, con hasta 3 colores diferentes, más caracteres alfanuméricos de identificación de la Unidad en negro en ambos lados y extremos.

**ARTICULO 7º RELES, BOTONERAS, CONTACTORES, LLAVES DE CONMUTACION Y DISPOSITIVOS ELECTRICOS EN GENERAL:**

Estos componentes serán de construcción robusta, especiales para su aplicación en el material rodante ferroviario, en condiciones de soportar las vibraciones y movimientos propios de los servicios. Su instalación y forma de montaje también deberán considerar las características especiales de la aplicación ferroviaria.

**ARTICULO 8º SISTEMA DE UNIDADES:**

El sistema de unidades que definen las dimensiones, pesos y potencia se ajustarán al Sistema Internacional de Unidades.

**ARTICULO 9º GALIBO:**

Las dimensiones de los coches, sus bogies, equipos y accesorios ubicados sobre su exterior, se inscribirán en el perfil establecido por el gálibo para el material rodante vigente en la República Argentina. El diseño de bogies y estructura se ajustará al gálibo cinemático.

**ARTICULO 10º DISEÑO DE LAS UNIDADES:**

El diseño de las Unidades, presentado por el Oferente, será claro, objetivo, suficientemente explícito para poder evaluarlo, comprendiendo las vistas y cortes necesarios, planta transversal y longitudinal y toda otra vista en perspectiva que sea ilustrativa.

Asimismo, describirá la ubicación precisa de los equipos, teniendo en cuenta la repartición de los pesos de los conjuntos y subconjuntos integrantes de los coches, debiendo atender a las facilidades de acceso para el mantenimiento corriente y evitar la acumulación de suciedad.

**ARTICULO 11º PRUEBAS Y CONTROLES:**

El Oferente previo a la Adjudicación, presentará los protocolos correspondientes a las pruebas, controles de calidad y ensayos realizados a lo largo de la construcción sobre la Unidad, que aseguren adecuada operatividad, resistencia estructural, velocidad, frenado, aceleración y estanqueidad frente a distintas condiciones meteorológicas. Las pruebas y controles deberán contar con la certificación y aprobación de la CNRT.

**ARTICULO 12º MANUALES E INFORMACION TECNICA:**

El Adjudicatario deberá suministrar, con la entrega de cada Unidad, la siguiente documentación técnica:

- 1.- Instrucciones para la instalación y puesta en servicio.
- 2.- Manual de conducción.
- 3.- Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos componentes.
- 4.- Planos de circuitos eléctricos, neumáticos, hidráulicos de los coches y de cada uno de los componentes.
- 5.- Programa de Mantenimiento Recomendado

**ARTICULO 13º LUGAR DE ENTREGA**

Las Unidades serán entregadas en los plazos establecidos en el Artículo 6º del PBCP, en el lugar que la ADIF SE determine.

**ARTICULO 14º RECEPCION PROVISORIA**

La ADIF SE recepcionará en forma provisoria las Unidades, debiendo garantizar el Adjudicatario la calidad y buen funcionamiento de las mismas por el término de DOCE (12) meses a contar desde la fecha del Acta de Recepción Provisoria, conforme lo estipulado en el Artículo 4.3 del PBCP.

Toda falla o vicio oculto que se detectare en la Unidad, durante dicho término, será reparada por el Adjudicatario a su exclusiva cuenta y cargo, suspendiéndose el plazo de la Garantía, hasta tanto la Unidad se encuentre a entera satisfacción de la ADIF SE.

**ARTICULO 15º RECEPCION DEFINITIVA**

Transcurrido el plazo de DOCE (12) meses establecido en el Artículo 14 del presente Pliego, se realizará la Recepción Definitiva mediante Acta.