

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PARA LA SELECCIÓN DEL SOCIO PRIVADO QUE
PARTICIPARÁ CON EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA EN
LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA
QUE GESTIONARÁ EL SERVICIO PÚBLICO
(CONSTRUCCIÓN, FINANCIACIÓN EXPLOTACIÓN Y
MANTENIMIENTO) DE LA LÍNEA 1 DEL TRANVÍA DE
ZARAGOZA (PARQUE GOYA-VALDESPARTERA) Y DEL
CONTRATO DE GESTIÓN DE SERVICIO PÚBLICO
CORRESPONDIENTE**

PREAMBULO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la selección del socio privado que participará con el Ayuntamiento de Zaragoza en la construcción de la Sociedad de Economía Mixta que gestionará el servicio público (construcción, financiación, explotación y mantenimiento) de la línea 1 del tranvía de Zaragoza (Parque Goya – Valdespartera) y del contrato de gestión de servicio público correspondiente, desarrolla las condiciones y características que se establecen en relación con los siguientes aspectos:

- Diseño y redacción del proyecto constructivo de todo el sistema.
- Construcción de la infraestructura.
- Explotación (operación y mantenimiento) del sistema.
- Diseño y adquisición del material móvil.

Para mayor claridad, y al objeto de desarrollar de forma específica cada uno de los ámbitos de actuación, este documento se distribuye en las siguientes partes:

Parte 0: Consideraciones generales.

Parte 1: Diseño del sistema.

Parte 2: Construcción.

Parte 3: Explotación.

Parte 4: Material Móvil.

Cada parte determina los aspectos que le corresponden e incluye los anejos necesarios para su desarrollo.

Se adjuntan además, como documentos que complementan este Pliego, la siguiente documentación técnica en soporte digital PDF y originales para aquellos elementos seleccionados del Proyecto de Referencia:

- Proyecto de referencia de la línea de tranvía entre Parque Goya y Valdespartera en Zaragoza, proyectos de acompañamiento, material móvil, cocheras y talleres, señalización, semaforización, comunicaciones y sistemas.
- Proyecto de intercambiador de transporte en plaza de Emperador Carlos V.
- Anteproyecto del estacionamiento de disuasión del corredor carretera de Huesca. Puente de Santiago.
- Anteproyecto del estacionamiento de disuasión del corredor carretera de Teruel. Valdespartera.

A su vez el Proyecto de Referencia consta de los siguientes Documentos:

Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Tramos 1, 2, 3 y 4

Memoria

- Anejo nº 1. Antecedentes
- Anejo nº 2. Cartografía
- Anejo nº 3. Geología y geotecnia
- Anejo nº 4. Climatología e hidrología
- Anejo nº 5. Trazado y replanteo
- Anejo nº 6. Movimiento de tierras y demoliciones
- Anejo nº 7. Integración urbana
- Anejo nº 8. Drenaje
- Anejo nº 9. Vía y superestructura
- Anejo nº 10. Estructuras
- Anejo nº 11. Paradas
- Anejo nº 12. Obra civil instalaciones tranviarias
- Anejo nº 13. Señalización viaria
- Anejo nº 14. Situaciones provisionales
- Anejo nº 15. Reposición de servicios afectados
- Anejo nº 16. Alumbrado
- Anejo nº 17. Expropiaciones
- Anejo nº 18. Plan de obra
- Anejo nº 19. Seguridad y salud
- Anejo nº 20. Clasificación del Contratista y Fórmula de Revisión de Precios
- Anejo nº 21. Usos y afecciones
- Anejo nº 22. Justificación de Precios
- Anejo nº 23. Presupuesto para conocimiento de la administración

Documento 2- Planos

Se suministra tanto en versión PDF como en versión original editable.

Documento 3- Pliego de Prescripciones Técnicas

Documento 4- Presupuesto

Se suministra tanto en versión PDF como en versión original editable.

Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Energía y Electrificación

Documento 1- Memoria y Anejos

Documento 2- Planos

Se suministra tanto en versión PDF como en versión original editable.

Documento 3- Pliego de Prescripciones Técnicas

Documento 4- Presupuesto

Se suministra tanto en versión PDF como en versión original editable.

Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Señalización, Semaforización, Comunicaciones y Sistemas. Pliego de Condiciones Generales y Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

Planos y Presupuesto se suministran tanto en versión PDF como en versión original editable.

Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Cocheras y Talleres.(Parque Goya)

Planos y Presupuesto se suministran tanto en versión PDF como en versión original editable.

Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Cocheras y Talleres. Especificación Funcional e Inserción Preliminar de los Talleres y Cocheras del Tranvía de Zaragoza en Valdespartera.

Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del Proyecto de Referencia de una Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres: Plan de Comunicación y Marketing. Fase de Obra

Línea de tranvía entre el Parque de Goya y Valdespartera en Zaragoza. Estudio de Impacto Ambiental

Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del Proyecto de Referencia de una Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres: Proyecto Básico de Explotación de la línea de tranvía entre parque Goya y Valdespartera en Zaragoza

Memoria

Anejo I: Simulación de Marcha

Anejo II: Mallas horarias

Anejo III: Horarios

Anejo IV: Demanda

Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Señalización, Semaforización, Comunicaciones y Sistemas. Resumen de Presupuestos

I.C. de Zaragoza, 19 de Noviembre de 2008
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. ADJUNTO A
LA JEFATURA DEL SERVICIO DE MOVILIDAD
URBANA.

Fdo: Santiago Rubio Ruiz

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA
SELECCIÓN DEL SOCIO PRIVADO QUE PARTICIPARÁ CON EL
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA EN LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD DE
ECONOMÍA MIXTA QUE GESTIONARÁ EL SERVICIO PÚBLICO
(CONSTRUCCIÓN, FINANCIACIÓN EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO) DE
LA LÍNEA 1 DEL TRANVÍA DE ZARAGOZA (PARQUE GOYA-VALDESPARTERA)
Y DEL CONTRATO DE GESTIÓN DE SERVICIO PÚBLICO CORRESPONDIENTE**

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES
PARTE 0: CONSIDERACIONES GENERALES

PARTE 0 CONSIDERACIONES GENERALES

PO.1	INTRODUCCIÓN.....	3
PO.2	OBJETO Y ALCANCE	5
PO.2.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....	5
PO.2.2	ALCANCE Y RESPONSABILIDADES DE SERVICIOS COMPARTIDOS	8
PO.2.3	DOCUMENTOS DE REFERENCIA QUE DEFINEN LAS OBRAS.....	8
PO.3	SOLVENCIA TÉCNICA Y VALORACIÓN DE OFERTAS.....	12
PO.3.1	Requerimientos de Solvencia Técnica	12
PO.3.2	Criterios de Valoración de la Oferta Técnica:	15
PO.3.3	Criterios de Valoración de Enfoque de Negocio	18
PO.3.4	Criterios de Valoración de la Oferta Económica, Financiera y de Plazo de Ejecución de la Obra	18
PO.4	ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	21
PO.4.1	Organigrama y Atribuciones.....	21
PO.4.2	Hitos y Actos Significativos.....	21
PO.4.2.1	FIRMA del CONTRATO DE GESTIÓN CON LA ADMINISTRACIÓN	21
PO.4.2.2	Autorización para Empezar.....	22
PO.4.2.3	Aprobación de los Proyectos Constructivos y sus modificaciones	22
PO.4.2.4	aprobación del Plan de Gestión de Configuración (Sistema de Calidad)	22
PO.4.2.5	FORMALIZACIÓN DEL Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL)	22
PO.4.2.6	Actas de COMPROBACIÓN DEL Replanteo.....	23
PO.4.2.7	aceptación DEL SISTEMA: Finalización Sustancial conformidad provisional y conformidad definitiva.....	23
PO.4.2.8	GARANTÍA Y final de garantía	25
PO.4.2.9	Permiso de circulación en fase de pruebas	26
PO.4.2.10	Protocolo de Seguridad y Pruebas	27
PO.4.2.11	demostración del sistema. Marcha en Vacío o Marcha en Blanco	29
PO.4.3	Actividades	31
PO.4.3.1	PROGRAMA DE TRABAJO.....	31
PO.4.3.2	Redacción de Proyectos. Diseño	33
PO.4.4	RESPONSABILIDADES	34
PO.4.4.1	Reparto de Responsabilidades entre la Administración y la Sociedad de Economía Mixta	34
PO.4.4.2	Información Confidencial.....	37

P0.4.4.3 Gastos de Carácter General a Cargo de la Sociedad de Economía Mixta
37

P0.5 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (TRANSVERSALES A TODAS LAS FASES)..... 39

P0.5.1 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN.....	39
P0.5.1.1 Seguridad contra el fuego	39
P0.5.1.2 Seguridad del Personal de Operación y mantenimiento.....	41
P0.5.1.3 Seguridad de No Usuarios	42
P0.5.1.4 Seguridad del Sistema.....	42
P0.5.2 SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	43
P0.5.3 INTERFACES DEL SISTEMA.....	45
P0.5.3.1 Coordinación con otros organismos	46
P0.5.4 PREVENCIÓN AMBIENTAL.....	47
P0.5.5 TERRENOS E INSTALACIONES MUNICIPALES	47
P0.5.6 PLAN DE COMUNICACION.....	47
P0.5.7 SISTEMA DE CALIDAD	49
P0.5.7.1 Gestión de la Documentación.....	49
P0.5.7.2 Gestión de la Configuración	50
P0.5.7.3 Plan de Aseguramiento de la Calidad en fase de construcción	51
P0.5.7.4 Cláusulas Relativas al Sistema de Calidad.....	51

PO.1 INTRODUCCIÓN

Los presentes Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) definen los procesos y requerimientos técnicos para la ejecución del alcance del contrato de Gestión del Servicio Público de Transporte Urbano Ferroviario mediante la Línea 1 del Tranvía de Zaragoza bajo la modalidad de Sociedad de Economía Mixta (SEM).

Asimismo, detallan y completan los requerimientos tanto técnicos como de documentación a cumplimentar en la Oferta por el Oferente.

Según los requerimientos del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP), el oferente que resulte ganador del procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración conformará junto con la Administración una Sociedad de Economía Mixta que será adjudicataria del Contrato en los términos referidos por el PCAP y el presente PPTP.

Así, en lo que se refiere a los presentes Pliegos Técnicos, los términos Adjudicatario, Sociedad Adjudicataria, Oferente, Sociedad de Economía Mixta, Sociedad Gestora, SEM y Concesionario, son equivalentes entre ellos y se refieren al Oferente en fase de Oferta y a la Sociedad de Economía Mixta en fase de Ejecución del Contrato.

Los trabajos objeto del presente procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración comprenden lo siguiente, referido al conjunto del Sistema (Infraestructura, Superestructura, Instalaciones, Urbanización Adyacente y Material Móvil):

- Diseño y Redacción de Proyectos Constructivos
- Construcción
- Explotación (Operación y Mantenimiento)
- Financiación
- Adquisición del Material Móvil

Las presentes Especificaciones están subdivididas de forma que cada una de ellas se refiere a uno de estos objetivos, mientras que ésta, denominada *Parte 0: Consideraciones Generales*, expone los criterios de funcionamiento y condiciones técnicas generales aplicables transversalmente al conjunto del proceso, a la Sociedad de Economía Mixta, como integradora del mismo, y en general a todas las partes del Contrato y a sus relaciones con la Administración, propiedad final del alcance del

contrato.

PO.2 OBJETO Y ALCANCE

PO.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

El proyecto al que se refiere el presente pliego es la Línea 1 del Tranvía de Zaragoza entre Valdespartera y Parque Goya, el cual tiene una longitud aproximada de 12.800m de vía doble.

En una primera fase la explotación se realizará entre Valdespartera (Parada 25) y la parada 14 (Gran Vía), donde se dispone del equipamiento de vía necesario para realizar las maniobras de media vuelta. Esta primera fase deberá estar en servicio comercial el primer semestre del 2011.

La segunda fase comprenderá la construcción del resto de infraestructura desde la parada 14 hasta la parada 1 con el fin de explotar la totalidad del itinerario proyectado, desde P01 (Zona Parque Goya) hasta P25 (Valdespartera)

Como características principales del sistema destacan las siguientes:

- La línea será de vía doble electrificada y se construirá con características aptas para la circulación de tranvías de piso bajo. En el centro de la ciudad la alimentación eléctrica no podrá realizarse mediante línea aérea de contacto.
- El trazado discurre exclusivamente en superficie y en entorno urbano tanto en los barrios periféricos como en el centro de la ciudad con su casco antiguo
- El Sistema y sus vehículos deberán ser totalmente bidireccionales con las mismas prestaciones en cada dirección.
- El diseño del sistema además deberá tener en cuenta la característica de que se podrá operar simultáneamente con tranvías de composición simple (estándar de 200 pasajeros), unidades ampliadas (275 pasajeros) e incluso composiciones dobles (2x200 pasajeros).
- El alcance del Proyecto incluye 2 instalaciones de Talleres y Cocheras (Valdespartera y Parque Goya), quedando a criterio del Oferente el diseño detallado y funcional, habida cuenta del uso que de ellas haga en fase de Operación, considerando las 2 fases.
- El alcance del Proyecto incluye la construcción y explotación de 2 estacionamientos de disuasión ("Park & Ride"), en el Puente de Santiago y en Valdespartera.
- El alcance del Proyecto incluye la construcción del Intercambiador de Transporte

en la Plaza del Emperador Carlos V

- Es requerimiento obligatorio y excluyente de la oferta la presentación de una SOLUCIÓN TÉCNICA detallada para la circulación de los vehículos SIN ALIMENTACIÓN VÍA LÍNEA AÉREA DE CONTACTO según las especificaciones recogidas en los presentes Pliegos
- Se podrán presentar hasta dos ofertas diferentes, siempre que su único elemento diferencial sea la tecnología empleada en la supresión de la alimentación vía línea aérea de contacto.
- El Sistema deberá ser totalmente accesible y utilizable con seguridad por personas de movilidad reducida (PMR) y personas de percepción sensorial reducida, incluidos los que van en sillas de ruedas, y deberá cumplir el más estricto de los requerimientos aplicables, incluyendo el Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad o movilidad reducida.

Como indicación general, el diseño, construcción y explotación del Sistema deberá tener en cuenta en todo momento que deberá ser posible su ampliación, ya sea por el aumento de la demanda como por la prolongación del trazado. En este sentido, hay que destacar que es posible la ampliación futura de la red de tranvía de Zaragoza en base a lo indicado en el Plan Intermodal de Transporte aprobado por el Ayuntamiento de Zaragoza, lo que supondrá un fuerte incremento de la demanda captada y en el número de tranvías en explotación. Los requerimientos específicos de expansión de subsistemas individuales del Sistema se indican en el apartado de diseño del sistema del presente pliego de prescripciones técnicas particulares.

Además, el Sistema se diseñará de tal manera que se asegure una calidad estética y duradera, compatible con su entorno. Se propondrá a la Administración, las directrices generales para los esquemas de color, diseño arquitectónico y acabados, así como la forma de colocación de todos aquellos elementos que se dispongan en lugares visibles.

Una vez conformada, la Sociedad de Economía Mixta presentará una selección de diseño específica y conceptos en la revisión de diseño del Sistema, para su aprobación por la Administración.

Para conseguir las calidades definidas en los documentos integrantes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Sociedad de Economía Mixta

suministrará toda la mano de obra, materiales y equipamiento, incluyendo piezas de recambio, necesarios para la implementación del Sistema, tal y como se define en estas especificaciones.

La Sociedad de Economía Mixta suministrará además toda la información de planificación de implementación y, en general, toda la documentación generada en el ámbito de cualquier fase del proyecto: tanto documentación de Diseño, como la documentación de Explotación y Mantenimiento, incluyendo los manuales necesarios, listados de piezas de recambio, código fuente, detalles de partes del equipamiento, y planos de taller, todo estrictamente de acuerdo con las especificaciones y los planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Además, será responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta la construcción de todos los componentes del sistema de acuerdo con todas las normas y estándares, legislación y reglamentación aplicables al diseño y construcción de este tipo de equipos, que son generalmente aceptados y utilizados como un buen procedimiento en la industria.

Por otra parte, la Sociedad de Economía Mixta obtendrá, y estarán a su cargo, todos los permisos, tasas de inspección, y certificaciones correspondientes a cada fase de la construcción, y posteriormente operación y mantenimiento del Sistema.

Por último, la integridad del sistema deberá definirse con los siguientes objetivos de durabilidad:

- La vía, estaciones, talleres y cocheras, Puesto de Mando y todas las Instalaciones Fijas previstas en el Sistema tendrán una vida de diseño de cincuenta (50) años.
- La plataforma y la vía, incluidos cambios de vía, deberán tener una vida de diseño de treinta y cinco (35) años.
- El Sistema de Señalización y el equipo de comunicaciones tendrán una vida de diseño de dieciocho (18) años.
- Las Subestaciones de Distribución de Energía y seccionadores deberán tener una vida de diseño de treinta y cinco (35) años.
- La catenaria tendrá una vida de diseño de dieciocho (18) años.
- Todas las conexiones eléctricas y cableado deberán tener una vida de diseño de treinta y cinco (35) años.

- La vida de diseño del vehículo y sus subsistemas se especifican en el documento de diseño del presente pliego.
- El resto de los elementos principales del Sistema tendrán una vida de diseño de dieciocho (18) años.

Se presentará la información que verifique las vidas de diseño en las revisiones de diseño.

PO.2.2 ALCANCE Y RESPONSABILIDADES DE SERVICIOS COMPARTIDOS

Como regla general, la Sociedad de Economía Mixta será la responsable de aquellos servicios o elementos que usen o invadan las instalaciones del tranvía y que por tanto requieran, para poder ejecutar sus operaciones de explotación y/o mantenimiento, que los equipos de trabajo tengan que interferir en cualquier instalación perteneciente al tranvía.

A título indicativo, este requerimiento se aplica, pero no se limita, a instalaciones que usen postes de catenaria (alumbrado, señalización, etc.), jardinería dentro del ámbito de la plataforma (podas de arbolado, riego y siega de césped, arbustos, etc.) y en general todo elemento que requiera un acceso interfiriendo la circulación de los vehículos ferroviarios.

PO.2.3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los requerimientos del Pliego de prescripciones técnicas particulares al que este documento pertenece se aplicarán tanto a la redacción del Proyecto, a las obras correspondientes y a la operación y mantenimiento de un sistema de tranvía en el eje norte sur de la ciudad de Zaragoza y quedarán incorporadas en el Contrato, por el solo hecho de hacer referencia a las mismas en estas Especificaciones y en el mencionado Contrato.

Además del Pliego de Cláusulas Administrativas particulares y de este Pliego, la información que compone el procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración se completa con el siguiente conjunto de documentos que conforman el Proyecto Constructivo redactado por el Ayuntamiento de Zaragoza, en adelante *Proyecto de Referencia*. de los que se presenta el grado de cumplimiento mínimo exigido para cada uno de ellos:

PROYECTO DE REFERENCIA: Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Tramos 1, 2, 3 y 4

<u>Memoria</u>	Respetar criterios y descripciones. Manifiestar eventuales modificaciones
Anejo nº 1. Antecedentes	Informativo
Anejo nº 2. Cartografía	Informativo
Anejo nº 3. Geología y geotecnia	Informativo
Anejo nº 4. Climatología e hidrología	Informativo
Anejo nº 5. Trazado y replanteo	Respetar criterios técnicos, trazado (calles por donde discurre, intersecciones) y filosofía de implantación. Proponer mejoras.
Anejo nº 6. Movimiento de tierras y demoliciones	Informativo
Anejo nº 7. Integración urbana	Respetar criterios de implantación, ámbito de actuación y calidades, entendidas como mínimas. Asumir criterios técnicos a establecer por el ayuntamiento
Anejo nº 8. Drenaje	Respetar principios de drenaje y calidades mínimas
Anejo nº 9. Vía y superestructura	Respetar solución de proyecto y/o proponer modificaciones que mantengan o mejoren los requerimientos de ruidos, vibraciones, corrientes vagabundas, etc.
Anejo nº 10. Estructuras	Informativo
Anejo nº 11. Paradas	Informativo. A respetar y/o proponer mejoras de ubicación, geometría y diseño
Anejo nº 12. Obra civil instalaciones tranviarias	Informativo
Anejo nº 13. Señalización viaria	Respetar ámbito actuación. Respetar principios utilizados y asumir criterios técnicos establecidos por el ayuntamiento
Anejo nº 14. Situaciones provisionales	Informativo
Anejo nº 15. Reposición de servicios afectados	Respetar número de servicios afectados y alcance de la reposición. Se excluyen servicios no detectados conforme a lo indicado en el capítulo "Servicios Afectados" de la <i>Parte 1: Diseño</i> y en el capítulo "Servicios públicos afectados, estructuras e instalaciones. Localización de los mismos" del capítulo 3.1.1.C de la <i>Parte 2: Construcción</i> del presente PPTP.
Anejo nº 16. Alumbrado	Respetar principios utilizados y asumir criterios técnicos a establecer por el ayuntamiento
Anejo nº 17. Expropiaciones	Informativo
Anejo nº 18. Plan de obra	Informativo
Anejo nº 19. Seguridad y salud	Informativo
Anejo nº 20. Clasificación del Contratista y Fórmula de Revisión de Precios	Respetar
Anejo nº 21. Usos y afecciones	Informativo
Anejo nº 22. Justificación de Precios	Informativo
Anejo nº 23. Presupuesto para conocimiento de la administración	Informativo
<u>Documento 2- Planos</u>	Correspondientemente a lo visto en los anejos
<u>Documento 3- Pliego de Prescripciones Técnicas</u>	Respetar íntegramente salvo el capítulo 1 que deberá adaptarse en el proyecto constructivo para concordar con el contrato de gestión de servicio público que se firme entre el Ayuntamiento y la sociedad gestora, así como en el resto de capítulos en lo referente a creación de unidades nuevas.

PROYECTO DE REFERENCIA: Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Energía y Electrificación

	Respetar funcionalidades y criterios de ubicación. Dimensionamiento entendido como mínimo.
<u>Documento 1- memoria y anejos</u>	Respetar funcionalidades y criterios de ubicación de elementos.
<u>Documento 2- planos</u>	Respetar funcionalidades y criterios de ubicación de

elementos.

Documento 3- pliego de prescripciones técnicas

Respetar

PROYECTO DE REFERENCIA: Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Señalización, Semaforización, Comunicaciones y Sistemas. Pliego de Condiciones Generales y Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

Cumplir pliegos administrativos y especificaciones funcionales y técnicas. Posibles propuestas que mejoren funcionalidades. Dimensionamiento entendido como mínimo. Planos e implantaciones informativas.

PROYECTO DE REFERENCIA: Proyecto de Referencia de la Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres. Cocheras y Talleres. (Parque Goya)

Respetar Especificaciones Técnicas y Funcionales, Calidades, etc. En coordinación con las características finales de las cocheras de Valdespartera.

PROYECTO DE REFERENCIA: Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del Proyecto de Referencia de una Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres: Plan de Comunicación y Marketing. Fase de Obra

Entendido como mínimo. Desarrollar

PROYECTO DE REFERENCIA. Línea de tranvía entre el Parque de Goya y Valdespartera en Zaragoza. Estudio de Impacto Ambiental

Deberán asumirse las prescripciones que se deriven de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental. En la medida establecida en el PCAP. Deberán incorporarse tanto en el documento ambiental, en el Plan de Vigilancia Ambiental y en el proyecto constructivo.

PROYECTO DE REFERENCIA: Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del Proyecto de Referencia de una Línea de Tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, Proyectos de Acompañamiento, Material, Cocheras y Talleres: Proyecto Básico de Explotación de la línea de tranvía entre parque Goya y Valdespartera en Zaragoza

Memoria Informativo

Anejo I: Simulación de Marcha Informativo

Anejo II: Mallas horarias Informativo

Anejo III: Horarios Informativo

Anejo IV: Demanda Informativo

PROYECTO DE REFERENCIA: ANTEPROYECTO DEL ESTACIONAMIENTO DE DISUASIÓN DEL CORREDOR CARRETERA HUESCA. PUENTE SANTIAGO

Documento de Requisitos. Desarrollar como Proyecto Constructivo

PROYECTO DE REFERENCIA: ANTEPROYECTO DEL ESTACIONAMIENTO DE DISUASIÓN DEL CORREDOR CARRETERA TERUEL. VALDESPARTERA

Documento de Requisitos. Desarrollar como Proyecto Constructivo

PROYECTO DE REFERENCIA: Especificación Funcional e Inserción Preliminar de los Talleres y Cocheras del Tranvía de Zaragoza en Valdespartera

Documento de Requisitos. Desarrollar como proyecto constructivo.

PROYECTO DE REFERENCIA: Proyecto de Intercambiador de Transporte en Plaza de Emperador Carlos V

Respetar

Estos documentos constituyen una fuente de información complementaria con el objetivo de que los licitadores puedan preparar su oferta. Adicionalmente, caso de no estar definido alguno de los aspectos del conjunto del sistema en la documentación elaborada por la Sociedad de Economía Mixta, será de aplicación directa, si así lo determina la Administración, lo recogido en dichos documentos de referencia, asumiendo entonces la responsabilidad total de ello la Sociedad de Economía Mixta.

Adicionalmente, están disponibles para consulta por parte de los Oferentes los diferentes estudios, planes y anteproyectos públicos redactados por las Administraciones de forma previa a la licitación. Entre ellos, cabe citar:

- Plan Intermodal de Transportes del Área de Zaragoza
- Anteproyecto de una Línea de Tranvía – Metro Ligerero Norte – Sur, en Zaragoza
- Plan de Explotación de una Línea de Tranvía – Metro Ligerero Norte – Sur, en Zaragoza
- Memoria Económica para el Establecimiento del Servicio Público del Transporte Urbano de Viajeros mediante tranvía a través de sociedad cuyo capital pertenece parcialmente al Ayuntamiento de Zaragoza
- Memoria Jurídica para el Establecimiento del Servicio Público del Transporte Urbano de Viajeros mediante tranvía a través de sociedad cuyo capital pertenece parcialmente al Ayuntamiento de Zaragoza
- Memoria Técnica para el Establecimiento del Servicio Público del Transporte Urbano de Viajeros mediante tranvía a través de sociedad cuyo capital pertenece parcialmente al Ayuntamiento de Zaragoza
- Análisis de Carga de Viajeros en líneas de autobús de Zaragoza
- Modelización del Sistema de Tráfico y Transportes

En todo caso, considerando que el objetivo final que se pretende es la operación de la línea, no se aceptará a la Sociedad de Economía Mixta ninguna reducción en el Plan de Operación ofertado, argumentando defectos en el diseño, ejecución, implementación y Puesta en Marcha del Sistema, o incluso en estas especificaciones.

Por ello, los licitadores que detecten cualquier anomalía deberán notificarla rápidamente a la Administración, con el objeto de adoptar las medidas oportunas.

En el caso de la contradicción entre unos y otros, prevalecerá lo establecido en el presente pliego.

Se entiende que la Sociedad de Economía Mixta habrá visitado el emplazamiento de la obra propuesta y se habrá informado convenientemente de los accesos, servicios para el transporte y el traslado de materiales y de cualquiera otra contingencia que pudiese afectar el Precio del Contrato, por lo que no serán admitidas reclamaciones al respecto.

PO.3 SOLVENCIA TÉCNICA Y VALORACIÓN DE OFERTAS

P0.3.1 Requerimientos de Solvencia Técnica

Los licitadores o agrupaciones de licitadores, deberán justificar su solvencia técnica conforme a los siguientes documentos y ajustándose a los criterios que a continuación se definen, que vienen a validar los perfiles requeridos que debe cumplir el socio privado de constructor, inversor, financiador, gestor y explotador de infraestructuras y servicios de transporte urbano:

1 Experiencias en construcción de infraestructuras de carácter

urbano o metropolitano. El licitador o grupo de licitadores deberá aportar en relación con su solvencia para construir las siguientes experiencias, que podrán ser bien de un miembro del grupo de licitadores bien de la sociedad que se incluya en la oferta como constructor nominado responsable de la construcción:

- 2 contratos de construcción de obra pública relativa a infraestructuras ferroviarias de ámbito urbano o metropolitano de, al menos, 100 millones de euros cada una, realizados en los últimos cinco años, (es decir, que haya sido concluidos dentro de los últimos cinco años), o si están aún en fase de construcción ésta este sustancialmente avanzada (en más del 50% del programa de obra previsto en el respectivo contrato) y sumando todas las experiencias acreditables al menos 300 millones de euros.
- La participación del oferente en tales contratos / experiencias, en el caso de ser una experiencia en UTE o agrupación de empresas, para que este contrato o experiencia sea considerado como experiencia válida, deberá haber sido de al menos un 25%, y el proyecto presentado como referencia estar en explotación o al menos poder justificar que el programa de obras se encuentra ejecutado en al menos un 50%. El importe de los 100 y 300 millones de euros se debe entender referido a la suma del importe total de cada contrato, sin ponderar por la participación de la empresa oferente. La empresa o empresas que acrediten la experiencia requerida en este apartado deberá comprometer una participación en la construcción del presente proyecto de al menos un 25%.

2 Experiencias en inversión, financiación y gestión de infraestructuras de transporte. El licitador o grupo de licitadores deberá demostrar en relación con su solvencia para la inversión, financiación y gestión (construcción y mantenimiento) de la infraestructura los siguientes niveles de experiencia:

- Acreditación de experiencias en financiación-gestión de infraestructuras de transporte (cualquier modalidad), acreditando experiencia en al menos 2 proyectos de infraestructura que se encuentren en explotación en los últimos 5 años, bajo cualquier modalidad de colaboración o de asociación público privada (entendiendo por esta aquellos contratos de tipo concesional, es decir, aquellos que incluyan en su objeto la construcción, financiación, y gestión de infraestructuras de transporte), siendo el importe de cada una de dichas infraestructuras (costes de construcción) de 100 millones de euros, y sumando el total de proyectos un mínimo de 300 millones de euros.
- La participación en el capital por parte del licitador o miembro del licitador en tales contratos / experiencias, en el caso de ser una experiencia compartida en agrupación, para que este contrato o experiencia sea considerado como experiencia válida deberá haber sido de al menos un 25%, y el proyecto presentado como referencia estar en explotación. El importe mínimo por proyecto de 100 millones se debe entender referido al importe total de cada contrato, sin ponderar por la participación de la empresa oferente. La empresa o empresas que acrediten la experiencia requerida en este apartado deberá comprometer una participación en la agrupación de licitadores de al menos un 25%.

3 Experiencia concreta en financiación-gestión de infraestructuras ferroviarias de transporte urbanas o metropolitanas. El licitador o grupo de licitadores deberán acreditar experiencia específica en la financiación-gestión de infraestructuras ferroviarias de ámbito urbano o metropolitano, mediante la constatación de al menos la experiencia en un proyecto de infraestructura ferroviario de transporte urbano o metropolitano, que esté actualmente en servicio o que de no estarlo se encuentre en fase muy avanzada su construcción, con ejecución de al menos un 50% de las obras previstas, contratado bajo algún esquema de asociación o colaboración Público Privada (entendiendo por esta contratos de y gestión de

infraestructuras de transporte). Lo anterior mediante acreditación de la participación en el capital de al menos un proyecto de importe no menor a 100 millones de euros, que será acreditable en el caso de que el oferente sea una agrupación de empresas, por una sola empresa, con una participación de al menos un 25% del capital social. La empresa o empresas que acrediten la experiencia requerida en este apartado deberá comprometer una participación en la agrupación de licitadores de al menos un 25%.

4 Experiencia en explotación: Se puede justificar mediante alguna de las siguientes formas:

- En el caso de que el licitador o grupo de licitadores acredite que al menos una experiencia de las requeridas en el punto 3 anterior se encuentre en explotación, se entenderá acreditada siempre que dicha experiencia sea relativa a un proyecto que de servicio a 8.000.000 pasajeros/año, o que se realicen 1.000.000 kilómetros al año como mínimo
- En caso contrario, el grupo de licitadores deberá contar con la presencia de al menos un miembro que cuente con experiencia contrastada en el ámbito de explotación de servicios de transporte de pasajeros, entendiéndose por experiencia contrastada la acreditación del control de la explotación del servicio de pasajeros de transporte en uno o más proyectos, o que estando actualmente en explotación, y den servicio de manera conjunta a más de 8.000.000 pasajeros/año, o que realicen 1.000.000 kilómetros al año, como mínimo.

5 Medios Personales: Se entenderá acreditada en el caso de que el licitador aporte el curriculum vitae firmado responsablemente de la persona que ocupará en la sociedad gestora la posición de Director técnico de construcción y puesta en marcha en los términos definidos en la Cláusula correspondiente del PCAP.

Dicha persona deberá ostentar el Título Superior de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y acreditar una experiencia profesional de, al menos, 10 años en la gestión, construcción o explotación de infraestructuras públicas.

La persona que se designe por el licitador en su oferta será exigida

por el Ayuntamiento de Zaragoza con la dedicación propuesta por los pliegos.

Cualquier sustitución de este personal que se precise realizar con posterioridad a la presentación de la oferta, deberá ser aceptada por el Ayuntamiento de Zaragoza. A tal efecto, el adjudicatario propondría a sustitución presentando el historial profesional de la persona propuesta, la cual deberá tener méritos y experiencia por lo menos equivalentes a los del sustituido.

6 Consideraciones Adicionales:

No podrán concurrir a la licitación, puesto que su participación puede suponer un trato privilegiado con respecto al resto de los licitadores, las empresas que hayan participado directamente en la redacción del proyecto de referencia y de los pliegos de cláusulas administrativas y prescripciones técnicas del presente contrato. Tampoco podrán concurrir las empresas a éstas vinculadas en el sentido en que son definidas en el artículo 42 del código de comercio, ni las empresas colaboradoras de los adjudicatarios de esos contratos.

A los efectos de dar cumplimiento a lo previsto en el artículo 124.1 de la CSP, los licitadores deberán indicar la información considerada confidencial de a oferta presentada.

P0.3.2 Criterios de Valoración de la Oferta Técnica:

La oferta técnica se valorará con un máximo de 450 puntos, distribuidos conforme se señala a continuación:

1	Organigrama y estructura u organización del contrato	35 Puntos
	<ul style="list-style-type: none">Exhaustividad del Organigrama propuesto y plan de subcontrataciones (construcción, operación, integración, etc.)	5 Puntos
	<ul style="list-style-type: none">Transferencia de Riesgos a Constructor(es) y Suministrador(es) Nominado(s)	30 Puntos
2	Propuesta Técnica para la Fase de Obra	60 Puntos
	<ul style="list-style-type: none">Protocolo de Seguridad y Pruebas	20 Puntos

•	Plan de Demostración del Sistema (Marcha en Blanco)	10 Puntos
•	Sistema de Calidad	5 Puntos
•	Plan de Comunicación	10 Puntos
•	Plan de Trabajo, desarrollo y mejora del Plan de Obra propuesto	15 Puntos
3	Proyecto de Licitación	125 Puntos
•	Calidad de las soluciones técnicas y procedimientos de la oferta técnica de proyecto y ejecución de las obras	10 Puntos
•	Grado de desarrollo del proyecto de licitación y/o medidas para garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos en el PPTP, desde la adjudicación definitiva hasta la firma del acta de comprobación de replanteo definitiva	30 Puntos
•	Adaptabilidad del proyecto a crecimiento de la red según Plan Intermodal de Transportes	5 Puntos
•	Respeto y Mejora de materiales, soluciones y ámbito de Arquitectura e Integración Urbana propuesta en Proyecto de Referencia	30 Puntos
•	Funcionalidad, calidad de diseño e integración en el medio urbano de estaciones y paradas, incluida la accesibilidad para personas con discapacidades	10 Puntos
•	Implantación de un sistema de Frenado Automático Puntual o equivalente	10 Puntos
•	Optimización recursos entre Talleres y Cocheras de Valdespartera y de Parque Goya y adaptación de las mismas a línea Norte-Sur y futuras líneas	30 Puntos
4	Propuesta Técnica de Material Móvil y Solución Sin Catenaria	130 Puntos
•	Calidad de las soluciones técnicas y procedimientos de la oferta técnica de Material Móvil	10 Puntos
•	Calidad de las soluciones técnicas y procedimientos de la oferta técnica de Solución Sin Catenaria	20 Puntos
•	Capacidad de la Solución sin Catenaria para su extensión a una longitud de recorrido mayor a la	

	especificada en el PPTP	20 Puntos
	• Consumo energético previsto. Existencia de dispositivos embarcados de ahorro de energía	15 Puntos
	• Exhaustividad y Fecha de Inicio pruebas in-situ previas a puesta en marcha de la Solución Sin Catenaria	10 Puntos
	• Minimización de "lagunas" entre puertas y andenes (incluso mediante dispositivos específicos)	5 Puntos
	• Capacidad de Material móvil y confort considerado (referencia 3,5pers/m ²)	10 Puntos
	• Minimización pesos por eje	10 Puntos
	• Imagen visual y adaptabilidad de interior y exterior. Diseño y Diseñador propuesto	10 Puntos
	• Anchura pasillo intercircularción	5 Puntos
	• Legibilidad y flexibilidad de los sistemas de información al viajero	5 Puntos
	• Capacidades de registro de sistemas de cámaras, audio, cajas negras, etc.	3 Puntos
	• Inscripción de vehículo en curvas (diferenciales, etc.)	4 Puntos
	• Facilidad de montaje de dispositivos de tracción	3 Puntos
5	Propuesta Técnica de Prestación del Servicio	100 Puntos
	• El Programa de Pre-Operación	10 Puntos
	• El plan de operación (en especial el Plan de adquisiciones de Material Móvil y adaptación del Plan y Procedimientos de Operación a la Proyección de Demanda)	20 Puntos
	• El plan de mantenimiento y reposiciones	20 Puntos
	• El plan de seguridad	5 Puntos
	• El plan de comunicación en fase de Explotación	5 Puntos
	• El plan de formación	10 Puntos
	• El plan de gestión de la explotación	5 Puntos
	• El plan de seguimiento	5 Puntos
	• El plan de aseguramiento de la calidad y Plan de	

- | | |
|--|-----------|
| Vigilancia y Control Medioambiental | 5 Puntos |
| • Mejora de Valores Objetivos de los indicadores de Calidad del Servicio | 15 Puntos |

Se rechazarán las ofertas de los licitadores que no alcancen una valoración técnica de 225 puntos.

PO.3.3 Criterios de Valoración de Enfoque de Negocio

La oferta de enfoque de negocio se valorará con un máximo de 40 puntos, distribuidos conforme se señala a continuación

- 1 Solvencia del estudio de tráfico que soporta las proyecciones financieras: hasta 9 puntos.
- 2 Importancia y aseguramiento de los desembolsos de los accionistas y grado de otros compromisos asumidos por los accionistas en favor de la solvencia de la sociedad: hasta 11 puntos.
- 3 Enfoque de la gestión de la integración y puesta en marcha desde la perspectiva de riesgos: hasta 11 puntos.
- 4 Estructura de financiación y grado de credibilidad y solvencia de la misma: hasta 9 puntos.

PO.3.4 Criterios de Valoración de la Oferta Económica, Financiera y de Plazo de Ejecución de la Obra

La oferta aquí considerada se valorará con un máximo de 510 puntos distribuidos conforme se señala a continuación:

- 1 Fórmula a aplicar para la puntuación **por el Pago por Disponibilidad** ofertado (PPD), 260 PUNTOS:

$$P_i = (260 - B) \cdot (PPD_{tipom\acute{a}x.} - PPD_i) / (PPD_{tipom\acute{a}x.} - PPD_{oec.}) + B$$

Siendo:

- P_i : Puntos que obtiene la oferta i .
- $B = 130$

- $PPD_{tipo\ máx.}$ = PPD tipo de licitación.
- $PPD_{oec.}$ = Es el pago por disponibilidad de la oferta más económica.
- PPD_i = pago por disponibilidad de la oferta i que se valora.

2 Fórmula para la puntuación de **la Subvención de Capital** ofertada aplicar a la subvención de capital (SK) requerida en la oferta, 50 PUNTOS:

$$P_i = (50 - B) \cdot (vanSK_{tipo} - vanSK_{O_i}) / (vanSK_{tipo} - vanSK_{Oec}) + B$$

Siendo:

- P_i : puntos que obtiene la oferta i .
- $B = 25$
- $vanSK_{tipo}$ = valor actual neto de las disponibilidades para subvención de capital propuestas en el PCAP, descontadas al 5% anual.
- $vanSK_{O_i}$ = valor actual neto de la secuencia de pago de la subvención de capital requerida que contiene la oferta, descontada al 5% anual.
- $vanSK_{Oec}$ = al menor valor actual neto de las ofertas recibidas, para la secuencia de pago de la subvención de capital requerida, descontadas al 5% anual.

A los únicos efectos de cálculo del valor actual neto, se considerará el importe necesario de la subvención de capital ofertada, como pago pospagable anual, y se empleará una tasa de descuento del cinco por ciento.

3 Fórmula para la puntuación de la **reducción del plazo de construcción**, 200 PUNTOS.

- Reducción de plazo de la fase 1. No se permitirá una reducción superior a 100 días naturales y se puntuará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$P_i = 1,34 \cdot (\text{número de días reducidos}).$$

- Reducción de plazo de la fase 2. No se permitirá una reducción superior a 100 días naturales y se puntuará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$P_i = 0,66 \cdot (\text{número de días reducidos}).$$

Los puntos que obtendrá cada oferente, será la suma de puntos (P_i) obtenidos en los tres apartados anteriores.

PO.4 ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

PO.4.1 Organigrama y Atribuciones

Las figuras clave del Proyecto sus atribuciones y relaciones quedan establecidas en la cláusulas **27 y 28** del PCAP. Son los siguientes:

- Ingeniero Director
- Director de Obra
- Coordinador de Seguridad y Salud
- Responsable del programa de vigilancia ambiental
- Asistencia Técnica al Ingeniero Director para el Control y la Supervisión de la Construcción, Seguridad y Salud y Prevención Ambiental.
- Asistencia Técnica al Ingeniero Director para el Control y la Supervisión de la Explotación
- Gerente de la Sociedad de Economía Mixta
- Director Técnico de Construcción y Puesta en Marcha de la Sociedad de Economía Mixta
- Director Técnico adjunto de Construcción y Puesta en Marcha
- Responsable de integración
- Director Técnico de Explotación de la Sociedad de Economía Mixta
- Director Técnico adjunto de Explotación
- Director de Comunicación de la Sociedad de Economía Mixta
- Director Financiero de la Sociedad de Economía Mixta
- Asistencia Técnica al Director de Construcción para el Control, Supervisión y Puesta en Marcha

PO.4.2 Hitos y Actos Significativos

PO.4.2.1 FIRMA DEL CONTRATO DE GESTIÓN CON LA ADMINISTRACIÓN

La adjudicación del Procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración por parte de la Mesa de Contratación implica la designación del que será el Socio Inversor Privado de la Sociedad de Economía Mixta. Una vez designado, éste junto con la Administración conformará dicha sociedad. En ese momento, se podrá

firmar el Contrato de Gestión entre la Sociedad de Economía Mixta y la Administración, conforme a lo indicado en el Capítulo 3 del PCAP.

PO.4.2.2 AUTORIZACIÓN PARA EMPEZAR

La Autorización para Empezar las tareas incluidas en el Alcance del trabajo del Contrato será proporcionada por la Administración una vez todos los Documentos de la Oferta/Contrato hayan estado cumplimentados y formalizados convenientemente por la Sociedad de Economía Mixta y la Administración.

PO.4.2.3 APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS CONSTRUCTIVOS Y SUS MODIFICACIONES

Como condición previa para la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, la Administración ha de aprobar íntegra o parcialmente los Proyectos Constructivos que definen la obra. El Acta de Comprobación de Replanteo reflejará claramente este hecho.

La Sociedad de Economía Mixta dispondrá de 1 mes para corregir la parte del Proyecto no aprobada, que se someterá de nuevo a aprobación.

PO.4.2.4 APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN (SISTEMA DE CALIDAD)

Presentado por la Sociedad de Economía Mixta, dicho plan ha de ser aprobado por la Administración, previo informe del Director de Obra. Esta aprobación es previa a la aceptación de ningún plano constructivo del proyecto por parte del Director de Obra.

PO.4.2.5 FORMALIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (SGPRL)

La Administración ha de tener constancia de la formalización del SGPRL frente a las autoridades competentes por parte de la Sociedad de Economía Mixta, como requisito previo a la extensión de la primera Acta de Comprobación del Replanteo.

PO.4.2.6 ACTAS DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

En el plazo máximo de 15 días tras la aprobación del Proyecto, se procederá a levantar un Acta de Comprobación del Replanteo efectuado previamente.

En dicha comprobación intervendrán la Administración, la Sociedad de Economía Mixta, el Delegado del Constructor y la Dirección de Obra, extendiéndose un Acta que deberá ser firmada por todos los intervinientes, remitiéndose un ejemplar de la misma al órgano que celebró el contrato.

Si para el desarrollo de los trabajos se precisara establecer por la Sociedad de Economía Mixta contactos con entidades u organismos públicos, necesitará la previa autorización de la Administración.

Serán necesarias tantas Actas de Comprobación de Replanteo como Aprobaciones Parciales del proyecto hubieren lugar.

En la *Parte 2: Construcción* se completa el procedimiento.

La firma del Acta de Comprobación de Replanteo supone el Inicio de las Obras de la parte del proyecto afectada.

PO.4.2.7 ACEPTACIÓN DEL SISTEMA: FINALIZACIÓN SUSTANCIAL CONFORMIDAD PROVISIONAL Y CONFORMIDAD DEFINITIVA

La Aceptación del Sistema se realiza en tres etapas, Finalización Sustancial, Conformidad Provisional y Conformidad Definitiva. La Finalización Sustancial significa el final de la fase de diseño, construcción y pruebas y la disponibilidad del Sistema para iniciar la Demostración del Sistema o Marcha en Vacío, aprobándose desde la Dirección de Obra la Lista de Reservas emitida por la Sociedad de Economía Mixta. La Conformidad Provisional significa el éxito de la Demostración del Sistema y la disponibilidad del mismo para comenzar el servicio comercial con viajeros. Finalmente, la Conformidad Definitiva, tras la Conformidad Provisional, supone la resolución a completa satisfacción de la Administración de la Lista de Reservas.

Dichas Actas de Aceptación podrán únicamente ser Parciales en lo que a Fases de Construcción y Explotación establecidas en el contrato se refiere.

PO.4.2.7.1 Finalización Sustancial

La Administración entregará a la Sociedad de Economía Mixta una Certificación de Finalización Sustancial del Sistema cuando se cumplan satisfactoriamente los siguientes requisitos:

1. Demostración por la Sociedad de Economía Mixta que todas sus responsabilidades, contenidas en el alcance de los trabajos están de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y han estado finalizadas sustancialmente y/o realizadas de manera satisfactoria.
2. Cumplimiento de todos los requisitos de validación y aceptación.
3. Asistencia por parte de la Administración o de los representantes que designe a la ejecución del Protocolo de Seguridad y Pruebas y comprobación fehaciente de los resultados satisfactorios del mismo.
4. Presentación y aceptación por la Administración de todos los planes de Operación y Mantenimiento exigidos.
5. Certificación de seguridad.
6. Aceptación por parte de la Administración o de su Entidad Inspectorada del Acta de Finalización de los Trabajos o Lista de Reservas elaborada por la Sociedad de Economía mixta y completada y aprobada por el Director de Obra donde constan las deficiencias y/o trabajos pendientes.

Después de la recepción del documento "Solicitud de Finalización Sustancial" emitido por la Sociedad de Economía Mixta, la Administración evaluará el estado de los requisitos anteriores y notificará a la Sociedad de Economía Mixta cualquier requisito que no se haya cumplido. Posteriormente, la Administración redactará el Acta de Finalización Sustancial o notificará a la Sociedad de Economía Mixta el trabajo que debe ser realizado antes de la emisión del Acta. La Administración realizará nuevas evaluaciones cuando así le sean requeridas, siempre que la Sociedad de Economía Mixta las solicite asegurando a la Administración que todo el trabajo ha estado sustancialmente finalizado.

Antes de la emisión del Acta de Finalización Sustancial no se podrá comenzar la Demostración del Sistema (Marcha en Blanco o en Vacío).

PO.4.2.7.2 Conformidad Provisional

Después de la Finalización Sustancial la Sociedad de Economía Mixta procederá a la realización de la Demostración del Sistema, conforme a lo referido en el presente Pliego. Tras la correcta ejecución de la misma, la Sociedad de Economía Mixta deberá obtener el **Acta de Conformidad Provisional**, en virtud de la cual se acreditará formalmente el correcto funcionamiento de los elementos que componen la línea de tranvía construida, así como de los procedimientos de operación, con lo que podrá comenzar la Explotación comercial con Pasajeros.

El Acta de Conformidad Provisional puede extenderse de forma previa a la Conformidad Definitiva. No al contrario.

PO.4.2.7.3 Conformidad Definitiva

Después de la Finalización Sustancial la Sociedad de Economía Mixta corregirá a satisfacción de la Administración todos los elementos del Acta de Finalización de los Trabajos o Lista de Reservas y la Administración y la Dirección de Obra volverá a evaluar las tareas encomendadas a la Sociedad de Economía Mixta en el alcance del trabajo. Si por enmendar todas las deficiencias son necesarias evaluaciones posteriores a la de inicio, la Sociedad de Economía Mixta pagará a la Administración el coste de todas las evaluaciones posteriores.

La Administración proporcionará a la Sociedad de Economía Mixta un Acta de Conformidad Definitiva no antes de los ciento ochenta (180) días posteriores a la Finalización Sustancial y cumpliéndose además los siguientes requisitos:

1. Que se disponga de los niveles de almacenamiento de fungibles, material de recambio y herramientas especiales.
2. Todos los trabajos pendientes de la lista de reservas deberán haber estado finalizados a satisfacción de la Administración.
3. Haya concluido con éxito la Demostración del Sistema y ésta haya sido aprobada por la Administración.

PO.4.2.8 GARANTÍA Y FINAL DE GARANTÍA

El inicio del plazo de Garantía de la obras finalizadas comenzará tras el

establecimiento del Acta de Conformidad Definitiva. Su duración y requerimientos será conforme a lo indicado en la *Parte 2: Construcción*.

PO.4.2.9 PERMISO DE CIRCULACIÓN EN FASE DE PRUEBAS

La puesta en marcha del Sistema consta de 2 fases:

- Fase de Pruebas: Dicha fase se desarrolla conforme a lo establecido en el Protocolo de Seguridad y Pruebas. Esta fase se realiza por el Constructor, sus instaladores y sus suministradores e incluyen tanto inspecciones, pruebas de fábrica, pruebas en obra, pruebas de subsistemas, pruebas de interfaz, pruebas estáticas, pruebas de integración y también pruebas dinámicas con el tranvía circulando en la vía pública.
- Demostración del Sistema (ó Marcha en Vacío ó Marcha en Blanco). Dicha fase se desarrolla conforme al Plan de Demostración del Sistema y se realiza por el Explotador, con la asistencia del Constructor. El objeto de esta fase es que al final de la misma, la circulación de los tranvías respetará el nivel de servicio ofertado al público conforme a lo indicado posteriormente.

La Sociedad de Economía Mixta es responsable de conseguir de las Autoridades Competentes (estatales, autonómicas) el Permiso de Circulación de los vehículos ferroviarios en la vía urbana. La Administración no permitirá ni el inicio de la Demostración del Sistema, ni la ejecución de aquellas pruebas o trabajos incluidos en el Protocolo de Seguridad y Pruebas que impliquen la circulación de un vehículo tranviario por sus propios medios, ni a velocidad reducida, hasta no disponer del mencionado Permiso de Circulación. Dicho requerimiento es extensivo a todas las Puestas en Marcha que requieran de permisos, homologaciones o certificados (puestas en tensión subestaciones, electrificación catenaria, etc.).

Conseguido el Permiso de Circulación por parte de la Sociedad de Economía Mixta, la Administración extenderá, a su discreción, el Permiso de Circulación en Fase de Pruebas que autoriza a la Sociedad de Economía Mixta a comenzar las pruebas dinámicas en vía urbana.

P0.4.2.10 PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y PRUEBAS

P0.4.2.10.1 Generalidades: Contenido de los Protocolos de Seguridad y Pruebas

La marcha en vacío y la explotación comercial no podrán iniciarse hasta que todos los elementos de la explotación hayan sido probados y aceptados, conforme a los protocolos de seguridad y pruebas propuestos por los licitadores.

Para ello los licitadores deberán confeccionar y presentar los documentos que describan con detalle cuáles deben ser las pruebas que cada parte de la obra o instalación debe soportar.

El protocolo de Seguridad y Pruebas podrá extender, razonadamente y con la Aprobación de la Administración, ciertas pruebas específicas a las fases de Demostración del Sistema y de Explotación Comercial. La Administración se reserva el derecho de extender en ese caso los permisos pertinentes de forma provisional o parcial.

Para ello los oferentes incluirán en su oferta con todo el detalle necesario una versión preliminar del Protocolo que incluya, al menos:

- Un listado exhaustivo de todas las pruebas de Calificación, en Fábrica, de Instalación, de Montaje, Muestreos, pruebas de Interfaz, de Integración, Dinámicas, de Seguridad etc. referidas a todas las obras, infraestructura, superestructura y todas las instalaciones y el material rodante.
- El sistema de dirección y control del protocolo y las pruebas:

Metodología y sistema de ejecución del protocolo de seguridad y la ejecución de las pruebas de explotación, así como organización del equipo de dirección de la fase de pruebas.

- Plazos, programación y ejecución de los protocolos de seguridad:

Se incluirá en la oferta un Anejo de Programación, cuya finalidad es la de organizar la fase de pruebas, así como la viabilidad de la puesta provisional en servicio con viajeros y de la terminación final de las pruebas en los plazos previstos.

A los efectos de conformar el programa deberá considerarse que el plazo total de ejecución del protocolo de seguridad no podrá ser superior al plazo indicado en el PCAP para la Fase de Construcción.

- Seguridad y salud laboral durante la fase de pruebas

Se incluirá la relación de medios y elementos de seguridad y salud laboral que la Sociedad de Economía Mixta habrá de poner a disposición de la realización de las pruebas y ensayos en concordancia con las previsiones recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud laboral y con lo estipulado por la normativa vigente sobre la materia (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, etc.), indicándose el número y características de dichos medios.

- Subcontratación:

Los licitadores deberán indicar cuales serán los ensayos y pruebas que prevén subcontratar con terceros, indicando los principios y principales condiciones de los mismos.

PO.4.2.10.2 Desarrollo de los Protocolos de Seguridad

En cualquier caso los Protocolos de seguridad deben ser suficientes para verificar que los diferentes elementos del sistema, tanto los cedidos por la Administración, si los hubiera, como los proyectados y puestos en el sistema directamente por la Sociedad de Economía Mixta, funcionan correctamente.

El Protocolo de Seguridad y Pruebas se presentará actualizado y desarrollado al menos 1 año antes de la previsión de inicio de la Marcha en Blanco. En el mismo se presentará el candidato a Coordinador de Pruebas, cuyas atribuciones y equipo se detallarán en el mencionado protocolo. Ambos, candidato y protocolo, han de ser específicamente aprobados por la Administración.

La Administración podrá sugerir modificaciones del Protocolo presentado en la oferta con el fin de incluir aspectos que considere fundamentales, pudiendo llegar a producir el secuestro del contrato si el adjudicatario no sigue sus sugerencias. Del mismo modo, la Sociedad de Economía Mixta podrá modificar el mencionado Protocolo previa autorización de la Administración.

PO.4.2.10.3 Inspección

En los casos donde las inspecciones van a servir como base para el cumplimiento de la verificación, la Sociedad de Economía Mixta preparará procedimientos de inspección detallados y los presentará a la Administración dentro del documento de Protocolo de Seguridad y Pruebas.

La empresa o profesional independiente responsable de la inspección realizará cada inspección de acuerdo con los procedimientos de inspección revisados por la Administración. No se realizará ninguna inspección antes de ser aprobado el Protocolo por parte de la Administración. La Administración podrá presenciar cualquier inspección realizada para verificar el cumplimiento.

PO.4.2.10.4 Pruebas

Las pruebas son la evaluación sistemática de las características del Sistema, sus subsistemas, conjuntos y componentes.

Los parámetros característicos se medirán utilizando instrumentación específica y aparatos de registro apropiados a ese parámetro o también por el empleo de laboratorios de pruebas.

Todas las pruebas serán realizadas utilizando procedimientos desarrollados previamente que serán realizados consecutivamente.

Los datos de las pruebas y los resultados serán registrados y evaluados de acuerdo a los requisitos de las Especificaciones y procedimientos de prueba, que se incluirán en el Protocolo.

PO.4.2.11 DEMOSTRACIÓN DEL SISTEMA. MARCHA EN VACÍO O MARCHA EN BLANCO

Antes de la Conformidad Provisional y como prerrequisito para el transporte de pasajeros, la Sociedad de Economía Mixta deberá llevar a cabo con éxito una "Demostración del Sistema" (DS), de todo el sistema, o de la Fase pertinente. El procedimiento se repetirá para cada Fase puesta en servicio.

La Demostración del Sistema (ó Marcha en Vacío, ó Marcha en Blanco) no podrá comenzar hasta que la Administración haya extendido el Acta de Finalización Sustancial.

La Demostración del Sistema tendrá un plazo mínimo de 1 mes desde la fecha de Finalización Sustancial, siempre que se hayan ejecutado a satisfacción de la Administración, hayan superado satisfactoriamente los protocolos de pruebas previos que se establezcan al efecto y se haya probado la compatibilidad e integración total con el resto de instalaciones de la línea.

A esta comprobación formal concurrirán el Representante de la Administración y la sociedad gestora.

La Demostración del Sistema implicará la operación diaria, de acuerdo con el Plan de Operación aprobado por la Administración. Durante la Demostración del Sistema, este será operado continuamente (sin interrupciones) como si estuviese al servicio de los pasajeros en estricta concordancia con todas las políticas y procedimientos de operación y mantenimiento, hasta que la Disponibilidad de Servicio y Disponibilidad de la Flota de Material Móvil, definidas en la Parte III del presente pliego y lleguen al valor medio de 91% durante 15 días consecutivos.

Los requisitos de Calidad del Servicio son los indicados en la Parte III de estas Especificaciones. Seis (6) meses antes de la fecha prevista para la Finalización Sustancial y el inicio de la Demostración del Sistema la Sociedad de Economía Mixta presentará un Plan de Demostración del Sistema en que se presentarán los procedimientos, medios, planificación detallada y forma de seguimiento propuestos para la misma. Dicho plan ha de ser específicamente aprobado por la Administración.

Durante la DS, los datos serán recopilados, analizados y presentados por demostrar que la disponibilidad exigida se ha cumplido. La DS será presentada a la Administración que verificará el análisis y exactitud de los datos. La Administración o sus representantes podrán auditar y participar a su discreción en el proceso.

Si, durante la demostración del Sistema, no se satisfacen los requisitos establecidos, la Sociedad de Economía Mixta corregirá los aspectos que se consideren insatisfactorios y la Demostración del Sistema empezará de nuevo, principalmente a efectos de plazos.

La Sociedad de Economía Mixta remitirá un Informe de Demostración de Sistema documentando cualquier cambio considerado necesario en el procedimiento, manuales, etc. de operación y/o mantenimiento, como resultado de la DS, que incluye también los datos de disponibilidad relativos al período de 15 días consecutivos requeridos. Este Informe y los procedimientos de operación y mantenimiento

revisados serán presentados a la Administración en el plazo de 30 días después de la finalización con éxito de la Demostración del Sistema.

PO.4.3 Actividades

PO.4.3.1 PROGRAMA DE TRABAJO

La Sociedad de Economía Mixta presentará a la Administración, dentro de los quince días siguientes a la Autorización para Empezar, un Programa de Trabajo para su revisión y aprobación. El Programa será un desarrollo del Plan incluido en la Oferta.

El Programa incluirá como mínimo los siguientes elementos:

Memoria:

A. Un organigrama mostrando la organización de la Sociedad de Economía Mixta (incluyendo la organización de los subAdjudicatarios), incluyendo la lista del personal clave con sus titulaciones, responsabilidades e implicación en el Proyecto.

B. Un completo Análisis y Desglose de los Trabajos, indicando la fuente/responsabilidad de la finalización de cada parte del trabajo, utilizando la estructuración de los mismos. Este Desglose será la base para organizar todo el trabajo del Contrato y se reflejará en el calendario de trabajos, calendario de entregas, calendario de pagos (en porcentaje) y análisis de trabajos. Los trabajos y su interrelación serán realizados mediante un programa informático conveniente con el volumen de datos y el tamaño de la red de actividades a realizar.

Un aspecto importante del Análisis de Trabajo será los hitos de entrega para control e informes de progreso, como base para los pagos por cumplimiento de tareas. La relación de trabajos incluirá actividades relacionadas como: diseño, aceptaciones, trabajo programado en el emplazamiento, adquisición de materiales y adquisición de productos con largo plazo de entrega.

La Sociedad de Economía Mixta mantendrá y pondrá al día el análisis de trabajo, mostrando el progreso realizado y

cualquier revisión de la programación.

Las revisiones también se harán en cualquier momento en que cambios en el diseño, en la construcción, en la adquisición o en la instalación provocan cualquier cambio sustancial en la programación total; también se harán cuando la Administración lo solicite. Las revisiones de la programación requerirán un informe escrito del Adjudicatario y la aceptación de la Administración.

C. Una descripción y resumen de los Informes de progreso.

Calendario de Trabajos

La Sociedad de Economía Mixta preparará para la revisión y aceptación, en su caso, de la Administración un calendario de trabajos mostrando el orden en el que el Adjudicatario propone llevar a cabo este Contrato. Este calendario de trabajos se basará en el análisis de trabajos final y en el calendario de trabajos preliminares previamente aceptado. La Sociedad de Economía Mixta mantendrá y actualizará mensualmente el calendario de trabajos final, mostrando el progreso realizado y cualquier revisión en la programación. También se actualizará siempre que cualquier cambio en el diseño, construcción, adquisición o instalación cause un cambio sustancial en la programación general.

La Sociedad de Economía Mixta en su calendario de trabajo propondrá períodos de tiempo para la aprobación de la Administración y/u otras entidades implicadas, y tendrá en cuenta también el tiempo destinado a la obtención de todo tipo de permisos por la ejecución de las obras, puesta en operación comercial del Sistema, etc., que serán responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta.

Asimismo la Sociedad de Economía Mixta presentará a la Administración un calendario de entregas preliminar en el que se mostrarán las fechas de todas las entregas (documentos, datos, muestras, etc.) requeridas por el Contrato. Este calendario de

entregas estará coordinado con los datos mostrados en el Análisis de Trabajos. Se presentará un calendario de entregas finales recogiendo los comentarios de la Administración y estará coordinado con el análisis de trabajos final y el calendario de trabajos finales. También será actualizado cuando sea necesario.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo en el plazo máximo de los 15 días siguientes a su presentación, pudiendo imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones o hitos, siempre que no difieran sustancialmente del contenido del proyecto y de la oferta del Adjudicatario.

PO.4.3.2 REDACCIÓN DE PROYECTOS. DISEÑO

Las obras finalmente a ejecutar serán definidas por el equipo de diseño de la Sociedad de Economía Mixta en base a los pliegos y documentos definidos previamente. Para ello la Sociedad de Economía Mixta deberá redactar a su cargo y responsabilidad el proyecto constructivo definitivo que se fundamentará en el proyecto de referencia redactado por el Ayuntamiento de Zaragoza e incluirá las modificaciones exigidas en este pliego y las mejoras aceptadas en el proceso de licitación, ejecución de las obras de construcción de la Línea 1 del Tranvía, así como las prescripciones que se deriven de la Declaración de Impacto Ambiental y de los distintos procesos participativos que se desarrollen hasta el momento de la adjudicación del contrato.

La Sociedad de Economía Mixta será la responsable final de dicho proyecto y de su visado. Dicho Proyecto de Construcción será aprobado por la Administración.

Las modificaciones que necesariamente se deberán incluir en el proyecto constructivo de la Sociedad de Economía Mixta son las siguientes:

- Desarrollo del proyecto de diseño, construcción y explotación de la solución sin catenaria propuesta durante la fase de licitación y que haya resultado adjudicataria .
- Desarrollo del proyecto de diseño, construcción y explotación de los dos talleres y cocheras. Los talleres y cocheras de Valdespartera se construirán en la primera fase.
- Desarrollo del proyecto de diseño, construcción y explotación del sistema partiendo de una ejecución de trabajos repartida en dos fases: Una desde la parada final de Valdespartera hasta el límite de Gran Vía con la plaza Basilio Paraíso, incluyendo la parada ubicada en este punto, y otra desde dicha plaza hasta la parada 1 de Parque

Goya.

- Desarrollo del proyecto de diseño, construcción y explotación de los dos Aparcamientos Disuasorios (Valdespartera y Puente de Santiago) en base a los anteproyectos que se adjuntan al presente pliego.
- Integración en el proyecto constructivo de la línea de tranvía del intercambiador de transporte de la glorieta del Emperador Carlos V, de acuerdo con el proyecto que se adjunta al presente pliego.

Las omisiones en los Pliegos de Condiciones, o descripciones erróneas de los detalles del proyecto de Referencia del Ayuntamiento de Zaragoza, que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención requeridas o que, por el uso y costumbre deberán ser realizados, no solo no dispensan a la Sociedad de Economía Mixta de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran estado completa y correctamente especificados.

Será responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta la elaboración de los diseños complementarios de detalle, no incluidos en el Proyecto de Construcción, que sean necesarios para la correcta realización de las obras.

Estos diseños serán presentados a la Administración, con un plazo de quince (15) días útiles antes de la ejecución de los trabajos, para su aprobación.

La entrega de la documentación incluida en el proyecto constructivo no exonera a la Sociedad de Economía Mixta de la entrega de la lista de documentos, planos e informaciones definidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, durante la ejecución del contrato.

PO.4.4 RESPONSABILIDADES

PO.4.4.1 REPARTO DE RESPONSABILIDADES ENTRE LA ADMINISTRACIÓN Y LA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA

La ejecución de las obras, de acuerdo con los requerimientos del presente Pliego será responsabilidad exclusiva de la Sociedad de Economía Mixta.

La Sociedad de Economía Mixta se comprometerá a utilizar para la realización de los trabajos objeto de este expediente, personal cualificado,

experimentado y eficiente en su oficio.

Presentará la relación de personal que realizará los trabajos, con las respectivas calificaciones profesionales y experiencia en trabajos similares. Si en un momento dado durante la ejecución del contrato se sustituye alguna de las personas asignadas se presentará esta misma información al Ingeniero Director.

La Administración podrá suspender la marcha de las obras, sin que ello comporte ninguna alteración de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo asignado para los mismos.

La Administración podrá exigir de la Sociedad de Economía Mixta, la sustitución y designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieren las necesidades de los trabajos. Se presupone, siempre, que hay una situación de incumplimiento de las órdenes acogidas; negativa a suscribir, con su conformidad o con objeciones, los documentos que reflejan el desarrollo de las obras y/o del servicio, como informes de situación o datos de medición; ocultación de datos o alteración de las mismas, etc.

En concreto, cuando la sociedad gestora, sus subAdjudicatarios o personas de ellos dependientes, incurran en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha del contrato, el órgano de contratación podrá exigir la adopción de medidas concretas para conseguir o restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado.

La Sociedad de Economía Mixta no podrá subcontratar aspectos totales o parciales del mantenimiento del Sistema sin la autorización escrita del Ingeniero Director y con las condiciones que éste establezca. Si se produce alguna subcontratación, regirá para el personal de la subcontrata todas las condiciones del personal de la Sociedad de Economía Mixta contemplados en este Capítulo.

La Sociedad de Economía Mixta se compromete a notificar por escrito al Ingeniero Director cualquier disputa laboral presente o prevista que pueda afectar al desarrollo de los trabajos. Las disputas laborales previstas se comunicarán en el momento que el Responsable de la Sociedad de Economía Mixta tenga conocimiento de que se pueden producir.

La Sociedad de Economía Mixta cumplirá la legalidad vigente en la que hace referencia a condiciones laborales y deberá proporcionar evidencia escrita de que el

personal asignado se encuentra dado de alta en la Seguridad Social y que la empresa se encuentra la corriente de los pagos a la Seguridad Social por su personal.

Todo el personal que suministra la Sociedad de Economía Mixta será en todo momento personal propio (adscrito a la SEM o a los socios que la conforman), que será la única responsable de los gastos derivados en relación con la ocupación y Administración de su personal y todos los asuntos que hacen referencia al mismo.

Son de cuenta directa de la sociedad gestora, todos los devengos de personal, incluidos los seguros sociales, impuestos y horas extraordinarias posibles que regulan las disposiciones vigentes en el momento actual o las que se aprueben durante el período de vigencia del Contrato.

Los licitadores podrán obtener información sobre las obligaciones relativas a las condiciones sobre protección y condiciones de trabajo vigentes en la Diputación General de Aragón para la ejecución del contrato en las oficinas y delegaciones correspondientes de la misma.

Los licitadores harán manifestación expresa de que se han tenido en cuenta en sus ofertas tales obligaciones. Esta obligación debe hacerse extensiva a sus propios trabajadores, subAdjudicatarios y trabajadores autónomos que vayan a intervenir en la ejecución de los trabajos de construcción, instalación y mantenimiento.

Será de cuenta y a costa de la Sociedad de Economía Mixta la realización de las gestiones, pagos de todos los gastos, tasas, arbitrios, redacción y visado de los proyectos que haya que presentar en los organismos y compañías competentes, a efectos de obtener el alta y permiso del funcionamiento adecuado y legalizado de las instalaciones, máquinas y servicios y equipos, aunque hayan de ser tituladas a nombre del Ayuntamiento de Zaragoza o de la persona o entidad que ésta designe y aun cuando las reglamentaciones de las ordenanzas municipales vigentes o normas de las compañías suministradas exijan que las acometidas se hagan por cada una de las infraestructuras, edificaciones y demás locales que, en su caso, comprenda el proyecto.

Entre los gastos anteriormente reseñados se considerarán incluidos los relativos a derechos de acometidas, verificación y enganche, de acuerdo con las disposiciones vigentes sobre acometidas eléctricas, así como los concernientes a cualesquiera otras redes o instalaciones. Asimismo, será de cuenta de la Sociedad de Economía Mixta la realización de las gestiones necesarias para conseguir de las

compañías suministradoras las dotaciones que éstas vengan obligadas a ejecutar, según establecen las disposiciones vigentes que regulan la materia.

PO.4.4.2 INFORMACIÓN CONFIDENCIAL

La información proporcionada por la Administración a la Sociedad de Economía Mixta para permitir la ejecución de los trabajos será considerada confidencial y será utilizada por la Sociedad de Economía Mixta exclusivamente para la ejecución de las funciones asignadas en este expediente. La mencionada confidencialidad se extenderá incluso después de la recepción de la instalación.

La Sociedad de Economía Mixta no divulgará a terceros, sin el consentimiento escrito de la Administración, información total o parcial de ningún aspecto relacionado con los trabajos objeto de este expediente. En particular es confidencial toda la Documentación escrita y en apoyo magnético mencionada en este Procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración, así como la proporcionada por la propia empresa.

PO.4.4.3 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DE LA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA

Serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta los gastos de cualquier naturaleza ocasionados con motivo de la realización del replanteo general, de sus comprobaciones, de los replanteos parciales, así como de las mediciones periódicas y finales de la obra ejecutada.

Los gastos originados por las pruebas, ensayos y toma de muestras serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta.

Los gastos de construcción, montaje, mantenimiento y posterior desmontaje y retirada de toda construcción auxiliar adscrita en oficinas, almacenes, cobertizos, etc., serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta.

Por lo que respecta a la urbanización, se seguirá lo establecido en el documento de diseño del presente pliego de prescripciones Técnicas Particulares junto con los criterios definidos en el Proyecto de Referencia del Ayuntamiento de Zaragoza.

También serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta los gastos necesarios por garantizar la protección de los materiales y la propia obra contra el

deterioro, daño, robo o incendio.

Serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta los gastos de limpieza, tanto de los espacios interiores como exteriores, evacuación de basuras y retiradas de escombros y de cualquier material inutilizado o rechazado.

Serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta los gastos de construcción, conservación y posterior derribo, de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y, en general, de todos aquellos recursos necesarios por proporcionar seguridad y facilitar el tránsito de viandantes y vehículos.

Serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta los gastos derivados de averías, accidentes y daños que se puedan producir por una mala ejecución de los trabajos o falta de precaución en la realización de los mismos, quedando, en cualquier caso, obligado a derribar y reconstruir a su cargo las unidades de obra defectuosas.

Serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta los gastos que se tengan de efectuar en desvíos provisionales de cualquier instalación existente, asegurando siempre la no interrupción de ningún servicio, y reposando las mencionadas instalaciones, a la finalización de las obras, dejándolas en perfecto estado de funcionamiento.

Serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta los gastos necesarios por efectuar las diferentes acometidas de obras, su mantenimiento y posterior desmontaje.

Serán a cargo de la Sociedad de Economía Mixta los gastos producidos por todo tipo de seguros, tasas, impuestos, que resulten aplicables con motivo de la realización de la obra, y para el acceso o permanencia dentro del recinto de la obra de personas, vehículos o maquinaria.

PO.5 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (TRANSVERSALES A TODAS LAS FASES)

PO.5.1 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

Se utilizará un método estructurado y sistemático de seguridad del Sistema para que condiciones potencialmente inseguras sean identificadas antes de que se manifiesten en el Sistema operativo.

La seguridad será el requerimiento primario de diseño y actuación para el Sistema.

Los componentes críticos para la seguridad se deberán diseñar de acuerdo con los Principios de Seguridad e incorporar fiabilidad de las partes, redundancia selectiva, dispositivos de aviso y elementos de protección, cuando haga falta, para contribuir al cumplimiento de los requerimientos específicos. Además, la seguridad debe estar garantizada cuando elementos del Sistema han estado o están funcionando mal.

Siempre que se produzca alguna condición peligrosa, sea cuál sea la causa, y lleve a una cuestión de conflicto entre la seguridad humana y la seguridad del equipo, el conflicto se resolverá en favor de la seguridad humana.

En todos los casos y para cada uno de los riesgos, la Sociedad de Economía Mixta deberá asegurarse de cumplir, tanto en lo relativo a materiales, como en lo relativo a procedimientos y ejecución o explotación, la normativa aplicable, ya sea de ámbito local, autonómico, estatal, europea e internacional.

PO.5.1.1 SEGURIDAD CONTRA EL FUEGO

El diseño del Sistema y de los subsistemas deberá evitar la utilización de materiales que sean inflamables o que producen humo o gases excesivos o tóxicos, en conformidad con la normativa aplicable.

Caso de en el futuro existir tramos en túnel y/o estaciones enterradas, la Sociedad de Economía Mixta deberá proyectar el conjunto de obra e instalaciones de manera que contemplen todos los elementos de seguridad requeridos, y el cumplimiento de la normativa aplicable.

Ante esta eventualidad, la existencia de tramos en túnel y/o estaciones enterradas, la Sociedad de Economía Mixta deberá al menos en primera instancia tener presente esta posibilidad, y prever en la consola de Control Central todo lo necesario para la eventual implementación futura de los elementos de control necesarios.

PO.5.1.1.1 Detección de incendio en las Instalaciones

La Sociedad de Economía Mixta suministrará el Sistema de detección de incendios en las instalaciones para detectar la presencia y proporcionar aviso de humo, calor excesivo, incremento rápido de la temperatura, o flujo de agua en la subsistema de aspersión en cualquier espacio acotado en estaciones; salas de alimentación de energía a las instalaciones y subestaciones de tracción; salas de equipos de comunicaciones y señalización, el PCC y otras salas de equipo electrónico que tienen sistemas de supresión de fuego autónomos; cocheras y talleres de mantenimiento y edificios ; y todo el resto de edificios e instalaciones acotados necesarios para el Sistema.

El equipo incluirá todos los dispositivos, controles, conductos, y paneles necesarios para la detección y notificación de incendios.

El subsistema de detección del fuego deberá transmitir alarmas asociadas con instalaciones en el andén hasta una consola en el PCC. Esta consola será utilizada por los operadores del Control Central por responder a incendios.

PO.5.1.1.2 Evacuación de Emergencia

Se han de cumplir los siguientes criterios:

El Sistema deberá permitir la evacuación supervisada y en orden de una manera segura y a tiempo de todos los pasajeros, incluida las personas de movilidad reducida con asistencia, desde vehículos situados en cualquier lugar a lo largo de la vía.

En los túneles, los pasadizos de emergencia deberán proporcionar una superficie sin obstáculos sobre la que los pasajeros pueden caminar con seguridad de acuerdo con la norma de protección contra incendios aplicable. Todos los pasillos de emergencia a través de todo el sistema de vía deberán ser proporcionados por la Sociedad de Economía Mixta. Los pasadizos de emergencia conducirán a salidas de

emergencia en las estaciones.

El PCC tendrá dispositivos por desconectar la energía en todo el Sistema y cada segmento de distribución de energía. Existirán dispositivos de corte de energía de emergencia a las Paradas subterráneas (sobre los andenes) y a lo largo de las vías enterradas. Estos dispositivos estarán protegidos contra la activación accidental o no intencionada. El PCC deberá poder anular estos dispositivos de corte de energía de emergencia local, pero deberá estar informado de su estado, por ejemplo "conectado o desconectado".

la Sociedad de Economía Mixta desarrollará y proporcionará procedimientos de evacuación de emergencia e información de su diseño.

PO.5.1.2 SEGURIDAD DEL PERSONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El Sistema deberá garantizar la seguridad del personal de mantenimiento y/o de operaciones que trabaja en los vehículos, sobre, o próximo a la vía, en las estaciones, en el Control Central, en subestaciones de tracción, en los talleres y cocheras o en el área de Administración. Las actividades necesarias para la operación y mantenimiento del Sistema deberán ser convenientes, seguras y sencillas por reducir todos los riesgos posibles. Se deberán prever cubiertas o pantallas de protección para el personal de mantenimiento.

El Sistema deberá permitir el corte de la corriente de partes del Sistema para el mantenimiento ordinario o de emergencia. Los dispositivos como interruptores de desconexión y cierres de bloqueo, se deberán prever a lo largo de la vía para prevenir la activación accidental de las partes del Sistema que estén accesibles en el mantenimiento. Estos dispositivos deberán estar diseñados e instalados de manera que tan solo el personal de mantenimiento tenga acceso. Deberán existir dispositivos similares para las actividades de mantenimiento de las estaciones que requieren interfaz con la vía.

El diseño de los talleres y cocheras así como de sus accesorios y equipos deberán tener en cuenta la naturaleza de las actividades requeridas para el servicio técnico y almacenamiento de vehículos, montaje y reparación de tranvías, ensayo de conducciones antes del servicio, y para realizar ajustes y reparaciones en vehículos activados con corriente necesaria para las operaciones del Sistema. Se seguirán todas las normas españolas de seguridad en el trabajo aplicables. Todos los talleres y

cocheras y el PCC estarán dotados de equipos y medios de primeros auxilios suficientes por avisar rápidamente a los servicios de emergencia locales.

P0.5.1.3 SEGURIDAD DE NO USUARIOS

El Sistema y todos sus elementos no deberán poner en peligro la seguridad de los no-usuarios que se encuentren próximos al Sistema. Los no usuarios estarán protegidos razonablemente de residuos generados por el sistema, fugas de líquidos, objetos caídos desde el vehículo o expelidos desde la vía, u otros subproductos procedentes de operaciones normales y errores del Sistema.

Se deberán proporcionar los medios convenientes por alertar el personal de los servicios de emergencia locales de manera que las personas que se encuentren en estructuras y áreas adyacentes al Sistema puedan ser avisadas y/o protegidas contra el fuego u otras condiciones peligrosas producidas en el Sistema. También existirán medios que permitan operaciones de emergencia para situaciones que se den en, o próximas al, Sistema.

P0.5.1.4 SEGURIDAD DEL SISTEMA

Esta sección lista los requerimientos necesarios por garantizar la seguridad de pasajeros y del explotador del sistema.

El Sistema se deberá diseñar, construir, operar y mantener para prevenir el máximo posible la existencia de lesiones personales, daños a la propiedad, e interrupciones del servicio por causa de actos criminales, vandálicos, o de sabotaje. El Sistema deberá cumplir como mínimo con lo siguiente:

Prevención – Características para prevenir infracciones de seguridad:

- Video vigilancia en paradas y talleres y cocheras.
- Barreras a la intrusión no autorizada en áreas no-públicas del Sistema.
- Materiales resistentes a vandalismo.
- Plan y sistema de acceso bloqueado codificado coordinado.

Detección - Características del Sistema para la detección a tiempo de actos criminales:

- Alarmas de detección de intrusos en entradas a salas de equipo subestaciones de energía, talleres y cocheras el PCC, y las oficinas de Administración y otras áreas

de acceso restringido.

- Alarmas activadas por los pasajeros.
- Dispositivos de comunicaciones de emergencia en cada coche y estación.
- Restablecimiento - Características del Sistema para poder responder rápidamente a problemas de seguridad y restablecimiento del servicio normal:
 1. Facilidad de acceso para el personal y vehículos de emergencia exterior al Sistema.
 2. Programas de entrenamiento de procedimientos de emergencia.
 3. Procedimientos de mantenimiento que reduzcan al mínimo el tiempo de reparación in situ.
 4. Programas de entrenamiento de seguridad.

PO.5.2 SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD

La Sociedad de Economía Mixta está obligada a establecer, mantener e implementar un Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL), basándose en la legislación nacional y comunitaria aplicables (UNE 81.900), adecuando este SGPRL a eventuales cambios o sustituciones de esta legislación que venga a suceder durante la vigencia del presente Contrato. Este SGPRL deberá tener en cuenta, por lo menos, el exigible legalmente, incluyendo, el Plan de Seguridad y de Salud. Habrá también de prever la creación de Comisiones de Seguridad para cada frente de trabajo y para su globalidad. La Administración podrá también, en cualquier momento, crear otras Comisiones de Seguridad, estableciendo su composición y manera de funcionamiento, comprometiéndose la Sociedad de Economía Mixta a integrar en estas comisiones las personas que la Administración le indique.

En la fase de Oferta el Oferente presentará un documento previo de SGPRL, así como el cronograma de implantación, que deberán ser desarrollados y/o reformulados teniendo en cuenta la necesaria compatibilización/articulación con la supervisión de la Administración.

La Administración se reserva el derecho de, en cualquier momento o por el resultado de auditorías, reformular cualquier aspecto del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluyendo la creación de nuevos registros de la calidad o la redefinición del ámbito y expansión de la trazabilidad.

La Administración, como Propiedad, aprobará el nombramiento del Coordinador del Proyecto y de la Obra en materia de seguridad y salud, asumiendo éste el compromiso de cumplir y hacer cumplir todas las obligaciones previstas en la normativa vigente y el resto de legislación aplicable.

Sin perjuicio de las obligaciones legales de los Coordinadores de seguridad y salud y de los empleados, la Administración se reserva el derecho, en cualquier momento, de no aceptar el contenido del documento del SGPRL que presente deficiencias o insuficiencias. Si eso se produjera, corresponderá a la Sociedad de Economía Mixta corregir estos documentos hasta su aceptación por parte de la Administración, asumiendo la Sociedad de Economía Mixta todas las responsabilidades por las demoras producidas por este hecho.

La Administración tendrá, en cualquier momento, el derecho de acceder a toda la documentación y registros de Seguridad y Salud (de la Sociedad de Economía Mixta y sus subAdjudicatarios), incluyendo informes efectuados por las auditorías, pudiendo solicitar copias de esta documentación y registros, en su totalidad o en parte, en apoyo papel y/o informático. Esta información deberá ser suministrada, siempre que sea posible, en el momento de su solicitud, o en el plazo máximo de una semana, cuando se traté de volúmenes de información que requiera más tiempo. Este plazo podrá ser acordado en casos justificados.

La Sociedad de Economía Mixta estará obligado a emplear, por su cuenta, todos los medios materiales y humanos necesarios para una efectiva y correcta implantación del estipulado en el SGPRL en vigor en cualquier momento de la vigencia del presente Contrato. La Administración podrá, a cargo de la Sociedad de Economía Mixta, exigir la aplicación de cualquier equipamiento de protección colectiva o individual que se considere necesario para la mejora de seguridad en el trabajo.

Tras la finalización de la Obra y después de la fase de Operación, la Sociedad de Economía Mixta suministrará a la Administración, en formato papel y/o informático, de acuerdo con el definido, toda la documentación relevante, principalmente registros de seguridad en el trabajo.

Ni la Sociedad de Economía Mixta ni las empresas subcontratadas podrán sustituir a ningún integrante del personal afectado a la seguridad y que esté aceptado, sin el previo consentimiento expreso de la Administración y el conocimiento del Coordinador de Seguridad y Salud. La Administración podrá, en cualquier momento,

sustituir cualquiera de estos integrantes, principalmente, si se verifica que no tienen la experiencia para realizar esta función, demuestre falta de dedicación o por cualquiera otra circunstancia justificada.

La Sociedad de Economía Mixta está obligada a proceder, por iniciativa propia o siguiendo las orientaciones de la Supervisión, al estudio de todas las situaciones, en la realización de los trabajos que de alguna manera puedan afectar a terceros, principalmente en instalaciones y construcciones existentes en el área de influencia de los trabajos. Este estudio se podrá realizar mediante inspecciones a estas instalaciones y construcciones y colocación de testigos, así como con la elaboración de los respectivos informes de situación.

La Sociedad de Economía Mixta está obligada a presentar mensualmente, durante la vigencia del contrato, un informe sobre la implantación del SGPRL para cada uno de los frentes de trabajo y para la globalidad de los Trabajos. Los datos básicos y los índices de siniestros estarán contenidos en este informe. Se pretende evaluar el desarrollo y progreso del SGPRL a lo largo del período de vigencia del Contrato objeto del presente Procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración.

La Administración se reserva el derecho de participar en cualquiera de las fases de implementación del SGPRL.

PO.5.3 INTERFACES DEL SISTEMA

Este apartado se refiere a las interfaces internas y externas entre los elementos del Sistema de explotación proporcionados por la Sociedad de Economía Mixta, los diferentes intervinientes en el desarrollo de los Trabajos y cualquier superestructura, instalaciones fijas, u otro trabajo que sea suministrado por otros. Este apartado no está destinado a proporcionar a la Sociedad de Economía Mixta una descripción detallada de todas las interfaces de este tipo; es decir, es una descripción amplia enfocada a las áreas de interfaces generales.

La Sociedad de Economía Mixta es responsable de inspeccionar el trabajo mencionado, los Planos de Referencia, y otros planos y documentación que puedan ser proporcionados por la Administración, y de la coordinación con la Administración para identificar y cumplir satisfactoriamente todos los requerimientos de interfaces para proporcionar un Sistema que cumpla los requerimientos del presente Pliego.

La Sociedad de Economía Mixta coordinará las interfaces accesorias del Sistema para asegurar que el Sistema está integrado de manera conveniente en el área del Proyecto, limitaciones de paso, las zonas circundantes, y todas las instalaciones suministradas por otros. La Administración supervisará todo el proceso de coordinación con actores externos, a no ser que ésta indique otra cosa.

Se preparará la siguiente información típica para cada elemento de interfaz, con los planos apropiados:

1. Tipo de interfaz;
2. Descripción de la interfaz;
3. Código de identificación de la interfaz;
4. Localización de equipamiento asociado o componentes;
5. Responsabilidad del diseño de la interfaz y su implementación;
6. Edición y número de los planos relacionados.

Si la Sociedad de Economía Mixta no proporciona la información de interfaces necesaria, o si esta información suministrada es incorrecta o se cambia posteriormente, la Sociedad de Economía Mixta será responsable del rediseño y revisión de toda la instalación y/o equipo, ya sea la instalación y/o equipo responsabilidad suya o de otros, y de modificar su trabajo o cualquiera subsistema para adaptarlo a la instalación, o de modificar sistemas o subsistemas de la instalación para adaptarlos a sistemas o subsistemas suministrados por la Sociedad de Economía Mixta.

Ésta será responsable también de cualquier demora de otros causada por demora de la Sociedad de Economía Mixta en el suministro de información, o por información incorrecta modificada posteriormente, de la que la Sociedad de Economía Mixta sea responsable.

La Sociedad de Economía Mixta deberá notificar a la Administración cualquier modificación necesaria relativa a la resolución de las interfases.

PO.5.3.1 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Tanto en fase de proyecto como de construcción, la Sociedad de Economía

Mixta mantendrá los contactos necesarios con los organismos implicados en la implantación del Sistema. En todo momento, la Sociedad de Economía Mixta informará a la Administración de los resultados de las reuniones mantenidas con los diferentes organismos. En cualquier caso, la Administración podrá asistir a las reuniones de coordinación con los mencionados organismos, siempre que lo consideré oportuno.

En la redacción de los proyectos y posteriormente durante la obra se tendrán en cuenta otras obras en curso o previstas, de carácter municipal o privado, que puedan afectar el desarrollo del sistema, con objeto de establecer una coordinación que minimice las afecciones a la red viaria.

PO.5.4 PREVENCIÓN AMBIENTAL

La sociedad gestora se compromete, en la ejecución del presente contrato, a respetar cuantas resoluciones en materia de prevención ambiental dicte el órgano competente en la materia sobre el proyecto de construcción y explotación, así como las prescripciones que sobre la materia se incluyen en el PPTP.

La actualización del Documento de impacto ambiental, del programa de vigilancia ambiental y del proyecto constructivo en función de lo que determine la Declaración de Impacto Ambiental, será obligación de la Sociedad de Economía Mixta, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

PO.5.5 TERRENOS E INSTALACIONES MUNICIPALES

El Ayuntamiento de Zaragoza y el Gobierno de Aragón facilitarán a la sociedad de economía mixta, incluso si fuera necesario mediante el otorgamiento de los correspondientes títulos administrativos, los terrenos e instalaciones precisos para la ejecución de las prestaciones incluidas en el contenido del presente contrato.

PO.5.6 PLAN DE COMUNICACION

La Sociedad de Economía Mixta deberá desarrollar un Plan Estratégico de Comunicación en los quince días siguientes a la creación de la Sociedad Gestora, que deberá ser aprobado por el órgano competente del Ayuntamiento de Zaragoza. Las acciones que integren este plan deberán estar coordinadas e integradas con las emprendidas por la Administración. Este Plan deberá englobar, al menos, las siguientes acciones:

Nombramiento de un gabinete de comunicación, dirigido por un responsable de Comunicación. El Director de Comunicación será el encargado de medir el pulso de la población y transmitir a la dirección de obra en todo momento las necesidades informativas, igualmente la dirección de obra deberá tener en todo momento informado al gabinete de comunicación. La información es bidireccional.

Nombramiento de un integrante de la Dirección de Comunicación como interlocutor con los medios de información, y con el Departamento de Comunicación del Ayuntamiento de Zaragoza.

Una campaña de publicidad anual teniendo como objetivo el crear una imagen de proximidad tanto física como emocional de este medio de transporte, transmitiendo confianza, seguridad y modernidad.

Se diseñará una *imagen de identidad corporativa* que homogeneizará y afectará el conjunto de las relaciones con el exterior de la Sociedad de Economía Mixta: documentación, publicidad, relaciones con los medios, etc. PERO TAMBIÉN Y MÁS IMPORTANTE, toda la relación con el usuario: diseño gráfico del material móvil, respetando las directrices suministradas por la Administración (colores, tapicerías, interiorismo,...), diseño gráfico de las estaciones (mobiliario, colores de elementos, soportería,...) en perfecta coordinación con los equipos de Diseño y Redacción del Proyecto.

Se crearán diferentes soportes publicitarios dependiendo del objetivo al que se deba llegar y del mensaje que se quiera transmitir dependiendo del plan de acciones: Internet, prensa, diarios locales, televisión, radio, publicidad exterior...

Consolidación de las relaciones públicas, en la fase de proyecto y en fase de explotación, en forma de actuaciones regulares y ruedas de prensa. El objetivo será distribuir la información que interesa del servicio y de la imagen de empresa de una manera indirecta y controlada.

Una vez se inicie el servicio, será necesario desarrollar un sistema de marketing de retención de clientes basado en la fidelización del usuario. Una vez que el cliente ha desarrollado su relación con el sistema, es más fácil mantener esta relación. La experiencia demuestra que cuesta unas 10 veces más atraer a un nuevo viajero que mantener una buena relación con un usuario existente.

Creación de diferentes eventos y concursos en función de la actualidad de la

ciudad, teniendo en cuenta los diferentes perfiles del usuario que interesa captar y mantener.

Creación de un “Plan de comunicación de crisis”, en el caso de problemas del servicio. Se debe gestionar la crisis siendo necesario crear un gabinete especial de comunicación de crisis

En definitiva, el objetivo de la ejecución del plan de comunicaciones será transmitir siempre:

- Tranquilidad
- Confianza y compromiso.
- Preocupación por las necesidades del ciudadano.
- Modernidad.
- Cuidado con el medio ambiente.
- Seguridad.
- Proximidad.

P0.5.7 SISTEMA DE CALIDAD

La Sociedad de Economía Mixta será responsable de mantener un estricto control de configuración de todos los aspectos del diseño, construcción, fabricación e instalación el Sistema. La Sociedad de Economía Mixta presentará una propuesta del Plan de Gestión de Configuración del Sistema, para la revisión y aprobación de la Administración que será consistente con el programa global de gestión y control de ésta. Complimentará los comentarios recibidos y la Sociedad de Economía Mixta completará el Plan de Gestión de Configuración del Sistema y lo presentará a la Administración para su revisión y aprobación. La Sociedad de Economía Mixta será responsable de llevar a cabo todos los aspectos de su Plan.

El Plan de Gestión de la Configuración cubrirá como mínimo los siguientes puntos:

P0.5.7.1 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

La responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta como parte del Plan de Gestión de la Configuración será establecer un sistema que sea compatible con el sistema de control de la Administración: identificar, organizar y seguir todos los

documentos desarrollados como parte del trabajo durante la duración del Programa. La Sociedad de Economía Mixta establecerá un sistema de registro para la correspondencia de entrada y de salida mostrando las actividades a realizar y las actividades realizadas. Los planos, especificaciones, documentación de los subcontratos, informes, estimaciones, estudios, revisiones, y archivos informáticos, etc., serán anotados en un registro.

Se facilitarán a la Administración los registros de correspondencia y documentación cuando así lo solicite. La Sociedad de Economía Mixta establecerá una única fuente para transmitir y recibir documentos y correspondencia. Los datos/documentos/planos procedentes de los subAdjudicatarios se presentarán a la Administración, solo después de haber estado consolidados por la Sociedad de Economía Mixta.

Los registros de correspondencia y de control de documentación se entregarán a la Administración en soporte electrónico y en papel, para su uso en el sistema de control de la documentación de la Administración.

PO.5.7.2 GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

La Sociedad de Economía Mixta será responsable de mantener un control estricto de la configuración de todos los aspectos del diseño y de la ejecución del trabajo, incluyendo las interfaces entre el Sistema, las Instalaciones Fijas que no son del Sistema y las entidades.

Los procedimientos del control de configuración de la Sociedad de Economía Mixta incluirán las medidas para asegurar que todos los diseños de la Sociedad de Economía Mixta son internamente revisados, comprobados y aprobados, incluyendo la firma de la persona que ha comprobado el documento y/o los planos. No se presentará a la Administración ningún diseño que no haya estado sujeto a este proceso y que no haya estado aprobado por la Sociedad de Economía Mixta.

Una vez que la configuración de un elemento del Sistema ha estado establecida (por ejemplo, durante las revisiones de diseño), la configuración de este elemento no se cambiará por la Sociedad de Economía Mixta sin el conveniente control de cambios, definido en el Plan de Gestión de la configuración. Una vez que un cambio ha estado aprobado, la documentación que define la configuración así actualizada se enviará a los miembros de una lista de distribución desarrollada con este propósito y

que incluye a la Administración.

La Sociedad de Economía Mixta mantendrá un registro identificando la configuración vigente en todo momento para cualquier elemento del Sistema, e identificando los puntos de incorporación de cualquier orden de cambio que afecte al elemento (mediante fecha, número de lote, unidad, número de parte, sustituye/sustituido, etc.). A cada conjunto, equipo o subsistema enviado al emplazamiento se le adjuntará un documento que identifique los correspondientes datos de configuración. Preferentemente estos datos tomarán la forma de una descomposición estructurada de componentes. La Administración tendrá acceso a todos los registros del control de configuración del Sistema.

PO.5.7.3 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

La Sociedad de Economía Mixta será la responsable del aseguramiento de la Calidad conforme a los Planes de Garantía de la Calidad, de Control de Calidad y de Puntos de Inspección que el licitador presentará en Fase de Oferta y desarrollará durante la ejecución, en base a lo establecido en la **Parte II Construcción**.

PO.5.7.4 CLÁUSULAS RELATIVAS AL SISTEMA DE CALIDAD

1 La Sociedad de Economía Mixta se obliga a establecer, mantener e implantar un Sistema de Calidad que, sin perjuicio de observación de la legislación española o comunitaria aplicables, cumplan con los requisitos de la norma UNE EN ISO 9001, 9002 y 9003, así como la ISO 14001. Los eventuales cambios o sustituciones de la mencionada norma o de la legislación, que vengan durante la vigencia del Contrato, determinarán de manera inmediata la adecuación del SC a esta nueva situación. Este SC tendrá en cuenta lo que es exigible legalmente y/o por las mencionadas normas, incluyendo los planes de Calidad y respectivos procedimientos, planes de inspección y ensayo, instrucciones de trabajo, planes de auditoría, entre otros, considerando las diferentes especialidades involucradas en la realización. También deberá prever la creación de Comisiones de Calidad para cada frente de trabajo y para la globalidad del Sistema. La Administración podrá también, en cualquier momento, crear otras Comisiones de Calidad, estableciendo su composición y manera de funcionamiento, comprometiéndose la Sociedad de Economía Mixta a entregar a estas Comisiones los componentes que la Administración le indique.

2 En un plazo un mes, a partir de la fecha de la firma del Contrato o de

la comunicación por la Administración del Equipo que irá a ejercer la función de Supervisión, si esta es posterior, la Sociedad de Economía Mixta presentará a la Administración el Sistema de Calidad así como el respectivo cronograma de su implantación, que deberán ser desarrollados y/o reformulados teniendo en cuenta la necesaria compatibilización y articulación con la Supervisión de Obra.

La Sociedad de Economía Mixta deberá solicitar, con tiempo, a la Supervisión las indicaciones que considere necesarias para proceder a integrarlas en el plan de calidad. Se pretende la integración de la Supervisión en las secciones que se vayan a desarrollar en materia de Calidad, visando la eficacia y economía de medios de realización.

El cambio de la concepción general del Sistema de Calidad podrá ser determinado por la Administración hasta dos meses después de su presentación por la Sociedad de Economía Mixta.

3 Sin perjuicio del mencionado en el punto anterior, hasta un mes antes de haber iniciado cualquier actividad relevante, relativa a la elaboración del proyecto o a la ejecución de la obra, la Sociedad de Economía Mixta enviará a la Administración toda la documentación de Calidad, en particular, los planes de Calidad y/o planes de inspección y ensayo referentes a esta actividad, respeto de los que la Administración podrá determinar en cualquier momento los cambios que considere oportunos.

4 La Administración tiene el derecho de auditar o mandar auditar el Sistema de Calidad de la Sociedad de Economía Mixta en cualquier momento a partir del tercer mes después de la firma del Contrato, correspondiendo a la Sociedad de Economía Mixta corregir las no conformidades detectadas en el plazo de un mes, en el caso de que no se llegué a un acuerdo en otro plazo. Por lo que respecta a las actividades relativas a la elaboración de los proyectos, estas auditorías podrán tener lugar a partir del primer mes a contar desde la firma del Contrato. La Administración podrá también, si así lo considera, participar en las auditorías promovidas por la Sociedad de Economía Mixta en su SC o a los de sus subAdjudicatarios.

5 La Administración se reserva el derecho de, en cualquier momento o como resultado de auditorías, mandar reformular cualquier aspecto del Sistema de la Calidad, incluyendo la creación de nuevos registros de calidad o la redefinición del ámbito y extensión de su trazabilidad. Esta reformulación se deberá realizar en el

plazo de un mes, en caso de que no se llegué a un acuerdo de uno otro plazo.

6 La Administración se reserva el derecho de no aceptar en cualquier momento el contenido de cualquier documento del Sistema de Calidad. Si eso sucediese, corresponderá a la Sociedad de Economía Mixta corregir este documento, asumiendo todas las responsabilidades derivadas de las demoras de este hecho.

7 La Administración tendrá, en cualquier momento, el derecho de acceder a toda la documentación y registros de calidad (de la Sociedad de Economía Mixta y de sus subAdjudicatarios), incluyendo informes efectuados por las auditorías, pudiendo solicitar copias de esta documentación y registros, en su totalidad o parte, en soporte papel y/o informático. Esta información será suministrada, siempre que sea posible, en el momento de su solicitud, o en un plazo de una semana si el volumen de la información requiere más tiempo. Se podrá llegar a un acuerdo de plazo en casos justificados.

8 La Sociedad de Economía Mixta queda obligada a utilizar por cuenta suya todos los medios materiales y humanos necesarios para una efectiva y correcta implantación del estipulado en el Sistema de Calidad en vigor, en cualquier momento de la vigencia del Contrato objeto del presente Procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración.

9 Después de la finalización de la Obra o de la fase de Operación, la Sociedad de Economía Mixta suministrará a la Administración, en soporte de papel y/o informático, de acuerdo con el que estuvo definido, toda la documentación relevante para comprobar la Calidad de la Obra, principalmente, registros de calidad, incluyendo documentación de trazabilidad.

10 La Sociedad de Economía Mixta no podrá sustituir ninguno de los elementos que afecten la calidad y que estén aceptados, sin el consentimiento expreso de la Administración y aprobación del nuevo elemento. La Administración podrá en cualquier momento sustituir cualquiera de estos elementos, principalmente, si se verifica que no sueño adecuados para su función, o por cualquiera otra circunstancia justificada.

11 La Sociedad de Economía Mixta está obligado a presentar mensualmente, durante la vigencia del presente contrato, informes de la implantación del SC, tanto durante la fase de elaboración de los proyectos, como durante la ejecución de la Obra y en fase de explotación, en cada uno de los frentes de trabajo y

para su globalidad. Se pretende evaluar el desarrollo y progreso del SC a lo largo del período de vigencia del presente Contrato. El modelo de este informe deberá ser presentado por la Sociedad de Economía Mixta en un plazo de dos meses a partir de la firma del Contrato, pudiendo la Administración en cualquier momento introducir los cambios necesarios al mencionado modelo, principalmente, la inclusión de información relevante para la mencionada evaluación.

12 La Entidad Operadora debe solicitar la certificación, de acuerdo con las normas UNE EN ISO 9001 ó 9002, e ISO 14001, hasta un año después del inicio de la explotación parcial o total. En el caso de que algunas de estas normas cambien o sean sustituidas durante la vigencia del presente Contrato, se deberán adoptar las nuevas versiones. La Administración indicará el Organismo certificador cuando lo solicite, pudiendo la mencionada Entidad Operadora proponer un organismo certificador, para su aprobación.

13 Tres meses antes del cese de la Operación, la Entidad Operadora deberá ser auditada por los organismos certificadores y corregir convenientemente las eventuales no conformidades detectadas, de manera a entregar a la Administración la organización certificada según las mencionadas normas.

14 La Administración se reserva el derecho de participar en cualquiera de las fases de implementación del Sistema de Calidad.

I.C. de Zaragoza, 19 de Noviembre de 2008
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. ADJUNTO A
LA JEFATURA DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA.

Fdo: Santiago Rubio Ruiz

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA SELECCIÓN DEL SOCIO PRIVADO QUE PARTICIPARÁ CON EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA EN LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA QUE GESTIONARÁ EL SERVICIO PÚBLICO (CONSTRUCCIÓN, FINANCIACIÓN EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO) DE LA LÍNEA 1 DEL TRANVÍA DE ZARAGOZA (PARQUE GOYA-VALDESPARTERA) Y DEL CONTRATO DE GESTIÓN DE SERVICIO PÚBLICO CORRESPONDIENTE

**PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES
PARTE 1: DISEÑO DEL SISTEMA**

INDICE

P1.1	OBJETO	6
P1.2	NORMATIVA A CONSIDERAR	7
P1.2.1	NORMATIVA DE CARACTER GENERAL	7
P1.2.2	NORMATIVA APLICABLE ESPECIFICA	7
P1.3	CONDICIONES AMBIENTALES	9
P1.4	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	10
P1.4.1	FASES, UBICACION Y ESQUEMA DE VIAS	10
P1.4.2	PREVISION DE ALINEACIONES Y APARATOS DE VIA PARA FUTURA EXPLOTACION EN RED	10
P1.4.3	CARACTERISTICAS DE LA OPERACION	10
P1.4.4	PROCEDIMIENTOS PRELIMINARES DE OPERACION	11
P1.4.5	HORARIOS DE EXPLOTACION	12
P1.4.6	FUNCIONAMIENTO SIN ALIMENTACION POR LINEA AEREA DE CONTACTO	12
P1.4.6.1	<i>Descripción del Tramo</i>	12
P1.4.6.2	<i>Condiciones de explotación</i>	12
P1.4.6.3	<i>Paradas, cruces y detenciones</i>	13
P1.4.6.4	<i>Condiciones de confort</i>	13
P1.4.6.5	<i>Modos degradados del sistema sin catenaria</i>	13
P1.5	URBANIZACION	15
P1.5.1	URBANIZACION DE LA OBRA	15
P1.5.2	PERMEABILIDAD DE LA PLATAFORMA	15
P1.5.3	CRITERIOS DE IMPLANTACION	16
P1.5.4	CONDICIONANTES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD	16
P1.5.5	REFUGIOS PARA PEATONES	16
P1.5.6	REQUISITOS DE DISEÑO PARA APARCAMIENTOS DE INTERCAMBIO MODAL	17
P1.5.7	MOBILIARIO URBANO. MANUAL DE IMAGEN CORPORATIVA	17
P1.5.8	PAISAJISMO	18
P1.5.8.1	<i>Vegetación</i>	18
P1.5.8.2	<i>Sustrato</i>	19
P1.5.8.3	<i>Riego</i>	19
P1.6	SERVICIOS AFECTADOS	20
P1.7	EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS	22
P1.8	FIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD	23
P1.9	SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA	24

P1.9.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	24
P1.9.2	NIVEL DE SEGURIDAD Y FDMS	28
P1.10	SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN	29
P1.10.1	GENERALIDADES	29
P1.10.2	CRUCES A SEMAFORIZAR	30
P1.10.3	DESCRIPCION DEL SISTEMA. ARQUITECTURA	30
P1.10.4	INTERFACES	31
P1.11	RED DE TRANSMISIÓN	32
P1.11.1	RED TRONCAL DE COMUNICACIONES O RIS	32
P1.11.2	RED WI-FI PARA TRANVIA	32
P1.12	PUESTO DE CONTROL CENTRAL (PCC)	34
P1.12.1	ARQUITECTURA	34
P1.12.2	PUESTOS DE TRABAJO	35
P1.12.3	ACCESOS REMOTOS A PCC DESDE CENTRO DE CONTROL MUNICIPAL DE TRANSITO	37
P1.13	SISTEMAS DE EXPLOTACION	38
P1.13.1	SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACION (SAE)	38
P1.13.2	SISTEMA DE BILLETAJE	38
P1.13.3	SISTEMA DE CONTEO DE VIAJEROS	41
P1.13.4	SISTEMA DE INFORMACION VIAJEROS (SIV)	41
P1.13.5	SISTEMA RADIO	41
P1.14	PARADAS	42
P1.14.1	CRITERIOS DE DISEÑO DE LA PARADA	42
P1.14.2	INSTALACIONES EN PARADA	43
P1.14.3	MARQUESINA	44
P1.15	ELECTRIFICACIÓN: SISTEMA DE ENERGÍA	45
P1.15.1	INTRODUCCION Y DESCRIPCION GENERAL	45
P1.15.2	SUBESTACIONES DE TRACCION	46
P1.15.2.1	<i>Subestaciones de línea</i>	46
P1.15.2.2	<i>Subestaciones talleres (Subestaciones dobles)</i>	47
P1.15.3	CONTROL Y MANDO DE LAS SUBESTACIONES	48
P1.15.4	SECCIONES ELECTRICAS E IAT'S	49
P1.15.5	DIMENSIONAMIENTO. MODOS DEGRADADOS	49
P1.15.6	AISLAMIENTO DE NEGATIVO Y PUESTA A TIERRA	49

P1.15.7	BAJA TENSION	50
P1.15.7.1	<i>Baja Tensión en Subestaciones</i>	50
P1.15.7.2	<i>Baja Tensión en Paradas y equipos en línea</i>	50
P1.16	ELECTRIFICACIÓN: LÍNEA AÉREA DE CONTACTO, CATENARIA	51
P1.16.1	INTRODUCCION	51
P1.16.2	NORMAS Y REGLAMENTOS	51
P1.16.3	CRITERIOS DE DEFINICION GEOMETRICA Y DE IMPLANTACION	52
P1.16.3.1	<i>Implantación en medio urbano</i>	52
P1.16.3.2	<i>Altura del hilo de contacto</i>	52
P1.16.3.3	<i>Rampas y pendientes aplicables al hilo de contacto</i>	53
P1.16.3.4	<i>Descentramiento del hilo de contacto</i>	53
P1.16.4	CRITERIOS DE DISEÑO Y DE EJECUCION DE LA LAC	53
P1.16.4.1	<i>Compensación</i>	53
P1.16.4.2	<i>Condiciones medioambientales</i>	53
P1.16.4.3	<i>Tolerancias de colocación</i>	53
P1.16.4.4	<i>Dimensionado eléctrico</i>	54
P1.16.4.5	<i>Seccionamientos eléctricos en la línea y en la cochera</i>	54
P1.16.4.6	<i>Señalización (indicadores de presencia de tensión)</i>	55
P1.16.4.7	<i>Dispositivos de seguridad</i>	55
	Aislamiento	55
	Descargadores de intervalos	55
	Pararrayos (autoválvulas)	55
	Conexión a tierra	55
	Otros	56
P1.17	VIA Y PLATAFORMA	57
P1.17.1	CRITERIOS DE TRAZADO	57
P1.17.2	TOLERANCIAS EN LA COLOCACION DE LA VIA	58
P1.17.3	ZONAS DE CIRCUITO DE VIA	59
P1.17.4	EL CARRIL COMO PARTE DEL CIRCUITO DE RETORNO	59
P1.17.4.1	<i>Aislamiento eléctrico de la vía</i>	59
P1.17.4.2	<i>Enlaces equipotenciales entre las hileras de carriles y vías</i>	59
P1.17.4.3	<i>Enlaces con las subestaciones</i>	59

P1.17.5	RUIDO Y VIBRACIONES	60
P1.17.6	CRITERIOS DE DISEÑO Y DE EJECUCION DE LA PLATAFORMA	60
P1.17.6.1	<i>Cargas y sobrecargas de explotación</i>	60
P1.17.6.2	<i>Drenaje de la plataforma</i>	60
P1.17.6.3	<i>Tratamiento contra los chirridos. Engrasadores de Carril</i>	60
P1.17.7	TIPO Y CALIDADES DEL CARRIL	61
P1.18	TALLERES Y COCHERAS	62
P1.18.1	INTRODUCCION	62
P1.18.2	DIMENSIONAMIENTO	62
P1.18.3	CRITERIOS DE DISEÑO	62
P1.19	OTRAS INSTALACIONES DE EXPLOTACION	64
P1.20	MATERIAL MOVIL	65
P1.21	MEDIO AMBIENTE	66
P1.21.1	INTRODUCCION	66
P1.21.2	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA	66
P1.21.2.1	<i>General</i>	66
P1.21.2.2	<i>Plan de control de la compatibilidad electromagnética</i>	66
P1.21.3	RUIDO	67
P1.21.4	VIBRACIONES	68
P1.21.5	CONTAMINACION DEL AIRE	69
P1.21.6	CONTAMINACION DEL AGUA	69
P1.21.7	VIENTO	69
P1.21.8	PRECIPITACIONES	70
P1.21.9	PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS	70
P1.21.10	SISMOS	70
P1.21.11	INUNDACIONES	70
P1.22	ANEJO 1: ESQUEMA DE VIAS Y UBICACION DE PARADAS	71
P1.23	ANEJO 2: PERMEABILIDAD DE LA PLATAFORMA	72
P1.24	ANEJO 3: CRUCES SEMAFORIZADOS	75
P1.25	ANEJO 4. ESQUEMA ELECTRIFICACION EN LINEA	79
P1.26	ANEJO 5: ESQUEMA GENERAL DE PUESTA A TIERRA	81
P1.27	ANEJO 6: IMPLANTACIÓN COCHERAS VALDESPARTERA	82
P1.28	ANEJO 7: IMPLANTACIÓN COCHERAS PARQUE GOYA	83

P1.1 OBJETO

El objeto del presente documento es indicar el conjunto de características funcionales y técnicas que el diseño y la definitiva redacción de los diferentes Proyectos Constructivos de la línea N-S del tranvía de Zaragoza deberá considerar.

P1.2 **NORMATIVA A CONSIDERAR**

P1.2.1 **Normativa de carácter general**

La Sociedad de Economía Mixta deberá diseñar, fabricar e instalar su Sistema de acuerdo con las versiones actuales del código y normas generales que estén en vigor en la fecha del Acta de Comprobación de Replanteo. Si algún código o norma fuera revisado durante el período del Contrato, la Sociedad de Economía Mixta será responsable de notificar a la Administración el mencionado cambio y esta tendrá el derecho a requerir a la Sociedad de Economía Mixta que cumplan el código o norma revisado conforme a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Si alguno de estos códigos y normas están en contradicción, se deberá aplicar el más riguroso, a no ser que la Administración indique de manera específica otra cosa. La Administración puede considerar otras normas para su aceptación.

Entre otros, el Adjudicatario diseñará, construirá, instalará y certificará el Sistema de acuerdo con:

- Normas aplicables de la Comunidad de Aragón, locales y estatales.
- Instrucciones, Leyes, Normas, Recomendaciones y demás normativa de aplicación del Ministerio de Fomento.
- Instrucciones, Leyes, Normas, Recomendaciones y demás normativa de aplicación del Ministerio de Industria y Energía.
- Normas UNE.
- Normas internacionales ISO, EN, IEC, IEEE.
- Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC).
- Normas de la Unión Internacional de Transporte Público (UITP).
- Normativa internacional aplicable (DIN, ASTM) en caso de no existir normativa española sobre determinadas materias.
- Normas de la Federación de Empresas de Transporte de Alemana (VDV).
- Normas de la Federación de Electrotecnia, Electrónica y Técnicas de la Información de Alemana (VDE).
- Strab-Normen Alemana

P1.2.2 **Normativa aplicable específica**

Sin perjuicio de la normativa especificada para cada subsistema, así como de la normativa citada en el párrafo previo, los sistemas y equipos serán conformes al siguiente conjunto de normas europeas y españolas:

- EN 50 119 Railways applications – Electric Traction Overhead Contact Lines
- EN 50 121-1 Railways applications – Electromagnetic compatibility - General (note IEC 62236-1 is equivalent to 50121-1)

- EN 50 121-2 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Emission of the whole system to the outside world (note IEC 62236-2 is equivalent to 50121-2)
- EN 50 121-3.1 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Rolling stock train & complete vehicle (note IEC 62236 is equivalent to 50121)
- EN 50 121-3.2 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Rolling stock apparatus (note IEC 62236 is equivalent to 50121)
- EN 50 121-4 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Emission and immunity of the signalling and telecommunication apparatus (note IEC 62236-4 is equivalent to 50121-4)
- EN 50 121-5 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Emission and immunity of fixed power supply installation & apparatus (note IEC 62236-5 is equivalent to 50121-5)
- EN 50122-1 Railways applications - Protection provision relating to electrical safety and earthing (note IEC 62128-1 is equivalent to 50122-1)
- EN 50122-2 Railways applications - Protection provision against the effect of straight current (note IEC 62128-2 is equivalent to 50122-2)
- EN 50124-1 Railways applications - Basic Requirements Clearances and creepage distances for electrical equipment,
- EN 50124-2 Railways applications - Over voltage and related equipment,
- EN 50124-3 Solid and liquid insulation,
- EN 50 126 Railways applications – The specification and demonstration of dependability : Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)
- EN 50163 Railway applications - Supply voltages of traction equipment,
- REBT Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- MIE-RAT Reglamento de Alta Tensión
- RD 1544/2007 Por el que se regulan las condiciones de accesibilidad al transporte público.
- Ordenanza Municipal para la protección contra ruidos y vibraciones, aprobada por el Ayuntamiento de Zaragoza el 31 de octubre de 2001, y publicada en el BOP Núm. 280 de 5 de diciembre de 2001.
- RD por el que se regulan las condiciones de accesibilidad al transporte público RD 1544/2007 del 23 de Noviembre

P1.3 CONDICIONES AMBIENTALES

El Proyecto está ubicado íntegramente en el casco urbano de la ciudad de Zaragoza. A título indicativo, las condiciones climáticas externas a considerar son las siguientes:

Altitud: Entre 200 y 250m

Temperatura:

Media Anual:	11,4 °C	
Media mensual de mínimas:	1,6°C	Mes: Enero
Media mensual de máximas:	31.6°C	Mes: Julio
Mínima:	-7 °C	
Máxima:	40 °C	

Humedad:

Media Anual:	62%	
Media mensual mínima:	49%	Mes: Julio
Media mensual máxima:	77%	Mes: Diciembre

Precipitación:

Media Anual:	318mm	
Media mensual mínima:	17mm	Mes: Agosto
Media mensual máxima:	44mm	Mes: Mayo

Días de helada anuales: 22 días

Días de lluvia anuales 74 días

Velocidad máxima del viento 33 m/s

P1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

P1.4.1 Fases, Ubicación y esquema de vías

El proyecto se refiere a la Línea 1 del Tranvía de Zaragoza entre Valdespartera y Parque Goya. Tiene una longitud aproximada de 12.800m de vía doble, que transcurre íntegramente en superficie.

En una primera fase la explotación se realizará entre Valdespartera (Parada 25) y Gran Vía (Parada 14). Esta primera fase durará aproximadamente 2 años.

En una segunda fase se implementará el conjunto del recorrido.

El esquema de vías y la ubicación de las paradas se encuentran en el Anejo 1 del presente pliego.

La configuración de la línea y de las cocheras permitirá el corte de la línea para la explotación comercial en el centro de la ciudad durante periodos largos (del orden de varios días) por motivos ajenos al servicio.

P1.4.2 Previsión de alineaciones y aparatos de vía para futura explotación en red

El "Plan de Intermodal de Transporte en el área de Zaragoza" incluye una previsión de red tranviaria con dos líneas a añadir a la línea Norte – Sur objeto del presente proyecto.

Por tanto, se preverán las alineaciones y se realizarán las reservas de obra civil, electrificación y sistemas (cajas de vía, reservas de espacio para nuevos macizos de catenaria, tubulares, etc.) para permitir la futura inserción de los nuevos aparatos y enclavamientos.

P1.4.3 Características de la operación

- Circulación indistinta con tranvías de 200 plazas, 275 plazas, 2x 200 plazas o incluso mixto.
- 25 paradas en cada sentido en la línea completa
- Recorrido íntegramente en superficie, en medio urbano en vía doble o doble vía simple (vías ubicadas en diferentes vías urbanas)
- Circulación "Marcha a la Vista"
- Circulación de los vehículos monitorizado y regulado en el Centro de Control a través de un Sistema de Ayuda a la Explotación, eventualmente compartido con el sistema de Autobuses Urbanos
- Circulación normal únicamente entre las terminales P1 y P25. El resto de circulaciones se considera como "Servicio Parcial Provisional". La media vuelta en las terminales puede requerir cambio de cabina por parte del conductor del vehículo.

- Estacionamiento de tranvías en línea: se permite el estacionamiento de hasta 3 vehículos en cada Terminal (reserva, almacenaje o vehículo averiado) sin interferir con la explotación normal. Se permite el estacionamiento de al menos 1 vehículo sin interferir con la explotación en cada uno de los 2 escapes ubicados en el ACTUR. (más admisibles en función del tamaño del material móvil en servicio)
- Como principio general, se controlarán, motorizarán y gestionarán mediante enclavamientos todos los aparatos de vía que se tomen de punta en las circulaciones normales o en las terminales: **se realizará un control de velocidad puntual a su paso por los mismos** (no se permitirá la circulación a una velocidad superior a 30km/h en recta ni de 15km/h en desviada, o mayor que 5 km/h con señal indisponible)
- De forma normal las solicitudes de itinerario se realizarán a nivel local, desde el tranvía, pero de forma automática. El Conductor deberá confirmar la petición automática o si es necesario solicitar otro itinerario imperando siempre su criterio. Como modos degradados, bajo condiciones especiales, se podrán mandar y cancelar movimientos desde el centro de control y/o a pie de señal.
- Los aparatos de vía intermedios (escapes) que se tomen habitualmente de talón en recta se accionarán únicamente de forma manual mediante palanca.
- Durante la primera fase de explotación, entre la Parada 25 y la parada 14, el aparato de vía utilizado para hacer el cambio de vía podrá ser de tipo talonable no reversible y su posición monitorizada mediante un indicador de posición de aguja.
- A su paso por las intersecciones viarias (cruces), el tranvía dispondrá de prioridad de paso sobre los vehículos: el nivel de prioridad dependerá de cada caso concreto. Con objeto de minimizar la afección del tranvía, la fase de tranvía podrá ser una fase "especial" (que podrá coincidir o no con una fase existente) que se activará únicamente bajo demanda exclusiva de un tranvía.
- No se permite el uso de un sistema de prioridad tipo emergencia (o "bomberos") que no respete los tiempos mínimos de verde incompatibles y la secuencia mínima de fases previa, si la hubiera.

P1.4.4 Procedimientos preliminares de operación

- Se circula por la vía derecha, según el sentido de marcha
- Los trenes circulan entre las terminales de Parque Goya y de Valdespartera y se paran SISTEMÁTICAMENTE en todas las paradas intermedias
- En caso de accidente, avería o corte intempestivo de la línea, se pueden establecer servicios parciales utilizando cada uno de los diferentes escapes ubicados en línea.
- Los tranvías se almacenarán en una primera fase en los Talleres y Cocheras ubicados próximos a Valdespartera. La inserción y retiro de los tranvías al inicio y final de la explotación se realiza desde / hacia las Cocheras. La inserción / retiro de tranvías por paso de hora valle a punta o viceversa podría también realizarse desde los puntos de garaje disponibles en las terminales o incluso en los escapes del ACTUR. En un plazo a

definir se construirán unas nuevas cocheras en Parque Goya, complementarias de la situadas en Valdespartera, para dotar del sistema la capacidad de estacionamiento necesaria para el conjunto de la flota y permitir operar la línea en dos tramos independientes en caso de corte prolongado en la misma..

- El conductor es el responsable de la seguridad de la circulación basándose en la visualización del recorrido; en los aspectos de las señales ferroviarias y viarias puestas a su disposición; en la señalización fija indicando las restricciones de velocidad u otras informaciones; en los procedimientos de operación para los diferentes tipos de movimientos así como en las instrucciones recibidas vía el sistema de radio desde el centro de control.
- En cualquier caso, los límites de velocidad en medio urbano no superarán los 50km/h y en cocheras y talleres los 15km/h.

P1.4.5 Horarios de explotación

Ver PPTP 3 Explotación.

P1.4.6 Funcionamiento sin alimentación por línea aérea de contacto

En el centro de la ciudad no se permitirá la instalación de alimentación eléctrica de los tranvías mediante línea aérea de contacto. A continuación se detallan las características y requerimientos a alcanzar por el sistema propuesto.

P1.4.6.1 Descripción del Tramo

- 2000 metros de circulación sin catenaria (entre las paradas 10 -C.N. Helios- y 14 - Gran Vía-).
- Tres paradas intermedias en el recorrido, con interdistancias aproximadas de 500 metros entre ellas. En función de la tipología del sistema, si éste requiriera de puntos de recarga, estas paradas intermedias podrían ser ubicaciones adecuadas para dichos puntos. El tiempo previsto de parada es de 20 segundos aproximadamente. Dichas recargas deberán realizarse de modo seguro para el material, los agentes de operación y los usuarios de la vía pública y del transporte tranvía.
- Una pendiente máxima del 1.5 % y media del 0,6 %
- 5 curvas significativas de radios diversos entre 100 y 50 metros de radio.
- Una zona peatonal (de velocidad comercial reducida) de 700 metros de largo, entre los PK 5+400 y 6+300 referidos a la vía con sentido Valdespartera.

P1.4.6.2 Condiciones de explotación

- La zona peatonal deberá poderse franquear en una horquilla de velocidades entre 10 y 30 km/h. Será necesario considerar el caso más desfavorable en cada uno de los supuestos.

- El resto del tramo a franquear se diseñará para una velocidad máxima de 50 Km/h y aceleración no compensada en curvas de $0,68\text{m/s}^2$. Si esta condición no pudiera satisfacerse, se indicará en la oferta la velocidad máxima admisible.

P1.4.6.3 Paradas, cruces y detenciones

Se considerará que en cada trayecto ocurrirán las siguientes paradas intermedias:

- Parada comercial en paradas 10, 11, 12, 13 y 14, sistemática, de 20 segundos
- 2 detenciones, debidas a la existencia de dos cruces viarios importantes, Av Ranillas/ Av Pirineos y Plaza Basilio Paraíso que circunstancialmente podrían provocar una detención por pérdida de prioridad semafórica frente al tráfico rodado (90s de detención cada una).
- 1 detención intempestiva en cada una de las interparadas causadas por peatones, vehículos e imprevistos: 30s de detención

P1.4.6.4 Condiciones de confort

Deberá garantizarse al menos el funcionamiento de la mitad de la potencia de climatización y el resto de auxiliares funcionando en modo normal. Se indicará en la descripción técnica la temperatura máxima que se alcanzará en la cabina de viajeros en el caso que todas las detenciones posibles se produzcan en el peor caso de temperatura exterior considerada.

P1.4.6.5 Modos degradados del sistema sin catenaria

Se entiende por modo degradado el funcionamiento con alguno de los sistemas en fallo. El sistema de funcionamiento sin catenaria debe suministrarlas íntegramente. Dichos modos degradados y las prestaciones exigidas se definen a continuación:

Avería del sistema de tracción

Un tranvía con un bogie o una cadena de tracción (usando el caso más desfavorable para el material de los dos) fuera de servicio deberá ser capaz de arrancar en rampa máxima (8%) con ocupación excepcional (8 personas/m²), y poder completar su itinerario comercial (aceleración mínima de arranque $0,1\text{ m/s}^2$).

Para una pendiente del 6% deberá suministrarse una aceleración mayor o igual que $0,2\text{ m/s}^2$

Este tipo de fallo no deberá suponer ningún aumento en las distancias de frenado y, si para cumplir este requisito, fuera necesario limitar la velocidad, se deberá indicar tal hecho y la velocidad límite a respetar, que será una velocidad no menor de 40 km/h. Además, el accionamiento de la tracción deberá diseñarse de forma que la velocidad máxima se limite automáticamente al valor prefijado en este tipo de fallo de la tracción.

Dicha reducción no debe afectar o lo hará de forma mínima a la explotación en su recorrido hasta el final de la línea o punto de la misma en que se prevea su sustitución.

Avería de un sistema de freno

Un tranvía con un bogie o un sistema de freno (usando el caso más desfavorable para el material de los dos) fuera de servicio deberá, aceptando una reducción de velocidad de como máximo hasta 40 km/h, mantener en los mismos márgenes sus distancias de freno.

Los frenos tomados de manera independiente garantizarán:

- El freno eléctrico regenerativo debe asegurar una deceleración media de 0.8 m/s² hasta una velocidad inferior a 10 km/h.
- El freno electromagnético debe asegurar, sin ayuda del freno mecánico, una deceleración de 0,5 m/s².

Unidad en vacío empujando/remolcando a otra unidad en carga excepcional

Esta situación de modo degradado se da cuando es necesario que un tranvía empuje o remolque a otro, en la unidad remolcada no funcionan ni sus circuitos de tracción ni los de freno. Se considerará que el tranvía remolcado está cargado con CCE (8 personas /m²).

Las prestaciones en tracción serán tales que se pueda efectuar con seguridad esta operación por la máxima rampa y pendiente (8%) hasta el final de la línea o punto de la línea en que se prevea su sustitución.

P1.5 URBANIZACIÓN

P1.5.1 Urbanización de la obra

La urbanización de las calles afectadas por la obra, definida en los proyectos constructivos de referencia, deberá responder a los criterios definidos en dichos proyectos de referencia.

La Sociedad de Economía Mixta podrá proponer mejoras a los proyectos, siempre sujetas a validación por parte de la Administración y la Dirección de obra antes de poderse realizar dichas mejoras.

P1.5.2 Permeabilidad de la Plataforma

La permeabilidad de la plataforma será conforme a lo indicado en el Anejo 2 y a la siguiente tabla:

Plataforma	Descripción	Localización
Compartida	Utilizada por tranvía y peatones. Practicable por otros vehículos (emergencias, entrada/salida de residentes o carga/descarga). Velocidad máxima de circulación: 30km/h	Zonas peatonales. Calles con dificultades para la disposición de viarios para automóviles independientes de la plataforma tranviaria. Ejemplo: César Augusto, Coso
Protegida	Ocasionalmente accesible por otros vehículos, aunque éstos suelen circular en paralelo a la plataforma del tranvía. Se materializa mediante un elemento separador disuasorio, pero que no impide el acceso a la plataforma de los vehículos (p.e. un bordillo separador de 6 cm de altura). Velocidad máxima de circulación: 50km/h (medio urbano)	Su uso está justificado cuando existe, por ejemplo, una sólo vía puesto que puede darse la circunstancia de que el carril destinado a la circulación de vehículos puede quedar bloqueado por alguno de éstos y fuese necesaria la utilización de la plataforma tranviaria para el adelantamiento. Ejemplo: Gran Vía, Fernando el Católico, Isabel la Católica
Segregada	No accesible a otros vehículos, salvo excepciones justificadas. Se materializa mediante un elemento separador disuasorio que dificulta que otros vehículos accedan a la plataforma (p.e.	Zonas donde resulta aconsejable la independización de los tráficos, salvo en cruces a nivel. No obstante, según el acabado de la plataforma, ésta puede ser

Plataforma	Descripción	Localización
	un bordillo separador de 15 cm de altura). Velocidad máxima de circulación: 50km/h (medio urbano)	utilizada por vehículos de emergencia (bomberos, ambulancias, etc.) Ejemplo: Luciano Gracia, Vía Ibérica, Valdespartera
Exclusiva	No accesible a otros vehículos, salvo excepciones justificadas y siempre tras la comunicación al Centro de Control. Velocidad máxima de circulación: 80km/h (o en función de la capacidad del material móvil)	Típicamente túneles y plataforma segregada en medio no urbano. No utilizada en el presente proyecto.

P1.5.3 Criterios de implantación

Siempre que resulta posible, se propondrá aquella implantación que posibilite las actuaciones siguientes:

- Limitación de espacios destinados al cruce de vehículos automóviles y tranvías
- Mantenimiento de la accesibilidad a edificaciones colindantes y zonas de usos particulares (carga y/o descarga, estacionamiento, recogida de residuos urbanos, etc.).
- Minimización del ruido y vibraciones generadas por la circulación tranviaria
- La elección entre implantación central o lateral siempre está condicionada por la trama urbana; es decir, por la distribución de calles transversales y accesos privados.

P1.5.4 Condicionantes relacionados con la seguridad

Resulta de vital importancia que peatones y vehículos puedan interpretar, de forma clara, cuál es el sentido de circulación del tranvía en cada punto; este hecho siempre es favorecido por una implantación central.

En aquellas situaciones en las que el tranvía atraviesa un cruce y se producen inserciones de los vehículos en la plataforma tranviaria debe respetarse, estrictamente, la distancia mínima (10 m) entre el borde más externo de la marca vial de zona de cruce y el primer poste de catenaria, para prevenir, en la medida de lo posible, situaciones fatales en caso de colisión y arrastre del vehículo por la composición tranviaria.

P1.5.5 Refugios para peatones

Para el tránsito de peatones resulta de especial importancia la disposición de refugios de forma que estos cuenten con una zona habilitada para una espera segura y que permita fragmentar el cruce de viarios de gran anchura, evitando poner en riesgo la vida de las

personas. Otras de las ventajas de la configuración que se propone radica en la facilidad que presenta para la ubicación de toda la señalización tranviaria en ese espacio.

La anchura de los refugios será de 2m y la mínima de 1,5m.

P1.5.6 Requisitos de diseño para aparcamientos de intercambio modal

Se implantarán dos aparcamientos de intercambio modal en las zonas de Puente de Santiago y Valdespartera, conformes al Proyecto de Referencia. La Sociedad de Economía Mixta deberá redactar el proyecto Constructivo asociado a dichos estacionamientos con los siguientes criterios:

- Ubicación de las paradas del tranvía formando parte del conjunto de la zona de estacionamiento de intercambio, siendo visible la parada desde el itinerario de entrada, o en caso contrario, señalizado el emplazamiento de la parada desde el disuasorio.
- Calidad de plazas de aparcamiento en cuanto a dimensiones y áreas de maniobra, recomendándose 5 m de longitud de plaza por 2,5 m de anchura con pasillos de 6 m. Plazas numeradas e identificadas por colores caso de existir dos recintos
- Esquema de circulación cómodo y rápido para facilitar la maniobra de aparcamiento y el acceso y salida
- Distancia máxima de 100 m desde el punto más lejano del aparcamiento a la parada
- Adaptación a PMR (personas movilidad reducida)
- Aseguramiento de la seguridad (iluminación, CCTV, personal fijo)
- Protección de los vehículos, cerramiento exterior y marquesinas para sombra
- Señalización de localización en accesos. Desde el interior señalización de las rutas de salida hacia los destinos frecuentes
- Señalización peatonal dentro del aparcamiento, rutas marcadas de acceso a cajeros y paradas del modo público de conexión
- Máximo confort de uso, con andadores interiores amplios cubiertos y protegidos de la lluvia con zona de pago protegida y contigua a la salida
- Adecuada dotación de cajeros y máquinas expendedoras de transporte público por encima del estándar instalando al menos 2 de cada por aparcamiento de hasta 200 plazas aproximadamente.
- Servicios de aseo a los usuarios y máquinas de vending.

P1.5.7 Mobiliario urbano. Manual de imagen corporativa

El conjunto de actuaciones a realizar durante la obra, sobretodo las relacionadas con el mobiliario urbano (armarios de intemperie, postes de catenaria, marquesinas, información al viajero) deberán ser conformes al "Manual de Imagen Corporativa" de la Sociedad de Economía Mixta y explícitamente aprobado su diseño por la Administración de forma previa al lanzamiento de las compras.

P1.5.8 Paisajismo

En la mayor parte del trazado, el Sistema constituye un canal de paso exclusivo para el tranvía. El rodamiento del tranvía sobre carriles metálicos permite implantar césped en las vías y transformar dicho canal en una zona verde que, aunque no sea accesible, proporciona una imagen muy apreciada por usuarios y ciudadanos. Debe ofrecerse una imagen muy diferenciada de los otros medios de transporte y su infraestructura, como el carril bus. En las glorietas puede rodearse también de plantas y árboles.

Los proyectos de referencia (proyectos de obra civil) definen las zonas donde se propone la implantación de elementos vegetales y las distintas alturas de los elementos de protección de plataforma. Cualquier mejora que pueda proponer la Sociedad de Economía Mixta deberá ser acordada con la Administración. Concretamente se podrá utilizar césped artificial en alguna zonas, previa autorización de la Administración.

Uno de los aspectos que la Sociedad de Economía Mixta cuidará especialmente será la integración urbanística de los andenes en paseos y plazas, los pasos de peatones y la mejora de las zonas libres /verdes donde circulan los usuarios. Todo el paisaje adyacente será tratado como una continuación visual de la parada. El pasajero deberá sentirse envuelto en el sistema y atraído por las agradables vistas hasta llegar a la zona de la parada. Con esto se pretende que el trayecto por los cruces y caminos peatonales no se haga psicológicamente extenso.

Se tendrá en cuenta al elaborar el proyecto la problemática de la visibilidad en zonas críticas. En este sentido, la zona de árboles propuesta nunca obstaculizará el campo de visibilidad necesario para la circulación de vehículos y peatones y del propio tranvía.

En el Proyecto se incluirá el tratamiento de los taludes que se puedan presentar, así como los rellenos para los corredores y paradas. Estos taludes se incorporarán de la mejor manera posible en el contexto del terreno natural.

Y finalmente para contribuir a la mejora del entorno, se repararán aquellas zonas que tengan defectos de urbanización o se ocultarán con árboles en caso de no poder alterarlas.

El recubrimiento de la vía con césped no se realizará en las zonas con circuitos de vía y agujas, que estarán rodeada de acabado "duro".

P1.5.8.1 Vegetación

Se preferirá la introducción de vegetación adaptada al clima en la capital aragonesa. Existen numerosas especies tapizadas de altura reducida, aptas para su crecimiento en la plataforma. En base a lo descrito en los proyectos de referencia, se propondrán distintas especies a la Administración para su aprobación. Será posible disponer especies distintas en los distintos tramos de recorrido si se estima conveniente.

En general, se prescribe que estas especies sean de mantenimiento reducido (segar, regar...) que correrá a cargo de la Sociedad de Economía Mixta.

P1.5.8.2 Sustrato

Se prefiere que el sustrato que se utilice sea una base arenosa en lugar de tierra vegetal. De cualquier manera, debe garantizarse el correcto soporte de la vegetación y no permitirse la salinización. Los nutrientes serán aportados por el agua de riego.

Se garantizará el correcto drenaje de plataforma y que el sustrato no quede contaminado por las capas inferiores del terreno.

P1.5.8.3 Riego

El sistema de riego que se utilice deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El sistema permitirá la aportación necesaria de nutrientes para la vegetación.
- Se tomarán las medidas oportunas en su diseño para garantizar el pleno cumplimiento de lo estipulado en la norma europea EN 50.122-2 relativa a las corrientes vagabundas causadas por los sistemas de tracción de Corriente Continua.

P1.6 SERVICIOS AFECTADOS

Como regla general, se desviará todo servicio afectado geoméricamente por la ejecución de las obras de la plataforma, de forma tal que ni el acceso al mismo por su propiedad, ni su acceso para mantenimiento o reposición suponga afección al servicio del tranvía. Así, se desviarán aquellos servicios que discurran en paralelo al trazado o interfieran en la plataforma y se reforzarán todos aquellos que lo crucen transversalmente.

De igual forma se dispondrán, en cada cruce transversal de aceras y calles o cada 200m como máximo, pasatubos y reservas en cantidad suficiente para permitir el paso futuro de servicios bajo la traza sin interrumpir el servicio.

Una vez definidas las obras, se replanteará la situación sobre el terreno, identificando y señalando la situación de los distintos servicios afectados, siempre en base a los proyectos de referencia, y entre los que se destacan:

- Líneas eléctricas, telegráficas o telefónicas, o otros tendidos de cableado.
- REDES DE RIEGO, SUMINISTRO DE AGUA O SANEAMIENTOS
- OLEODUCTOS Y GASODUCTOS.
- ETC.

La situación de todos y cada uno de los posibles servicios afectados se reflejará claramente en los planos correspondientes.

Una vez localizados e identificados, se realizará un levantamiento topográfico local entorno al punto de intercepción del servicio, determinando con exactitud las coordenadas y cotas de los distintos elementos del trazado del Servicio Afectado. (Postes de apoyo, losas de protección, tendidos aéreos, etc...).

En lo referente a los servicios subterráneos se aplicará íntegramente la norma EN 50.122-2 relativa a la protección contra los efectos de corrientes erráticas de sistemas ferroviarios de tracción eléctrica.

Toda la información recogida se reflejará sobre planos de planta y alzado a escala adecuada, planos que serán transmitidos a la entidad o empresa propietaria o concesionaria del servicio en cuestión, con petición expresa de la información relativa a los condicionantes existentes y características técnicas que deben cumplir las obras de reposición.

Previamente a la ejecución de cualquier reposición se solicitará a la compañía titular del servicio la normativa aplicable a su construcción.

El proyecto de reposición de cada uno de los servicios afectados correrá a cargo de la Sociedad de Economía Mixta, lo elaborará en función de los proyectos de obra civil de referencia y si existen discrepancias con los proyectos de obra civil las justificará adecuadamente.

En cualquier caso, la solución deberá contar con la aprobación expresa de la Entidad o Empresa titular del Servicio Afectado y con la conformidad de la Administración.

P1.7 EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

El proyecto delimitará perfectamente los bienes y derechos afectados e incluirá planos parcelarios, basados en el proyecto de referencia, que identificarán cada una de las fincas afectadas total o parcialmente. Si existen discrepancias con dichos proyectos de referencia, el proyecto las justificará adecuadamente.

Se tomará como unidad parcelaria la parcela catastral. Su identificación se efectuará a través de los documentos oficiales relativos a las Delegaciones de Hacienda.

Las parcelas catastrales deberán delimitarse, siempre que sea posible, en su totalidad.

Así mismo deberán reflejarse en planos las subparcelas que existan, de haberlas, dentro de la misma parcela catastral. Su limitación se realizará con línea más delgada y discontinua, para que pueda distinguirse qué subparcelas son afectadas.

El listado de parcelas afectas se realizará conforme normativa vigente, general española y específica DGA y municipal, y se definirá el tipo de afección conforme los criterios legales.

El anejo de expropiaciones deberá incluir los siguientes documentos:

- Memoria
- Valoración
- Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados
- Fichas individualizadas
- Planos parcelarios
- Separata de valoración individualizada de los bienes y derechos afectados

P1.8 FIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD

En el pliego de Operación y Mantenimiento se encuentran los requerimientos exigidos al sistema al nivel de la fiabilidad y disponibilidad.

P1.9 SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA

P1.9.1 Requerimientos Funcionales

Es el conductor del tranvía quien controla todos los movimientos del tren. La seguridad de los movimientos se basa en el campo de visión del propio conductor así como en su observación de la señalización lateral fija y móvil.

En vía principal se dispondrá de señalización para proteger los movimientos de los tranvías en las siguientes zonas de control:

- Terminal P1: 4 desvíos motorizados y control de ocupación de vía en andenes y culatones, control puntual de velocidad (Ver NOTA 1)
- Terminal P25: 2 desvíos motorizados y control de ocupación de vía en andenes y culatones, control puntual de velocidad (Ver NOTA 1)
- Acceso a Cocheras Parque Goya : 6 desvíos motorizados, control puntual de velocidad (Ver NOTA 1)
- Acceso a Cocheras de Valdespartera: 3 desvíos motorizados, control puntual de velocidad (Ver NOTA 1)
- Escapes en ACTUR: 2 x (2 desvíos motorizados, control puntual de velocidad y control de ocupación) (Ver NOTA 1)
- Terminal provisional P14: 1 desvío talonable no reversible, control de posición de aguja
- Terminal eventual P10: 1 desvío talonable no reversible, control de posición de aguja
- Terminal eventual P11: 1 desvío talonable no reversible, control de posición de aguja

Por otra parte, se dispone de 3 escapes de operación manual, tomados de talón, para permitir servicios parciales en caso de explotación degradada. Estarán ubicados en las cercanías de las paradas 4, 19 y 21.

Todos los accionamientos automáticos, incluso los de las cocheras y talleres, son idénticos: talonables, controlados, con amortiguación y con cerrojo.

De forma normal el Centro de Control controla los enclavamientos, agujas, señales, itinerarios, etc. de la vía principal. Dentro de las cocheras, es el Centro de Control quien de forma normal manda los enclavamientos, itinerarios, etc. Bajo condiciones especiales, el Centro de Control podrá mandar completamente los enclavamientos de la vía principal.

De forma normal el mando de los enclavamientos en línea se realizará desde el tranvía hacia los enclavamientos. Estos enclavamientos dispondrán, cuando sea útil, de itinerarios por defecto en caso de detección de un tranvía que no ha realizado petición. La ubicación de los elementos receptores de las peticiones será tal que no penalizará la velocidad máxima de operación en la zona. Dentro del vehículo, la selección de itinerario se realizará de forma automática en función del destino del mismo, mediante un mando efectuado por el SAE (Sistema de Ayuda a la Explotación). De toda manera, el mando a

realizar por SAE se mostrará en el IHM de mando de agujas y el conductor deberá confirmar (ó rectificar en caso de petición errónea) el mando a ordenar por el SAE presionando en cada caso el botón indicado. Se guardará un registro de eventos en embarcado de duración mínima 3 días de explotación a horario completo para poder revisar actuaciones y mandos efectuados en estos días.

El SAE dispondrá en su BBDD de las posiciones del conjunto de las balizas ferroviarias para poder realizar las peticiones de acuerdo con los valores de fiabilidad del sistema

Adicionalmente el conductor dispondrá en su pupitre de un sistema indicador que le permita saber cuándo está ubicado sobre un elemento receptor.

Como modo degradado, se dispondrá de botones de petición y cancelación a pie de señal.

La señalización será de seguridad y frente a un rebase de señal roja (no permisiva) o una secuencia inesperada (error de secuencia de ocupación /liberación circuitos de vía) entrará automáticamente en modo seguro.

Vía Principal

La Vía Principal es en vía doble o bien en doble vía simple, como se puede apreciar en el esquema de vías del Anejo 1. La circulación siempre será por la derecha en condiciones normales. En la doble vía simple la circulación siempre será en el mismo sentido (percepción e interferencia con peatones y otros usuarios de la vía pública). Únicamente de forma excepcional (escape, retiro o reubicación de vehículos, pero no como Servicio Parcial) se podrá circular a contravía y siempre bajo los principios de marcha a la vista (vía no banalizada).

El sistema de señalización controla y protege los movimientos de los vehículos en las zonas protegidas únicamente en el sentido de circulación normal.

Detección de tranvías

El sistema de señalización provee las funciones de detección de vehículos y enclavamiento de itinerarios a través de un sistema de circuitos de vía y enclavamiento. Este sistema asegura que ningún itinerario conflictivo o inseguro puede establecerse a través de la zona protegida.

Control de ocupación

En determinadas zonas (andenes, culatones, zonas de almacenamiento intermedias, diferentes zonas de aparcamiento en vías de garaje) el sistema de señalización garantizará que no se establecerá un itinerario que finalice en una zona ocupada con control de ocupación.

Control Puntual de Velocidad

La función de control Puntual de Velocidad asegura que ningún tranvía circule sobre una aguja de punta (o rebase la señal que lo protege) a una velocidad excesiva (sistema llamado FAP a lo largo del documento).

Se protege también la línea de circulaciones a velocidades excesivas (mayores de 50 km/h en general y para aquellas curvas con limitación hasta 30km/h) y las circulaciones en talleres a más de 15 km/h Las velocidades excesivas se establecen de la siguiente forma: (aunque deberán ser configurables)

- Aguja controlada y con cerrojo en recta: 30km/h
- Aguja controlada y con cerrojo en desviada: 15km/h
- Aguja no controlada o señal indisponible 5km/h
- Velocidad máxima de la línea : 50 km/h
- Velocidad máxima en Talleres 15 km/h
- Velocidad máxima zona peatonal 30 km/h

En todo momento el sistema FAP podrá ser inhibido (con registro de eventos) mediante una aceleración sostenida por el conductor del tranvía, a partir de un valor de velocidad mínima configurable por el operador del sistema.

El sistema FAP también suministrará protección contra sobrevelocidades en curvas que presenten una restricción de velocidad asociada de 30km/h o menos (asimilable a un radio de curvatura 100 m) y supervisará una velocidad máxima de 30 km/h en la zona peatonal.

NOTA 1: Este sistema es opcional. En el proceso de selección de socio privado se valorará positivamente su implantación.

Señales

Las señales se posicionarán de forma que el conductor pueda observarlas y detener el vehículo de forma segura antes de rebasarla aplicando el freno de servicio, viajando a la velocidad máxima permitida en el momento en el que la señal es visible para el conductor.

El aspecto normal de las señales será restrictivo excepto cuando el itinerario queda establecido por el enclavamiento. Las señales dispondrán de un sistema que permitirá saber al conductor que un itinerario ha sido solicitado y está en proceso de establecimiento.

Semaforización

Los aspectos de las señales del sistema de semaforización tranviaria (protección contra otros usuarios de la vía pública: peatones, bicicletas, vehículos a motor, etc.) serán visualmente distintos de los aspectos de las señales del sistema de señalización ferroviaria (protección de las circulaciones sobre las vías).

El sistema de señalización dispondrá de un sistema de coordinación con el sistema de semaforización que minimice el impacto de las circulaciones de los tranvías sobre el resto de usuarios de la vía:

En el caso de bifurcaciones: únicamente se “activarán” los semáforos afectados por el itinerario establecido (la señalización ferroviaria informará a la viaria del trayecto solicitado por el tranvía)

En el caso de las señales en rojo: se retrasará la implantación de la fase tranvía hasta que la señal ferroviaria muestre aspecto permisivo.

Señalización de Cocheras

Se señalarán ambas cocheras, las de Valdespartera y las de la zona de P03. El sistema de señalización de cocheras dispondrá de un sistema que garantizará la coordinación con los portones de entrada y salida del recinto de los tranvías y dispondrá de una instalación de prueba de mando de aguja embarcado.

Registro de Eventos y Moviola

Se dispondrá de un registro de eventos a nivel local o central, pero que en cualquier caso podrá recuperarse íntegramente en el centro de control. Asimismo podrá utilizarse dicho registro con la función “moviola”.

Modo degradado

Si el sistema de petición de itinerarios fallara, o fuese necesario cancelar un itinerario establecido (error en la petición):

- A pie de señal se dispondrá de una botonera que permitirá al conductor realizar las cancelaciones y peticiones de itinerarios que se inician en dicha señal, con el tranvía detenido frente a la señal.
- Desde el centro de control, mediante el uso de las protecciones adecuadas (información, dobles solicitudes de confirmación, retardo en la tramitación de nuevos itinerarios tras la cancelación de uno establecido, etc.) será posible que el operador tome el mando excepcionalmente, y siempre con registro de las acciones y mandos emprendidos, para realizar las cancelaciones y peticiones de itinerario oportunas en cada caso. Para ello se dotará al Centro de Control de supervisión vía CCTV de la totalidad de las zonas de control.

En cualquier caso, siempre será posible operar manualmente todas las agujas vía cables (palancas de accionamiento manual) que se ubicarán dentro del tranvía. En el caso de los accionamientos motorizados, la detección de una palanca inhibe el mando eléctrico y pone el enclavamiento en un modo seguro, tanto para las nuevas peticiones, como para el personal que manipula la palanca.

A efectos de operación, una señal apagada o con un aspecto no definido ha de interpretarse como en su aspecto restrictivo. Dicho estado ha de ser detectado y señalado en el PCC.

P1.9.2 Nivel de Seguridad y FDMS

El sistema de señalización se diseñará, instalará y verificará conforme a la normativa CENELEC EN 50126, 50128 y 50129, correspondiente a un nivel de seguridad como mínimo SIL3 para los enclavamientos en vía principal y SIL 2 en Talleres y para el sistema FAP.

El sistema dispondrá de todas las certificaciones y homologaciones necesarias.

Los objetivos de Fiabilidad y Disponibilidad para este sistema son los indicados en la Parte 3. Explotación de este PPTP.

P1.10 SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN

P1.10.1 Generalidades

El sistema de semaforización garantiza la coordinación de la circulación de los tranvías en la vía pública compartida con el resto de usuarios de la vía (peatones, bicicletas, vehículos a motor, etc.).

Por otra parte el sistema de semaforización dotará al tranvía de un sistema de prioridad semafórica con el objeto de optimizar la velocidad comercial. El sistema de semaforización dispondrá de diferentes niveles de prioridad que podrán ser escogidos en función de la afección al resto de usuarios en los diferentes tramos o ejes viarios y la prioridad se realizará a través de detectores dispuestos a distancias específicas de los semáforos de tranvía de entrada a los cruces. El sistema a suministrar será capaz de alcanzar un mínimo del 95% de éxitos (paso en verde sin detenerse) al cruzar el conjunto de las intersecciones de la línea.

El objetivo final es la instalación de la línea de tranvía manteniendo la tecnología, protocolos de comunicaciones y dispositivos, así como el funcionamiento, propios de la semaforización viaria en Zaragoza. Para tal fin, los reguladores que la Sociedad de Economía Mixta suministre, desarrolle, adapte e instale en el ámbito del presente proyecto constructivo, serán de idéntica tecnología y funcionamiento que el resto de los ya existentes en la ciudad, sensiblemente a nivel de protocolo de comunicaciones.

La prioridad, sin embargo, se diseñará minimizando al máximo el impacto en el tráfico viario y peatonal (respeto de tiempos de despeje, verdes mínimos, etc.). En ningún caso afectará a la seguridad (no se admite prioridad de tipo emergencia o "bomberos"). Se dispondrá de un aspecto de "pre-señalización" que informe al conductor que se ha lanzado la petición de prioridad y en qué momento ésta se va a efectuar.

Los reguladores del sistema de semaforización tranviario se integran en el Sistema de Semaforización Municipal de Zaragoza a todos los efectos: coordinación, control, monitorización, mando, etc. Sin embargo, se dispondrá en el Puesto de Control Central del tranvía de un programa cliente del Sistema Centralizado de Control de Tráfico (que estará ubicado en dependencias municipales) y que permitirá a los operadores del tranvía, únicamente para los cruces afectados, monitorizar los estados, eventualmente modificar los parámetros necesarios (y que afectan únicamente a la propia prioridad) para optimizar el funcionamiento del sistema de prioridad (tiempos de aproximación, despeje, etc.), así como extraer cualquier tipo de estadística. Cualquier otra modificación, afectando los parámetros de distribución de planes, coordinación, etc... que afecte al resto de vehículos, aunque podrá realizarse físicamente desde el PCC del tranvía, se realizará conjuntamente con los Servicios Municipales de Tráfico, y requerirá permisos y autorización al nivel "administrador" para poderse llevar a cabo. La Sociedad de Economía Mixta adaptará los servidores del Centro de Control de Tráfico municipal para que incluyan las nuevas funcionalidades.

Para ello queda en el alcance del proyecto la conexión desde el PCC Tranvía en Valdespartera con el Centro de Control Municipal de Tráfico de Zaragoza, así como la ejecución de canalización hasta el punto donde exista continuidad con canalizaciones adecuadas de titularidad municipal para de tal manera dejar habilitado un camino de cable para dicha conexión mediante FO.

P1.10.2 Cruces a semaforizar

En el Anejo 3 se identifican los cruces a semaforizar. La implantación y los principios de implantación, así como la pre-implantación de elementos de detección se puede encontrar en el Proyecto de Referencia.

P1.10.3 Descripción del sistema. Arquitectura

El sistema de semaforización seguirá la normativa del Ayuntamiento de Zaragoza. El conjunto de las lámparas a instalar será LED.

Los semáforos para tranvía mostrarán unos aspectos completamente distintos a los semáforos para vehículos viarios. Estos aspectos serán perfectamente distinguibles para poder frenar desde una velocidad de 80kph, incluida la señal de pre-señalización.

Dados los prolongados tiempos de despeje de los tranvías, el aspecto habitual del semáforo tranviario será en rojo. La fase del tranvía, que podrá coincidir o no con una fase de vehículos existente, se activará por tanto, bajo demanda. Con el mismo fin, se detectará el momento en que el tranvía libere el cruce y se liberará la fase.

Aunque la prioridad se gestionará a nivel local en cada regulador, en los casos en que los cruces estén muy próximos entre sí y la detección de llegada de un tranvía se realice antes del rebase del cruce previo, el regulador dispondrá de un sistema que le permitirá "retrasar" adecuadamente el establecimiento de prioridad para el caso en el que el tranvía no circule como previsto en el cruce previo.

El sistema de detección es selectivo. Dispondrá, por otro lado, de un mando de emergencia accionado bajo demanda del conductor como modo degradado del sistema de detección (avería del sistema) o como petición de salida "intempestiva" tras detención prolongada del vehículo tranviario por cualquier causa.

El objetivo final del sistema es suministrar un 95% de éxitos (paso sin detenerse, a marcha tipo) en el conjunto de intersecciones semaforizadas de la línea.

Aunque la circulación habitual es "a derechas", el sistema de semaforización funcionará correctamente en caso de explotación degradada, con circulaciones a contra vía. En este sentido se resolverán convenientemente las medias vueltas durante la Fase I así como la explotación degradada de doble sentido en las zonas de Doble Vía Simple (semaforización en ambos sentidos).

El conjunto de elementos de control (reguladores, centrales de zona, servidores, etc.) se encontrarán convenientemente comunicados entre sí y con el Centro de Control Municipal y el Centro de Control del tranvía.

P1.10.4 Interfaces

Material Móvil

- Sistema de detección
- Sistema de petición en modo degradado (integrado en el vehículo. No se admiten soluciones del tipo portátil)

Sistema de Ayuda a la Explotación

- Podrán realizarse dinámicamente, en función de los estados de "retraso" de las líneas en explotación, peticiones de nivel de prioridad al Sistema Centralizado de Tráfico en los diferentes ejes. El nivel de prioridad en este caso se refiere al plan semafórico a aplicar a cada uno de los cruces, no a una petición directa de paso. Esta funcionalidad se usará para asignar repartos de tiempo más favorables para el tranvía en el caso que se esté alcanzando un retraso crítico que pueda penalizar substancialmente la explotación. Al nivel técnico esta interface se implantaría en PCC entre el servidor SAE (que conoce perfectamente los retrasos de la línea) y el cliente del software de regulación semafórica (también instalado en PCC)
- En función de la morfología de las terminales, en base a los datos de planificación, podrán realizarse dinámicamente peticiones de salida de las terminales, dada la indeterminación en los tiempos de media vuelta de los vehículos.

Sistema de señalización

- El sistema de señalización dispondrá de un sistema de coordinación con el sistema de semaforización que minimice el impacto de las circulaciones de los tranvías sobre el resto de usuarios de la vía:
- En el caso de bifurcaciones: únicamente se "activarán" los semáforos afectados por el itinerario establecido
- En el caso de las señales en rojo: se retrasará la implantación de la fase tranvía hasta que la señal ferroviaria muestre aspecto permisivo.

Centro de Control de Tráfico Municipal

- El sistema de Semaforización tranviario forma parte y pertenece al Sistema Municipal de semaforización. El Proyecto de Semaforización se realizará en base a los requisitos y requerimientos del Servicio de Movilidad Urbana del Ayuntamiento de Zaragoza. A nivel físico, el sistema centralizado de gestión de tráfico, en lo que a los reguladores afectados por el tranvía se refiere, estará ubicado en dependencias municipales.

P1.11 RED DE TRANSMISIÓN

P1.11.1 Red Troncal de Comunicaciones ó RIS

Para la comunicación entre el PCC y las paradas y subestaciones de la línea de tranvía, se implantará en toda la instalación una Red Troncal de Comunicaciones que será llamada RIS (Red de Integración de Servicios) y que integrará las comunicaciones entre prácticamente todos los sistemas. El medio físico de transmisión será fibra óptica monomodo de largo alcance, y la parte activa de la comunicación, conmutadores Gigabit o de tecnología superior o equivalente.

La Red de Integración de Servicios debe poseer las siguientes características:

Transparencia

Debe ser total frente a los usuarios conectados y los tipos de conexiones seguras. Deben ser posibles todos los interfaces de conexión punto a punto o multipuntos necesarios para responder a las necesidades del sistema del tranvía de Zaragoza, con transparencia total frente a los usuarios conectados para la transmisión.

Heterogeneidad

Permite cubrir todas las necesidades y tipos de transmisión adaptados al tranvía de Zaragoza.

Seguridad de funcionamiento

El mantenimiento de primer nivel resultará sencillo mediante la utilización de herramientas adecuadas. Existirá un sistema de telediagnóstico. El sistema deberá estar completamente redundado.

Observabilidad

Un hardware y software gestor de red permite la visualización fácil (monitorización) del estado técnico y la configuración de todo equipo conectado a la red.

Calidad de transmisión

Las transmisiones deberán ser insensibles a las perturbaciones eléctricas y electromagnéticas.

P1.11.2 Red Wi-Fi para Tranvía

Se dispondrá un sistema de comunicaciones inalámbricas de datos "no críticos" de alta capacidad en el conjunto de recorrido que, comunicando los vehículos con los nodos de comunicaciones (habilitados con un emisor tipo Wi-Fi) instalados en las paradas, permita, en un primer momento:

- Visualización en tiempo real de hasta 4 cámaras embarcadas (por transferencia Wi-Fi entre el tren y el equipo fijo de comunicaciones de la parada, y de éste al PCC por la RIS,

usando la VLAN dedicada para CCTV. Así se permite la transferencia del vídeo sin impactar en la velocidad de transmisión del resto de datos)

- Envío de un canal de entretenimiento en “quasi” tiempo real a los monitores embarcados (usando el camino definido anteriormente pero en sentido contrario)
- Recuperación / envío de los datos de explotación al final de la jornada, o más frecuentemente en función de la capacidad:
- Datos de SAE (estadísticas, configuración, etc.)
- Datos del sistema de billética
- Alarmas embarcadas (SIE)
- Registro del conjunto de cámaras embarcadas

Adicionalmente a la cobertura completa en línea, se tendrá cobertura de altas prestaciones de velocidad en todo el recinto de talleres para transmisiones que necesiten altas tasas de transferencia de datos.

P1.12 PUESTO DE CONTROL CENTRAL (PCC)

El puesto de control central (PCC) está localizado en el recinto de Talleres y Cocheras. En el Área de Operación. El PCC incluye todos los espacios y zonas necesarias para la operación centralizada del sistema tranviario. Esto incluye lo siguiente:

- Sala de Operación (o de tiempo real), donde se supervisa, en tiempo real, la operación de la línea y los movimientos de los vehículos en los talleres y en las cocheras
- Sala de Billetaje, donde se generan billetes de intercambio o de promoción, se personalizan abonos, se emiten billetes sin contacto, etc.
- Sala de Técnicos de Operación (o de tiempo diferido), donde se realiza la planificación de la operación, la extracción de estadísticas, consulta de históricos, etc.
- Sala Técnica (o de servidores y enclavamiento), donde se ubican los servidores, pasarelas de comunicaciones, registros, etc. de los diferentes sistemas informáticos, así como toda la electrónica de red, radio, etc.

Tanto el espacio físico disponible, como el dimensionamiento de los diferentes equipos permitirán la futura monitorización y el control del conjunto de líneas de tranvía de la eventual futura Red de Tranvías de Zaragoza (2 líneas más).

Por otra parte, se toma en consideración el hecho que eventualmente pueda realizarse una coordinación de la explotación de los autobuses urbanos con la de los tranvías. En este sentido, tanto los sistemas como el área reservada admitirán esta ampliación.

El diseño del PCC se basa en los principios básicos de una explotación de 24/24h y 7/7d, a efectos de ergonomía, acústica, iluminación, temperatura, etc.

El Oferente podrá ofertar sistemas distintos a los aquí especificados mientras se mantengan o aumenten sus prestaciones al nivel del servicio, operación y mantenimiento.

P1.12.1 Arquitectura

El PCC aglutina los diferentes sistemas que componen el núcleo del sistema tranviario:

- Sistema de Ayuda a la Explotación e Información al Viajero
- Sistema de Semaforización
- Telemando de Energía
- Telefonía e Interfonía
- Megafonía
- Sistema de Billetaje
- Sistema de Radio
- CCTV embarcado y fijo
- Sistema de Señalización Ferroviaria

Se dotará a las funciones consideradas esenciales para la operación del sistema tranviario de redundancia con el fin de asegurarse que ninguna avería simple implica la pérdida de la función.

Asimismo, el conjunto de equipamientos de PCC (tanto en sala técnica, como de operación, de técnicos y de billeteaje) dispondrán de un sistema de alimentación autónoma (SAI) independiente al del resto del edificio de Talleres y Cocheras, con una autonomía de 2h.

Por otro lado, con el fin de dotar al Centro de Control de mayor capacidad visual, se instalará un sistema de "Video Wall" que podrá reproducir totalmente el conjunto de información disponible para un operador, de forma independiente o simultánea.

Las acciones críticas de los operadores, convenientemente identificadas y fechadas quedarán registradas:

- Acciones de regulación
- Mandos del sistema de señalización
- Mandos del sistema de telemando de energía o de cualquier otra instalación
- Conversaciones de voz vía radio
- Conversaciones de voz vía interfono con andén
- Conversaciones de voz vía "teléfono de operador"
- Mensajes "live" de megafonía, embarcada o fija

P1.12.2 Puestos de trabajo

Se implementarán los siguientes puestos de trabajo:

Dos puestos idénticos de "operador" dedicados a la regulación del tráfico tranviario. Estos puestos podrán eventualmente trabajar simultáneamente en función de la carga de trabajo. De igual modo, cualquiera de los dos puestos tendrá a su disposición el conjunto de sistemas suficiente para operar independientemente el conjunto del Sistema Tranviario. Estos sistemas se integran en diferentes interfaces gráficas idénticas para cada puesto:

Interfaz Gráfica 1: (SAE SIV RADIO)

- Comunicación vía voz: (Dispatch point)
- Radio a los vehículos
- Radio a los agentes en línea
- Tráfico / SAE-IV-Billeteaje-Conteo de pasajeros
- Localización, Regulación y Estado de los vehículos (SAE)
- Información visual al viajero en andén (SIV)
- Estado y alarmas en tiempo casi-real de todos los equipos del sistema SAE-billeteaje-SIV-Radio-Conteo de pasajeros

Interfaz Gráfica 2: (SIG)

- Tráfico / Señalización
- Supervisión movimientos vehículos: Señalización en Línea
- Mando movimientos vehículos: Señalización Cocheras y Modos Degradados de Línea
- En sala de técnicos de explotación, estación de trabajo moviola (revisionado sucesos anteriores)

Interfaz Gráfica 3: (TELEMANDO ENERGÍA)

- Alarmas y mandos el Sistema de Energía: Telemando de Energía

Interfaz Gráfica 4 (TELEMANDO DE INSTALACIONES FIJAS)

- Megafonía a los andenes (con IHM gráfico)
- Gestión pantallas CCTV fijas, embarcadas y Video-Wall (con IHM gráfico)
- Gestión del control de accesos
- Estado de alarmas red de transmisión
- Estado alarmas PABX
- Supervisión estado cronometría
- Supervisión estado técnico Edificio Talleres y Cocheras

Interfaces Comunes (a ambos puestos de operación)

- Cliente de gestión de semáforos (cliente de servidor programa de regulación del tránsito municipal)
- Software de gestión de vídeos embarcados (configuración, herramientas, descargas, escaletas, edición de vídeos, programación de carga en tranvías...)

Interfaces no gráficas instaladas en ambos puestos

- Radioteléfono
- Teléfono IP

Interfaces no gráficas comunes a ambos puestos

- "Setas de Urgencia" del sistema de energía. Serán 3 pulsadores que abrirán respectivamente las acometidas de AT del sistema, los DUR de tracción de línea y el/ los DUR de tracción de Talleres

Asimismo, se dotará de reserva suficiente para tres (3) puestos de "reserva operación", físicamente igual a los anteriores, que podrán equiparse con los mismos sistemas que los anteriores y que servirá como enlace a la coordinación con los autobuses urbanos.

Los 2 puestos de Técnicos de operación realizan las funciones siguientes:

- Estadísticas y Parametrización del sistema de billeteaje
- Estadísticas del Sistema de Ayuda a la Explotación

- Planificación de la operación con interfaz al Sistema de Ayuda a la Explotación
- Estadísticas y Parametrización del Sistema de Prioridad Semafórica
- Registro y recuperación de histórico de eventos y alarmas de los diferentes sistemas
- Registro y recuperación de grabaciones de vídeo (CCTV) y Audio (Megafonía, Interfonía y Radio)

Puesto de Billetaje. El puesto de billetaje realiza las siguientes funciones

- Taquilla de billetes:
- Emisión de nuevos títulos (como promoción, como venta o como emisión para reparto para canje en línea)
- Canje de títulos
- Personalización y Emisión-Canje de Títulos sin contacto

P1.12.3 Accesos remotos a PCC desde Centro de Control Municipal de tránsito

Se establecerá una comunicación de datos entre ambos centros de control basada en comunicación por fibra óptica y en protocolo TCP/IP-Ethernet. Se usarán fibras dedicadas.

Dicha conexión y una estación cliente del Telemando de Instalaciones fijas (o bien un cliente visualizador de vídeo) que se instalará en el Centro de Control Municipal de Tránsito permitirán acceso (con las debidas contraseñas y autorizaciones) al sistema CCTV del tranvía y al conjunto de imágenes registradas a los servicios municipales.

P1.13 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Este conjunto está constituido por:

- Un sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) que garantiza el seguimiento, la supervisión y la regulación del tráfico de los metros ligeros en la línea y cocheras,
- Un sistema de billeteaje que vende y valida los distintos títulos de los usuarios de la red de transporte urbano de Zaragoza y de los Estacionamientos de Intercambio modal
- Un sistema de ayuda de información de los viajeros (SIV) que difunde informaciones visuales y/o sonoras a los clientes para facilitar la utilización del metro ligero,
- Un sistema de Radiocomunicación (radio) que permite la transmisión de la fonía y datos entre el PCC y los metros ligeros.

Adicionalmente se suministrará un sistema embarcado de conteo de personas en todos y cada uno de los vehículo con el fin de alcanzar el control más completo del grado de ocupación de la flota y del fraude por no validación.

P1.13.1 Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE)

El Sistema de Ayuda a la Explotación permitirá a los reguladores adaptar la oferta de transporte a los imperativos del terreno "en tiempo real" en las mejores condiciones posibles.

Deberá tratarse de un sistema que permitirá al operador garantizar una supervisión instantánea de la explotación en comparación a su explotación teórica. Esta supervisión se presentará de forma sintética (indicadores, capacidades, mapas, gráficos filares, sinópticos...) mediante un interfaz Hombre/máquina que deberá también permitir enviar órdenes de regulación al personal de explotación y a los equipamientos.

Para ello, el SAE deberá poder:

- importar antes del principio del día de explotación el programa teórico de explotación (asignación de los recursos materiales, humanos, por hora...) a partir de los programas informáticos de planificación del operador.
- supervisar que se respete el programa teórico durante la explotación y, cuando proceda, generar alarmas a los operadores para que adopten medidas correctivas (actos de regulación, nuevas asignaciones de recursos...),
- Compilar al final de la jornada los balances estadísticos sobre la explotación realizada (kilómetros recorridos por convoy, puntualidad, respeto de los intervalos, divergencias con el programa teórico..., así como todo dato que permita comprobar los resultados del sistema).

P1.13.2 Sistema de billeteaje

El sistema de billeteaje dotará al tranvía de Zaragoza de un sistema de venta y cancelación a bordo basado en títulos contact-less, instalando un sistema de validación

embarcada en los tranvías y la creación de una red de venta de títulos de transporte tanto a bordo de los tranvías como en las paradas.

El sistema de billeteaje tranviario incluye el sistema de control de acceso a los parkings disuasorios con el fin de conseguir los medios para fomentar el uso del tranvía frente al transporte privado. El sistema de billeteaje estará preparado para gestionar títulos que traten de forma integrada el pago de los parking + el pago del transporte público, además de incluir los equipamientos necesarios para este control de accesos.

El sistema deberá conseguir cumplir los siguientes objetivos principales:

- Conseguir una alta Fiabilidad y Disponibilidad de los equipos.
- Ofrecer al operador una herramienta que le permita una alta capacidad de gestión de los datos recolectados.
- Conseguir un modo de venta y validación sencillo para los usuarios.
- Facilitar la operación y mantenimiento de los equipos
- Conseguir un sistema que impida el fraude mediante el uso de títulos falsos o manipulados.
- Integración completa con el sistema de Tarificación del Consorcio de transportes del Área de Zaragoza.

Con el fin de conseguir dichos objetivos se dotará al tranvía de cuatro grandes subsistemas:

Sistema de venta y recarga de títulos formado por:

- Una taquilla en la cual se permitirá la venta y recarga de todos los títulos, incluida la recarga de los títulos personales.
- Un personalizador de abonos para el alta de títulos personales y tarjetas especiales, incluidos las tarjetas de mantenimiento de los equipos de billeteaje y de control de acceso.
- Expendedores Automáticos de Títulos de Transporte: Situados en las paradas de las estaciones. Permiten la venta y recarga de tarjetas contact-less de forma automatizada mediante un interface hombre-máquina. Aceptarán tanto pago en moneda como en billetes, devolviendo cambio. Permiten el pago mediante tarjeta bancaria. *También emiten billetes sencillos en formato papel.*
- Expendedoras automáticas de recarga: Se situarán en el interior del tranvía y permite la recarga de títulos mediante monedas, billetes o tarjeta bancaria sin derecho a cambio. Permitirán además a los revisores su uso como máquina de cobro de multas a los infractores.

Sistema de validación formado por:

- Canceladoras embarcadas ubicadas en el interior de los tranvías, frente a todas las puertas de acceso.

- Equipos portátiles de fiscalización: Con estos equipos los inspectores podrán leer los datos registrados en las tarjetas contact-less y comprobar que el usuario está viajando conforme a las normas de validación definidas por el Ayuntamiento de Zaragoza. Estos equipos tendrán además funcionalidades adicionales de venta, recarga y validación de títulos.

Sistema de gestión de la información de la red de equipos de billeteaje:

- Puesto central de gestión de billeteaje: Concentra todos los datos, reconfigura equipos y establece las cuentas de resultados de ventas y de circulación de personas. Monitoriza el estado de los equipos de la red de billeteaje.
- Terminales de explotación y mantenimiento: Ordenadores de sobremesa con las herramientas necesarias para poder supervisar y controlar los equipos del sistema de billeteaje y para poder estudiar los datos de explotación recogidos por todas las máquinas.

Sistema de control de accesos para los aparcamientos disuasorios (de intercambio modal)

El operador deberá disponer de un sistema de control de acceso y cobro que permita la explotación de los aparcamientos como se define en la *Parte 3 Explotación*. Como mínimo, cada parking dispondrá de los siguientes elementos:

- Un interfono para que los usuarios puedan comunicarse con el centro de control del PCC a cualquier hora del día.
- Un sistema de control de entradas y salidas que permita al operador la supervisión del acceso a los distintos parkings.
- Un medio de cobro y validación en base a la hora de entrada y a los datos registrados en las tarjetas sin contacto utilizadas en el transporte público.

Las tarjetas contact-less y todos los elementos electrónicos intervinientes en la lectura y grabación de las mismas serán 100% compatibles con las que se definan por la Administración.

Además de lo descrito anteriormente en la definición del sistema de billeteaje se pondrá especial atención en ofrecer a las personas de movilidad reducida y a las personas con capacidades sensoriales reducidas la posibilidad de adquirir y usar los títulos de transporte de forma autónoma.

- Subsistema de venta y recarga de títulos: Formada por las Expendedoras automáticas de títulos de transporte, las Expendedoras de recarga embarcadas, por las máquinas de taquilla y por el personalizador de abonos, los cuales permitirán a los usuarios la compra de distintos títulos de transporte.
- Subsistema de validación: Formado principalmente por las canceladoras embarcadas, las cuales revisarán las condiciones de validación de los títulos de los usuarios que se montan en el tranvía.

- Subsistema de gestión de la información de explotación y mantenimiento: Formado por los servidores del sistema SAE-billeteaje instalados en el centro de control de Talleres.

Subsistema de supervisión e inspección portátil: Formado por los terminales portátiles de inspección, los cuales tendrán además funcionalidades de venta, recarga y validación de títulos de transporte.

P1.13.3 Sistema de conteo de viajeros

El sistema de conteo de viajeros dotará al tranvía de Zaragoza de un método seguro y fiable de conocer el grado de ocupación de los tranvías y los flujos de entrada y salida de los pasajeros en cada una de las estaciones. Para ello se instalarán en todos los tranvías el material necesario para detectar y contar los pasajeros, el cual se comunicará con la UC del SAE para indicar los valores recogidos en cada puerta parada a parada y pudiéndose obtener esta información en tiempo real en caso de que se solicite por el Centro de Control.

P1.13.4 Sistema de Información Viajeros (SIV)

En cada estación, se mostrarán mensajes visuales (registrados o no) en los paneles de información a viajeros a partir del PCC, para anunciar los horarios, llegada y salida de convoyes, pero también en caso de perturbaciones. Estos mensajes podrán proceder:

- automáticamente del SIV (hora, llegada, salida...),
- de los agentes de regulación, a través de los mandos de la estación SAE SIV Radio,

Dichos paneles SIV dispondrán de receptor para mando de radiofrecuencia o similar, y emitirán información acústica asociada a la información visual que se está mostrando, destinada a personas con visibilidad nula o reducida (RD por el que se regulan las condiciones de accesibilidad al transporte público RD 1544/2007 del 23 de Noviembre)

A bordo de los vehículos:

- mensajes sonoros podrán ser emitidos por el conductor o el agente de regulación del PCC,
- Se podrán mostrar mensajes visuales sobre las pantallas embarcadas.
- En el exterior de los metros ligeros, el número de línea y el destino se indicarán sobre paneles visibles frontalmente y lateralmente.

P1.13.5 Sistema Radio

Se instalará un sistema de radio con tecnología TETRA para:

- el intercambio de datos entre el PCC y los metros ligeros
- la radiofonía.

La red de radio deberá cubrir como mínimo la línea de metro ligero, las cocheras, los accesos de carreteras para los vehículos de intervención y los locales de explotación, incluyendo subestaciones eléctricas y edificios administrativos.

P1.14 PARADAS

P1.14.1 Criterios de diseño de la parada

El diseño de las paradas, así como de sus accesos cumplirá estrictamente el RD por el que se regulan las condiciones de accesibilidad al transporte público RD 1544/2007 del 23 de Noviembre.

Así, el "gap", la laguna, tanto horizontal como vertical entre el material móvil y los andenes no excederá los 50mm en ninguno de los accesos.

Se integrará el alumbrado de parada con los postes de catenaria.

No existirá validación en parada ni control de accesos, quedando la parada como un espacio abierto y de libre circulación.

Debido al carácter abierto y urbano de la parada, la megafonía estará muy focalizada en el ámbito de la parada y se usará únicamente para avisos y no para música o elementos comerciales.

La parada se diseñará como una parada muy ligera, poco intrusiva en el entorno urbano creado por la reurbanización asociada al tranvía, en concreto el único armario visible para el usuario bajo la marquesina será la máquina/ máquinas de billeteaje. Los armarios para los sistemas de comunicación se disimularán ubicándose fuera del andén en la medida de lo posible.

Los andenes laterales tendrán una longitud nominal de 68 metros y ancho 3.5 metros. Los andenes centrales tendrán un ancho nominal de 4.7 metros. Las longitudes se han indicado sin las rampas de acceso.

Los accesos a la parada se efectuarán a través de rampas (debido a la habitual diferencia de cotas entre andén y pasos de peatones-aceras) que cumplirán las prescritas normativas de accesibilidad.

Las paradas de andén lateral dispondrán de itinerarios accesibles para cambiar de andén.

Preferiblemente el andén tendrá el mismo tipo de acabado superficial que el resto del paseo o avenida en el que se inserte. En el proyecto de referencia se ha tomado este criterio introduciendo además un tono rojizo para los andenes. Lo propuesto por el Adjudicatario deberá seguir criterios similares

El resto de elementos que forman la parada, marquesina, papeleras, bancos, etc... son elementos de mobiliario urbano y deberán ser proyectados como tales, cuidando la imagen característica de la línea del tranvía.

P1.14.2 Instalaciones en parada

Se trata de los equipos de control, servicios, e información vinculados a la explotación. Más aún que en el caso del mobiliario, su implantación debe ser el resultado de un compromiso entre el diseño arquitectónico de la estación y las necesidades de explotación. Sin embargo, en este caso primarán las consideraciones de ergonomía, explotación o seguridad.

Estos equipamientos incluyen:

- Los distribuidores de billetes: a razón de dos distribuidores por parada, generalmente colocados bajo una de las marquesinas. Este equipo se presenta bajo el aspecto de un armario con un interfaz usuario. Se apoya en un basamento con una conexión a la arqueta de multitubular. Las paradas consideradas intercambiador dispondrán de 4 máquinas distribuidoras. Estos equipos tendrán interfono integrado.
- El panel de información viajero: los modelos más complejos son necesarios en el caso de estaciones situadas en un tramo común de varias líneas. Informan sobre qué andén, en qué posición y en qué dirección se dirigen hasta los dos próximos vehículos que van a estacionar. Una versión más elemental presente en cualquier caso, informará sobre el tiempo restante hasta la llegada del próximo vehículo. Se asocian generalmente a una de las marquesinas de andén. Habitualmente se instalarán cuatro de ellos en cada una de las paradas. Dichos teleindicadores no deberán mostrar ningún tipo de sensibilidad a la energía usada para alimentar el material móvil. Los paneles de información al viajero emitirán información acústica bajo demanda de mando especial para invidentes según "Real Decreto por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad", del apartado de Ferrocarriles Metropolitanos, puesto en vigor el 21 de noviembre de 2007.
- Altavoces: Emiten los mensajes de información excepcional dirigidos a los usuarios. Generalmente se sitúan bajo cada uno de las marquesinas de andén. Requieren cableado desde la arqueta. Hay previstos 8 por parada.
- Cámaras para vigilancia de andenes: una cámara por andén, situada en poste de catenaria, brazo de soporte, o poste específicamente dedicado. Cada una de las cámaras se conecta a la arqueta de multitubular.
- Poste de catenaria: En función de la interdistancia de los apoyos de línea aérea, los postes pueden encontrarse situados en los andenes de estación. Durante la implantación del conjunto de los equipos y mobiliario de los andenes de estación debe tener en cuenta la situación y dimensiones de los macizos de estos postes.
- Alumbrado de parada: El alumbrado de parada se sincronizará con el alumbrado urbano.
- Cuadro general de Baja tensión y cuadro de acometida: En armarios de intemperie en la misma parada o próximos a ella se instalará un cuadro general de BT y un cuadro de acometida que distribuirán la energía eléctrica a las distintas instalaciones de parada

- Equipos de transmisión: En armarios de intemperie como los definidos para el CGBT, se instalarán los equipos de transmisión necesarios para la comunicación entre PCC y Parada. Todos estos equipos de transmisión se alojarán en un armario de intemperie metálico, similar y adyacente al CGBT Parada, con climatizador integrado. De modo preliminar se enumeran esos equipos:
 - Conmutador principal de comunicaciones
 - Climatización para impedir elevadas temperaturas en armario de equipos
 - Repartidor óptico para organizar las fibras
 - SAI ó UPS para 1 hora de autonomía (incluido en el proyecto relativo a electrificación y catenaria)
 - Módulo de megafonía y amplificadores para conexión a altavoces
 - 2 Interfonos totalmente IP por parada (integrados en dispensador de billetes)
 - Donde aplicable, antenas Wi-Fi para comunicación con Material Móvil.
- El Telemando de Energía supervisará mediante remota y contactos fin de carrera el estado de las puertas de los armarios.

P1.14.3 Marquesina

Conforme a las dimensiones del Proyecto de Referencia, se instalará en cada andén una marquesina, con paravientos transversal y trasero si se considera necesario, que cubrirá parte suficiente del andén (al menos dos puertas consecutivas del material móvil). La ubicación de las marquesinas podrá ser distinta en cada parada dado que **ni su implantación, ni la de los postes de catenaria podrá afectar a los árboles que pueda haber en la zona de la parada.**

P1.15 ELECTRIFICACIÓN: SISTEMA DE ENERGÍA

P1.15.1 Introducción y descripción general

El sistema de energía es el responsable de suministrar la potencia de tracción a los tranvías que circularán por la instalación de Metro Ligero de Zaragoza. Esta energía eléctrica será comprada a un proveedor de energía eléctrica en alta tensión (tensión alterna 10 kv; con futura ampliación a 15 kV) y transformada por la infraestructura propia de la línea de tranvía. Esta infraestructura consistirá en subestaciones eléctricas de tracción que transformaran y rectificaran la corriente para entregar alimentaciones a la catenaria de 750 V de corriente continua.

El sistema de Energía se compondrá de subestaciones rectificadoras de tracción. Una implantación posible sería la que figura en el Anejo 1 a título informativo.

Respecto a la acometida de alta tensión se plantea una solución de anillo abierto de Alta tensión, con dos acometidas independientes en las subestaciones 1 y 4.

La energía eléctrica se distribuirá desde estas dos subestaciones hasta el resto de subestaciones a través de cables de alta tensión con el aislamiento correspondiente en distribución tipo anillo abierto que asegure la imposibilidad de puesta en paralelo de ambas acometidas simultáneamente. El modo normal de funcionamiento cargará las dos acometidas de modo similar.

La alimentación en 750 Vcc de los tranvías estará garantizada por las subestaciones. Estas convertirán la corriente alterna en corriente continua de una tensión nominal de 750 Vcc y permitirán garantizar con normalidad la alimentación de la línea aunque una subestación esté fuera de servicio.

Desde las subestaciones se distribuirá la corriente de tracción a dos líneas claramente diferenciadas. Por un lado, la línea aérea de contacto (catenaria) propiamente dicha, consistente en un hilo de contacto único con el fin de minimizar el impacto visual, y por otro lado los cables feeders soterrados (Tendidos en multitubulares). La sección de estos cables se deberá determinar con una simulación de energía que tenga en cuenta los modos degradados de operación definidos en el pliego de operación y mantenimiento.

Estos cables feeder se conectarán a intervalos regulares a los hilos de contacto y tienen la función de aumentar la sección para la conducción de la corriente de tracción desde las subestaciones hacia los tranvías en movimiento sin tener que instalar grandes secciones de hilos de contacto suspendidos. Dichas conexiones se podrán realizar preferentemente usando empalmes y derivaciones instalados en el interior de arquetas, y no en armarios de intemperie.

P1.15.2 Subestaciones de tracción

Cada subestación (salvo la subestación que eventualmente alimente los Talleres) dispondrá de dos grupos rectificadores-transformadores que alimentaran un embarrado de 750 Vcc, pasando primero por disyuntores ultra rápidos (DUR) que protegen la línea..

El conjunto de los transformadores y los rectificadores para la generación de la corriente continua de tracción serán dodecafásicos, inyectando así un menor número de armónicos en la red.

A continuación se definen funcionalmente las subestaciones y el número de grupos, disyuntores y salidas del que deben disponer. Se respetará el Esquema de Tracción presentado en el Anejo 4.

P1.15.2.1 Subestaciones de línea

Las subestaciones de línea serán subestaciones en "Pi" con dos grupos rectificadores. Estos dos grupos rectificadores alimentarán un embarrado común del que se parten dos DUR (Disyuntores Ultra Rápidos) que a su vez alimentaran dos embarrados de distribución de tracción, uno para cada sección eléctrica (una de cada lado del aislador)

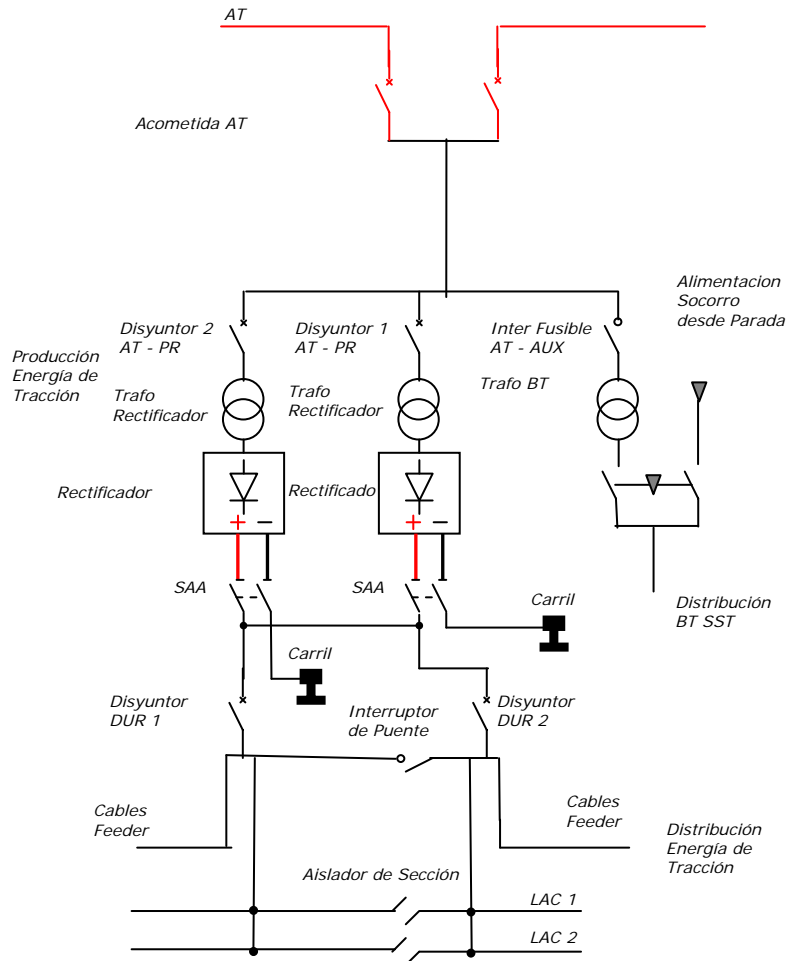
En dichos embarrados se dispondrán 2 salidas por cada DUR que inyectarán corriente de tracción en los hilos de contacto y en los cables feeder.

Adicionalmente existirá un interruptor de puenteo (IP o CAA) entre dichos embarrados de distribución de tracción que permitirá a un solo DUR alimentar las dos secciones en caso de disparo de uno de ellos.

Cada subestación producirá su propia tensión BT para control y mando, alumbrado y servicios usando uno o varios transformadores BT.

Adicionalmente, y previendo un posible fallo del transformador BT de la subestación, cada una de las subestaciones dispondrá de una conexión BT con la parada más cercana como acometida de socorro desde Compañía.

A continuación se muestra un esquema de principio de una subestación con dos grupos rectificadores y de configuración como definido



Esta configuración se denomina en "pi" debido a que dispone de dos alimentaciones a ambos lados del aislador de sección. Esta configuración puede variar ligeramente para cada subestación, ver el "Esquema de Electrificación", prescriptivo, presentado en el Anejo 4.

P1.15.2.2 Subestaciones talleres (Subestaciones dobles)

Las subestaciones asociadas a los talleres dispondrán de tres grupos rectificadores.

Dos de ellos asumirán exactamente la misma configuración y funciones que los de las subestaciones de línea.

El tercer grupo rectificador-transformador se usará para alimentar las catenarias de los talleres. Del embarrado de 750 Vcc se conectarán varios seccionadores que energizarán las secciones eléctricas de talleres. (Entre 4 y 6 seccionadores)

La parte de baja tensión de la subestación estará dimensionada para poder alimentar el conjunto de instalaciones de los Talleres. El cuadro de baja dispondrá de un mecanismo de conmutación con el grupo electrógeno de los Talleres.

Se garantizará la alimentación:

- del C.G.B.T. de la subestación

- del C.G.B.T. de los edificios técnicos y equipos exteriores de las Cocheras (tomas de corriente,...)
- del SAI de los edificios técnicos,
- de las herramientas de los talleres
- auxiliares necesarios para los equipos de tracción de los talleres,
- auxiliares necesarios para los armarios de alimentación de tracción de la L.A.C. de las cocheras,

P1.15.3 Control y mando de las Subestaciones

El conjunto de los equipos de energía será gestionado normalmente desde el PCC, a través de un control/telemando por el Telemando de Energía (incluido en el alcance del Proyecto de Energía) de la red del Tranvía de Zaragoza. Permitiendo al regulador del PCC tener una visión sintética de la red de alimentación con el fin de reaccionar rápidamente en caso de incidente.

Las alarmas permitirán hacer un análisis rápido y correcto de los incidentes. Se transmitirán aisladamente en caso de incidente con graves consecuencias para la explotación, o globalmente si las consecuencias no tienen gravedad inmediata. En este último caso, la discriminación del defecto podrá hacerse localmente a nivel de los equipos.

La gestión local de los equipos de energía será posible mediante:

- Mandos sobre sinópticos en los armarios de control/mando (PLC de la Subestación)
- Mandos manuales sobre los accionadores en los propios equipos

Se instalará un armario control/mando en cada subestación (SST). Integrará el autómatas (PLC) y una pantalla táctil que permitirá el mando local. Dicho autómatas registrará de forma centralizada el conjunto de eventos ocurridos en la subestación durante al menos los últimos 3 días.

El PLC administrará el conjunto de los equipos de energía en una SST con el fin de:

- realizar el control/mando
- comunicarse con la pantalla táctil de mando local
- comunicarse con el Telemando de Instalaciones Fijas mediante la Red Integrada de Servicios (RIS), permitiendo el control desde el PCC.

Los automatismos de protección y desencadenamiento de los accionadores principales (de seguridad) se realizarán por transmisión tipo filar. En caso de conflicto de órdenes, la prioridad siempre se dará al disparo. (Condición de seguridad).

El PLC garantizará la sincronización funcional de los distintos equipamientos de la SST:

- ejecutando las órdenes de maniobras
- supervisando la correcta ejecución de estas maniobras

- supervisando la coherencia de las posiciones de los seccionadores i disyuntores
- supervisando el estado de diversos contactores y relés (función 59, etc.)

Para garantizar la continuidad de la explotación, las funciones siguientes se preservarán integralmente en caso de avería del PLC (que no generará órdenes intempestivas):

- toda función de seguridad,
- detección y señalización de presencia de tensión de Tracción,
- DDL, EDL de los DUR,
- todos los mandos locales a pie de equipo

P1.15.4 Secciones eléctricas e IAT's

La alimentación en energía de la línea estará garantizada por secciones eléctricas protegidas por Disyuntores Ultra Rápidos (DUR) con Detectores de Defecto de Líneas (DDL) asociados. Cada subestación alimentará dos o más secciones eléctricas en función de su ubicación.

Además, para seccionar distintas secciones eléctricas en subsecciones se usaran IATs (Interruptores automáticos telemandados) que permitirán aislar subsecciones de catenaria. (Ver esquema al final del documento, Esquema Electrificación Línea)

P1.15.5 Dimensionamiento. Modos degradados

El sistema de energía se dimensionará en modo normal para el tráfico máximo durante todo el periodo de la concesión.

El fallo de un grupo rectificador-transformador de cualquier subestación de la línea permitirá mantener las frecuencias nominales de 3 minutos por hora y sentido (con trenes de 32 metros). La avería de una subestación completa (el conjunto de sus grupos rectificadores fuera de servicio) no forzará a reducir la explotación a frecuencias inferiores a 4 minutos por hora y sentido con trenes de 32 metros.

P1.15.6 Aislamiento de negativo y puesta a tierra

Las corrientes de tracción que absorberán los tranvías volverán a las subestaciones a través de los raíles de circulación (carriles). Para evitar que esta corriente de retorno escape a tierra y provoque corrientes vagabundas perjudiciales para estructuras, canalizaciones metálicas, etc, de terceros, deberá instalarse el carril aislado eléctricamente del suelo según viene recogido en normas EN 50122, que se ha de respetar y verificar íntegramente durante la fase de pruebas.

El sistema respetará los principios de protección y puesta a tierra que se encuentra definido en el Anejo 5. Podrán proponerse modificaciones a éste, o sistemas alternativos, siempre que se justifiquen adecuadamente y se respete la normativa vigente.

P1.15.7 Baja Tensión

P1.15.7.1 Baja Tensión en Subestaciones

Las subestaciones eléctricas de tracción generaran su propia energía en BT para control y mando a partir de un transformador auxiliar. Adicionalmente y previendo un posible fallo en dicho trafo, o falta de tensión en el embarrado de entre 10 y 20 kV de llegada a la subestación, cada una de las subestaciones dispondrá de una alimentación de reserva tendida desde el CGBT de la parada más cercana

P1.15.7.2 Baja Tensión en Paradas y equipos en línea

Cada una de las paradas del tranvía dispondrá de una acometida propia a solicitar a compañía suministradora, o alternatively se podrá instalar alimentación proveniente de una SST cercana.

Los enclavamientos ferroviarios dispondrán de una doble acometida de paradas / subestaciones distintas.

P1.16 ELECTRIFICACIÓN: LÍNEA AÉREA DE CONTACTO, CATENARIA

P1.16.1 Introducción

En lo referente a la Captación de energía sin línea aérea de contacto, referirse a P1.4.6. En lo referente al sistema de Captación vía catenaria aplica el presente capítulo.

El sistema de catenaria a proyectar será "tipo trolley", con hilo de contacto simple, sin hilo sustentador, con el objeto de minimizar al máximo el impacto visual. Un cable enterrado "feeder" conectado al sistema de catenaria en cada armario feeder, IAT y subestación asegura la sección equivalente necesaria.

El alcance del sistema incluye:

- Seccionamientos mecánicos y eléctricos en la línea y en la cochera.
- Equipos: postes, aisladores, tensores, hilo de contacto, seccionadores manuales, dispositivos de seguridad (descargadores de intervalos, pararrayos o autoválvulas...), indicadores de presencia de tensión,...
- Postes: postes, anclajes, macizos, puestas a tierra y red de equipotenciales
- Cables y conexiones: de armarios feeder, IAT y subestaciones, conexiones a carril de indicadores de presencia de tensión, conexiones de pararrayos a tierra y de descargadores a carril, de descargadores a postes y de autoválvulas a HC, cables aislados de puesta a tierra y conexión de los cables aislado de puesta a tierra a las puestas a tierra de los macizos y a los postes.
- *Los postes de catenaria se utilizarán sistemáticamente como soportes para el alumbrado público*

P1.16.2 Normas y reglamentos

El conjunto de los trabajos cumplirá con los reglamentos vigentes, o sea, las normas siguientes o sus equivalentes:

- UNE EN 50119 Líneas Aéreas de Contacto
- DIN 57115, parte 1 / VDE 0115, parte 1: Ferrocarriles : Construcciones generales y protección general de las personas.
- DIN 57155, parte 3 / VDE 0115, parte 3: Ferrocarriles : Normas especiales para equipos fijos.
- DIN 51150 / VDE 0150: Protección contra la corrosión provocada por corrientes parásitas.
- VDV Schriften 501, parte 1 y parte 2: Protección anticorrosión y protección de las personas contra los peligros potenciales en túneles.
- DIN 48138: Aisladores.

- DIN VDV 0250, parte 602: Cables flexibles especiales.
- UNE 21012.71: Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas.
- DIN 48201: Cables conductores.
- UNE 21040.63: Hilos acanalados para líneas de contacto.
- DIN 43141: Hilos de contacto, dimensiones y capacidad de carga permanente.
- DIN 1045: Hormigón y hormigón armado, dimensionado, construcción.
- DIN 18800, partes 1, 2, 3 y 7: Construcciones de acero.
- DIN 18801: Construcciones elevadas de acero, dimensionado, construcción, producción.
- EN 10025: Aceros para construcción, normas de calidad.
- DIN 17121: Tubos (sección circular) de acero para construcción, sin soldadura, especificaciones para el suministro.
- DIN 50976: Protección anticorrosión a base de galvanizado al fuego.
- EN/ISO 9001: Sistemas de control de calidad.

P1.16.3 Criterios de Definición Geométrica y de Implantación

P1.16.3.1 Implantación en medio urbano

La implantación de los postes de catenaria considerará en primer lugar la "Guide d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways / voies routières" editado por el STRMTG.

Se diseñará asimismo con el objetivo de minimizar al máximo el impacto visual: integración de alumbrado en el poste, alineación con alumbrado, mobiliario urbano, arbolado, etc.

P1.16.3.2 Altura del hilo de contacto

El material móvil tranviario autoriza el ámbito de captación siguiente:

Altura máxima admisible de captación	6500 mm
Altura mínima admisible de captación	3850 mm

En línea, se adoptarán las hipótesis siguientes:

- La altura nominal del hilo de contacto será de 5,75 m.
- En casos excepcionales, la altura del hilo de contacto podrá ser distinta del valor nominal. La altura mínima absoluta viene fijada a 4,00 m y la máxima a 6,00 m.

La flecha máxima admisible será de 0,3 m.

En los talleres, con el objeto de facilitar las maniobras y el desplazamiento de los vehículos automóviles y de mantenimiento, la altura del hilo de contacto será de 6,00 m, exceptuando las vías de mantenimiento del taller, en las que el hilo de contacto será

instalado obligatoriamente a una altura comprendida entre 6,40 m y 6,50 m (obligación de instalación de equipos en taller).

P1.16.3.3 Rampas y pendientes aplicables al hilo de contacto

La aplicación de rampas y pendientes al hilo de contacto se realizará de modo que no pueda inducir a la limitación de la velocidad, según UNE EN 50119. No obstante, en la medida de lo posible se respetará siguiente cuadro:

V hasta (km/h)	Gradiente máximo (por mil)
30	40
60	20
100	6

P1.16.3.4 Descentramiento del hilo de contacto

Las características del pantógrafo del material móvil determinan los valores máximos de descentramiento siguientes:

En alineación recta, o en curva de radio >1000 m, descentramiento ± 200 mm

En curva el valor máximo de descentramiento se considerará de 400 mm

P1.16.4 Criterios de diseño y de ejecución de la LAC

P1.16.4.1 Compensación

Se considera una tensión mecánica en catenaria compensada de 1.500daN en cada hilo.

En línea la LAC estará compensada, excepto eventualmente en curvas de bajo radio.

En depósito la LAC no estará compensada.

P1.16.4.2 Condiciones medioambientales

Se diseñará considerando las condiciones ambientales especificadas en el proyecto. No obstante, en particular:

Se considerará, de modo especial, una velocidad máxima del viento de 33 m/s.

No se considerará el manguito de hielo definido en Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

La LAC se dimensionará para una velocidad máxima de material móvil de 80 km/h.

P1.16.4.3 Tolerancias de colocación

Se considera un gálibo poste (o espacio poste) de 400mm de diámetro, cuyo centro estará colocado en el eje teórico de implantación de los postes. En él se considera a la vez la tolerancia de colocación de los postes con relación a su eje teórico de implantación y la tolerancia de verticalidad. Este dato se tendrá en cuenta, de modo especial, para el estudio del trazado de la vía.

El gálibo poste debe ser respetado en todos los casos, especialmente para las placas indicadoras que podrían ir fijadas a los postes.

P1.16.4.4 Dimensionado eléctrico

La tensión nominal de alimentación es de 750Vcc.

Siendo la LAC del tipo tranvía, es decir, sin cable soporte y con un hilo de contacto único, se preverá la instalación en paralelo de un cable de acompañamiento (feeder) que suministre la corriente necesaria a cada tramo en función de los consumos previstos, según el esquema de catenaria al final del documento. Las secciones de cable feeder deberán ser determinadas a través de simulación de energía.

P1.16.4.5 Seccionamientos eléctricos en la línea y en la cochera

Por necesidades de la explotación, la catenaria está dividida en secciones y subsecciones eléctricas de acuerdo con los planos adjuntos en el Anejo 4. Estos dispositivos permiten, en caso de necesidad, aislar eléctricamente una parte de la línea, o una parte de los talleres, salvaguardando la posibilidad de continuar la explotación de los tramos de línea, o de una zona de los talleres, no afectados directamente por el corte de energía de tracción.

Siempre que posible, los seccionamientos mecánicos coincidirán con los seccionamientos eléctricos de la LAC. En los demás casos, los límites entre secciones y/o subsecciones se materializarán a nivel de la LAC por medio de aisladores de sección puenteables (asimétricos). De esta manera, se garantiza la continuidad de la alimentación de los tranvías al paso por los seccionamientos.

Los seccionamientos de los talleres serán de tipo no puenteable y simétricos, a fin de evitar cualquier puenteo accidental de una sección por otra, debido a las numerosas maniobras que se ejecutan en la cochera.

Todas las secciones eléctricas de los talleres están conectadas a un cuadro de maniobra conector-seccionador que se cuida a la vez de la alimentación de la sección afectada, del retorno de la corriente de tracción y de la conexión a tierra de la catenaria, en caso de corte de la energía por la intervención del personal. En las zonas equipadas con pasarelas al nivel de la LAC, un sistema de cierre con llave y cerraduras, impide el acceso a aquéllas cuando la catenaria está en tensión (enclavamiento), así como la maniobra de equipamiento de taller con riesgo de contacto (puentes grúa).

Finalmente, existe un seccionamiento que separa la línea y los talleres, al nivel de cada acceso a los talleres. Un armario interruptor-seccionador, permite garantizar la

alimentación de los talleres por medio de la línea en caso de urgencia y la continuidad del circuito de retorno de la corriente de tracción.

P1.16.4.6 Señalización (indicadores de presencia de tensión)

Agua arriba de cada seccionamiento (en el sentido normal de circulación) una señal indicará a los conductores el estado eléctrico (en tensión o sin tensión) de la sección o subsección agua abajo. Estas disposiciones sólo son aplicables en las vías principales.

En los talleres, indicadores de presencia de tensión mostrarán el estado eléctrico, ya del tramo de vía ocupada, ya del tramo de vía curso abajo, de acuerdo con la función asociada a cada tramo.

P1.16.4.7 Dispositivos de seguridad

Aislamiento

En el conjunto de la red, el hilo de contacto se montará con doble aislamiento, y un nivel de aislamiento de 1500 Vcc.

Descargadores de intervalos

Los intervalos de descarga servirán para establecer un cortocircuito entre una armadura metálica y el carril, en caso de entrada en tensión de la referida armadura, ya sea debido a un defecto del aislamiento o a la puesta en tensión accidental de la armadura por la catenaria. Este dispositivo permitirá garantizar la seguridad de las personas.

Se preverán descargadores de intervalos en el conjunto de la red, en función del esquema de puesta a tierra, incluido en el Anejo 5, en las paradas. Estos intervalos de descarga dispondrán de contactos auxiliares para el envío de información al PCC referente a su estado (a través del Telemando de Energía)

Pararrayos (autoválvulas)

Los pararrayos son dispositivos destinados a proteger el sistema de las sobretensiones producidas por descargas atmosféricas, que al descargar en los aisladores o al destruir el aislamiento, pueden ocasionar la interrupción del sistema eléctrico e, incluso, causar daños a los transformadores.

Se preverán pararrayos en cada vía, y en cada punto de acometida de feeder (armarios feeder, IAT y subestaciones). También se instalarán pararrayos en cada subestación de tracción.

La elección de los distintos tipos de pararrayos (LAC, subestaciones,...) será, por lo tanto, objeto de coordinación entre los diferentes subsistemas afectados. También convendrá tener en cuenta los dispositivos de protección con que estará equipado el material móvil.

Conexión a tierra

El sistema de conexión a tierra servirá tanto para el subsistema LAC como para el subsistema de alumbrado público.

Todos los postes de suspensión de la LAC irán unidos a sendos piquetes o placas de tierra de cobre y el conjunto de estos piquetes de tierra estará unido por un cable de cobre aislado.

La resistencia del sistema de conexión a tierra será inferior a 10 ohmios, cuyo valor se deberá comprobar una vez al año para cada poste. Será, por tanto, necesario prever las facilidades adecuadas para esta comprobación.

Otros

En caso necesario, se preverán "viseras" de protección para los trabajos que se realicen por encima de la LAC, con el objeto de prevenir cualquier riesgo de contacto.

P1.17 VÍA Y PLATAFORMA

P1.17.1 Criterios de trazado

En la medida de la posible se respetarán estos criterios de trazado y cualquier desviación habrá de ser acordada con la Administración.

DATOS	RESULTADOS FINALES
DISEÑO DEL ANDEN	
DISTANCIA EJE ANDEN (RECTA)	1.400 mm (a revisar en función del material móvil finalmente elegido)
ALTURA DEL ANDEN	280 mm (a revisar en función del material móvil finalmente elegido)
RADIO MINIMO EN PARADA	400 m
RAMPA MAXIMA EN PARADA	2,00% deseable
RADIO PARABOLICO MINIMO EN PARADA	3.000 m
ANCHO DE ANDEN	3,50 m para los laterales (mínimo 2,80 m útiles)
	4,70 m para los centrales (mínimo 4,00 útiles)
LONGITUD DE ANDEN	68 (65 m excepcionalmente)
TIPOLOGIA ANDENES	Laterales, salvo problemas de inserción
DISEÑO DE LA VIA	
VELOCIDAD MAXIMA	50 km/h en superficie
ACELERACION TRANSVERSAL SIN COMPENSAR (calculo)	0,65 m/s ²
ACELERACION TRANSVERSAL SIN COMPENSAR (diseño)	1,00 m/s ²
VARIACION DE ACELERACION SIN COMPENSAR	0,40 m/s ³
RADIO MINIMO EN PLANTA	50 m (excepcionalmente 30 m) en línea
	25 m excepcional en talleres
RADIO MINIMO DE LOS ACUERDOS VERTICALES	1000m
	500 m excepcional cóncavo
	500 m excepcional convexo
COMBINACION DE UNA PARABOLA VERTICAL Y DE UNA CURVA EN PLANTA	40 m ≤ R ≤ 70m □ Kv ≥ 3000 m
	70 m ≤ R ≤ 200m □ Kv ≥ 1500 m
RAMPA MAXIMA	5,00%
	7,50% excepcional
RELACION ENTRE DECLIVIDAD p Y RADIO R	$p + 800/R \leq 75\%$
PERALTE MAXIMO	150 mm

RAMPA DE PERALTE MAXIMA	2mm/m
	3m/mm excepcional
INSUFICIENCIA DE PERALTE	100 mm
LONGITUD MINIMA DE ALINEACION RECTA	10 m (a efectos de validez de la tabla de gálibos)
LONGITUD MINIMA DE CLOTOIDE	12 m (a efectos de validez de la tabla de gálibos)

Para el material móvil a desplazar se considerará la siguiente tabla de gálibos

RADIO	INTERIOR	EXTERIOR
30	1575	1713
50	1517	1666
60	1504	1656
70	1493	1647
80	1485	1641
90	1479	1636
100	1474	1632
150	1462	1619
200	1455	1606
250	1458	1595
350	1464	1592
500	1467	1591
1000	1469	1585
2000	1471	1573
RECTA	1537	1537

P1.17.2 Tolerancias en la colocación de la vía

Se respetarán los siguientes valores de tolerancia en la puesta de vía.

PARÁMETRO	TOLERANCIA
Planta	
Diferencia de alineación en todos los puntos con el trazado teórico	± 2 mm
Variación (base 2,5 m)	2 mm
Flecha	
Error de curvatura: flecha con cuerda de 10 metros	± 2 mm
Variación del error (base 2,5 m)	2 mm
Nivelación longitudinal	

PARÁMETRO	TOLERANCIA
Diferencia de nivelación en todos los puntos con el perfil teórico	± 3 mm
Variación (base 2,5 m)	2 mm
Peralte (nivelación transversal)	
Diferencia en todos los puntos con el peralte teórico	± 2 mm
Variación o incremento de alabeo (base 2,5 m), como deducción del alabeo teórico en el caso de las curvas de transición	0,4 mm / m
Ancho de vía	
Diferencia en todos los puntos con el ancho teórico	0, -2 mm
Variación	1 mm / m

P1.17.3 Zonas de circuito de vía

En todas las zonas donde haya que instalar circuitos de vía o equipos específicos de Señalización, se cuidará especialmente que no haya en la zona del circuito de vía y en los 1.5 metros adyacentes a cada uno de sus extremos ninguna conexión que cortocircuite ambos hilos de una vía o dos vías entre ellas. Es decir, que los carriles estén AISLADOS. En los planos asociados a la señalización ferroviaria se definirán dichas zonas.

P1.17.4 El Carril como parte del circuito de retorno

P1.17.4.1 Aislamiento eléctrico de la vía

El sistema de vía elegido deberá permitir mantener un aislamiento carril/tierra en conformidad con la norma EN 50 122-2, y limitar la propagación de las corrientes vagabundas.

Se incluirá una prueba de aislamiento de la vía. Asimismo, en los primeros años de explotación, se llevarán a cabo campañas de medición de corrientes erráticas para garantizar el nivel real de aislamiento. El procedimiento de medición deberá cumplir las especificaciones de la norma europea EN 50 122.

P1.17.4.2 Enlaces equipotenciales entre las hileras de carriles y vías

Se preverán enlaces equipotenciales entre cada hilera de carril aproximadamente cada 100 m, y entre las vías, aproximadamente cada 300 m. Estas medidas permiten disminuir la impedancia de la vía y, por tanto, del circuito de retorno de la corriente de tracción.

Las conexiones estarán formadas por cables de 120mm² de Cu aislado, en número a determinar por la simulación de energía.

Sin embargo, no se instalaran estos enlaces equipotenciales en las zonas equipadas con circuitos de vía, zonas de 30 m por detrás y por delante de las zonas de maniobra, tanto en línea como en talleres.

P1.17.4.3 Enlaces con las subestaciones

El retorno de la corriente de tracción de los carriles hacia las subestaciones se hace a través de los cables fijados al carril mediante un kit de empalme o por soldadura aluminotérmica, cuyos cables discurren entubados.

P1.17.5 Ruido y vibraciones

Ver apartado 20 “Medio Ambiente” del presente pliego

P1.17.6 Criterios de diseño y de ejecución de la plataforma

P1.17.6.1 Cargas y sobrecargas de explotación

Los esfuerzos soportados por la plataforma y por los revestimientos, son originados por el tranvía, la circulación rodada y el paso de los bomberos por las zonas protegidas y comunes.

En las zonas de uso exclusivo, los esfuerzos que soporta la plataforma sólo son originados por el tranvía, las máquinas de mantenimiento pesado sobre el carril y el material de mantenimiento ligero.

A efectos de cálculo se considerará un uso por parte de los tranvías con la siguiente caracterización:

- Tranvías en unidad múltiple: 12 ejes
- 12Tm/eje
- Uso 18h / día
- Frecuencia 5min
- Vida útil de plataforma: 35 años

P1.17.6.2 Drenaje de la plataforma

Cualquiera que sea el tipo de revestimiento, se tendrá en cuenta que el material móvil admite una altura máxima de agua de 100 mm, medidos a partir del plano de rodadura (parte alta del carril).

P1.17.6.3 Tratamiento contra los chirridos. Engrasadores de Carril

Se preverá un sistema de engrase de las ruedas, instalado en los bordo de las unidades. Este engrase de pestaña se mandará, de modo automático, en función de la posición de las composiciones en la vía. De manera general, el engrase se activará en todas las curvas de radio inferior a 80 m.

Además, se dispondrá de un sistema de engrase de carril a ubicar aguas arriba según el sentido de marcha en aquellas curvas de radio $R \leq 80$ m, tanto en línea como en cocheras y talleres.

P1.17.7 Tipo y calidades del carril

Salvo que el Oferente justifique razonadamente otra configuración, el perfil de carril a utilizar será Ri60N, de calidad S900 en tramos rectos y de enfriamiento rápido con índices de dureza >300HB para radios de hasta 80m.

Se propondrá y justificará detalladamente en oferta las calidades de los aparatos de vía, la vida útil de los mismos y el plan de reposiciones de agujas y corazones.

P1.18 TALLERES Y COCHERAS

P1.18.1 Introducción

El Oferente considerará en su propuesta el diseño óptimo de los talleres y cocheras considerando la disponibilidad de terrenos y requerimientos funcionales expresados en las presentes Especificaciones y en el Proyecto de Referencia. Asimismo, desarrollará el Proyecto Constructivo de los mismos, en los plazos y condiciones establecidos en el PCAP.

El desarrollo del Proyecto de Referencia tanto en lo referente a las Cocheras de Valdespartera, como a las de Parque Goya es meramente informativo, pero se han de respetar las funcionalidades, calidades, características y forma de dimensionamiento (considerando ambos talleres y cocheras de forma conjunta).

El Proyecto de Referencia, asimismo, indica las parcelas y accesos disponibles. En los Anejos 6 y 7 se encuentran las implantaciones y capacidades propuestas de los mismos.

Durante la Fase 1 únicamente estarán disponibles las cocheras de Valdespartera.

P1.18.2 Dimensionamiento

Número de unidades de material móvil a considerar:

Las instalaciones, de forma conjunta, permitirán el aparcamiento y mantenimiento durante el conjunto de la explotación del número de unidades tranviarias que el Oferente prevea a lo largo del periodo del contrato. A ese número de unidades se le añadirán 18 de aproximadamente 32m como reserva para el crecimiento de la red previsto en el *Plan Intermodal de Transportes*. No será necesario ejecutar todo el conjunto de la obra requerida para la flota final y ampliada en una primera fase, pero se incluirán las reservas de infraestructura y las provisiones de fondos necesarias, para la ejecución según los plazos que el Oferente disponga.

Las unidades deberán poder realizar las operaciones de acople / desacople en caso de operación en unidad múltiple dentro del recinto de Talleres y Cocheras.

Operación y Administración

Será en las dependencias de Talleres y Cocheras donde la Sociedad de Economía Mixta dispondrá de todos los locales necesarios para la Operación y Administración (oficinas, vestuarios, centros de control, atención al cliente, etc.).

P1.18.3 Criterios de diseño

La implantación de las distintas funcionalidades del recinto de Talleres y Cocheras, se diseñará atendiendo, en la medida de lo posible a una doble segregación:

- Por un lado, se separarán las funciones de **Mantenimiento** de las de **Operación, Administración y Atención al Cliente**. Para ello se establecerán dentro de la zona de Oficinas, áreas claramente delimitadas.

- Dentro de cada una de las funciones señaladas en el punto anterior, se segregará a su vez las denominadas **Zonas Técnicas** de las de **Administración y Gerencia**, disponiendo cada una de estas zonas de accesos separados.

El diseño general y el dimensionamiento de los distintos puestos de trabajo del taller de mantenimiento deberán considerar todos los tipos de operaciones recogidas en el plan de mantenimiento del material móvil, a la vez que deberán ser coherentes con los objetivos de Fiabilidad Disponibilidad Mantenimiento Seguridad (F. D. M. S.).

Los talleres y cocheras deberán igualmente permitir el mantenimiento del conjunto de los equipos fijos que constituirán la línea de tranvía, y por ello han de considerar los objetivos de F. D. M. S. del conjunto del sistema de transporte diseñado.

Se establecerán 5 áreas funcionales, claramente diferenciadas entre sí:

- Zona Técnica de Mantenimiento
- Zona Técnica de Operación
- Zona de Gestión del Mantenimiento
- Zona de Gestión de la Operación
- Atención al público

Contará con los medios necesarios de accesibilidad para personas de movilidad reducida, en cumplimiento del Decreto 19/1999 de 9 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se regula la Promoción de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transporte y de la Comunicación.

Asimismo se considerará toda la normativa, legislación y prácticas de buen uso corrientes relativas a la Seguridad en el Trabajo. Específicamente se dispondrán enclavamientos mecánicos en lo relativo a trabajos en altura, respecto a la tensión eléctrica de la catenaria, alimentación por baterías o sistemas de autonomía etc.

P1.19 OTRAS INSTALACIONES DE EXPLOTACIÓN

Se incluirán las siguientes instalaciones anexas de explotación:

- Zona de lavabo / descanso para conductores, al menos en la terminal de Valdespartera
- Al menos dos puntos para atención al usuario, con ubicación y características a proponer por la Sociedad de Economía Mixta y aprobar por la Administración.

P1.20 MATERIAL MÓVIL

Ver Parte 4 del presente PPTP.

P1.21 MEDIO AMBIENTE

P1.21.1 Introducción

El sistema se diseñará, construirá, operará y mantendrá como especificado sin perjuicio sobre las condiciones medio ambientales indicadas en los siguientes capítulos. Las operaciones y el mantenimiento del sistema no deben causar o inducir consecuencias medioambientales mayores que las indicadas en los siguientes capítulos.

P1.21.2 Compatibilidad electromagnética

P1.21.2.1 General

El Sistema, y todos sus subsistemas deberán ser compatibles electromagnéticamente con su entorno. No deberán producirse emisiones electromagnéticas, ya sean conducidas, irradiadas, o inducidas, que interfieran de alguna manera con la operación normal del Sistema o de cualquier otro subsistema, o con dispositivos electromagnéticos o cualquier elemento de los equipos empleados por los usuarios del sistema o por las instalaciones próximas en los alrededores de la zona, o con la operación normal de otros servicios de dominio público o privado (radio, TV, telefonía móvil, comunicaciones cableadas e inalámbricas en general).

A la inversa, todo el equipamiento eléctrico y electrónico del Sistema deberá funcionar satisfactoriamente en presencia de emisiones electromagnéticas, ya sean generadas por otros componentes del Sistema o por dispositivos del entorno circundante, o por los servicios de dominio público o privado mencionados anteriormente.

Si una vez instalado y en funcionamiento el Sistema, si crea emisiones electromagnéticas que afectan a otros equipos o es afectado por el entorno electromagnético circundante, el Adjudicatario deberá investigar el problema y completar con éxito medidas de remedio que eliminen el/los efecto(s) adverso(s) sin costo adicional.

La Sociedad de Economía Mixta prestará especial atención al nivel total de armónicos (THD) reinyectado a la red de distribución por las subestaciones de tracción de la vía electrificada. En cualquier caso los niveles de emisión de armónicos estarán de acuerdo con la norma UNE-EN 50160.

P1.21.2.2 Plan de control de la compatibilidad electromagnética

La Sociedad de Economía Mixta deberá desarrollar un Plan de Control de la Compatibilidad Electromagnética preparado de acuerdo con la norma UNE-EN 50.081. El Plan de Control deberá prepararse y contener como mínimo los siguientes elementos:

A. Requerimientos de emisión y susceptibilidad de interferencia y exposición razonada para selección, incluyendo, pero no limitado a:

- Identificación de fuentes internas y externas

- Límites de emisión impuestos en cada aparato instrumento
- Cálculo de soportes aplicables
- B. Técnicas de diseño para reducir al mínimo el acoplamiento de interferencias.
- C. Requerimientos de protección de puesta a tierra de seguridad para personal y equipo.
- D. Evaluación y análisis de compatibilidad electromagnética.
- E. Definición de áreas problemáticas y propuesta de soluciones, en cada caso.
- F. Requerimientos de verificación del cumplimiento para componentes operativos y equipo de ensayo asociado.

Se emplearán técnicas de gestión de frecuencias para reducir al mínimo los espectros de emisiones y los anchos de banda de los receptores y para controlar frecuencias, duración de establecimiento del impulso, armónicos, bandas de modulación, y ciclos de trabajo. Los materiales y los métodos de fabricación/construcción para subsistemas y equipo deberán proporcionar atenuación inherente de las emanaciones electromagnéticas y deberán tener susceptibilidades que permitan al equipo cumplir todos los requerimientos de EMI. El cableado eléctrico/electrónico y los cables deberán separarse y conducirse para reducir al mínimo la interferencia electromagnética. El diseño deberá tener en cuenta el emplazamiento físico, unión y puesta a tierra de los componentes para reducir al mínimo el acoplamiento conductor e inductor entre componentes del Sistema y de los subsistemas.

P1.21.3 Ruido

El Proyecto, en su sentido más amplio, del Tranvía – Metro Ligero de Zaragoza, considera primordial y signo identificativo de su calidad final, tanto en lo referente al servicio público de transporte, como en la calidad de vida de los vecinos junto a los cuales discurre el trazado del mismo, el confort acústico.

Se tendrá en consideración el criterio establecido en la normativa municipal existente (Ordenanza Municipal para la protección contra ruidos y vibraciones, aprobada por el Ayuntamiento de Zaragoza el 31 de octubre de 2001, y publicada en el BOP Núm. 280 de 5 de diciembre de 2001).

Dicha normativa fija los valores admisibles de ruido para el tráfico fijo en 65dB (A) NED (nivel equivalente diurno) y 55 db(A) NEN (nivel equivalente nocturno).

Según esta normativa, la regulación del ruido que sea producido por el sistema en el ambiente exterior se realizará y expresará en decibelios ponderados, conforme a la red de ponderación normalizada A. Para las mediciones deberá usarse la norma española de ruidos 37/2003 del 17 de Noviembre, puesta en vigor por el Real Decreto 1513/2005, a 16 de Diciembre.

Individualmente, al inicio y al final de la fase de garantía, en las condiciones de pruebas que la Sociedad de Economía Mixta determine y ponga a disposición en cuanto a vía, se verificará que no se sobrepasen los siguientes requerimientos en el conjunto del sistema.

Velocidad	0 km/h (todos los equipos activos)	40 km/h	60 km/h
Interior – Cabina (*)	55dBA	60dBA	64dBA
Interior – Viajeros (*)	60dBA	64dBA	68dBA
Exterior (**)	51dBA	73dBA	78dBA

(*) A 1,2m sobre el nivel del piso

(**) A 1,2m sobre el nivel de rodadura y a 7,5m de la vía

En las curvas del trazado, se permitirá un valor superior en +2dBA al especificado en la tabla para recta)

La Sociedad de Economía Mixta deberá respetar estos valores en el conjunto de instalaciones a suministrar

P1.21.4 Vibraciones

El comportamiento dinámico de los tranvías y del conjunto de instalaciones suministradas por la Sociedad de Economía Mixta ha de ser tal que garantice unas buenas condiciones de confort de los pasajeros. Los valores RMS ponderados según ISO 2631 de la aceleración aritmética media en cada tramo entre estaciones, en condiciones nominales de circulación, han de ser menores que el valor correspondiente al límite de confort reducido para una hora como se define en la norma citada.

Las frecuencias propias de las vibraciones habrán de estar alejadas al máximo posible de las zonas de mayor sensibilización.

Se aplicará la norma NFEO.90.401 y la UNE ENV 12299. Así mismo, no se superarán los siguientes valores máximos de aceleración:

-Vertical 0.40 m/s² entre 0.5-20 Hz

-Longitudinal y transversal 0.32 m/s² entre 0.7-10 Hz

Además, en referencia en radiación emitida a la vía y la plataforma, se respetará en todo momento la normativa municipal de Zaragoza (**“Ordenanza para la protección contra ruidos y vibraciones”**).

Para valorar el grado de molestia causada es utilizado el índice de percepción vibratoria K.

Los Valores límite son los siguientes:

<i>Valores límite de recepción de vibraciones en ambiente interior (coef. K)</i>		
Uso del recinto afectado	Periodo	Coeficiente K
Sanitario	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Residencial	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Almacenes, comercias e industrias	Diurno	8
	Nocturno	8

Medidos según ISO 2631-2.

P1.21.5 Contaminación del aire

No deberán existir emisiones primarias medibles de contaminantes del aire distintas a las cantidades de trazas inducidas por el Sistema. El Sistema y todos sus subsistemas y elementos del equipo deberán cumplir la legislación, ordenanzas, reglas y regulaciones aplicables para emisiones de gases y partículas. El diseño del Sistema deberá mitigar las concentraciones de contaminantes y olores en el aire.

P1.21.6 Contaminación del agua

Se minimizarán los contaminantes provenientes del lavado de trenes, bien en el sistema de lavado o bien bajo la vía.

La descarga proveniente de actividades en los talleres y cocheras, incluido el lavado de los coches, deberá realizarse en el sistema de aguas residuales industriales. El sistema de drenaje no deberá contener derrames accidentales antes de descargar y pretratar toda la descarga (por ejemplo, fugas de aceite), cumpliendo todos los requerimientos de la Administración y otra legislación vigente autonómica, local, nacional o comunitaria, ordenanzas, reglas y normas aplicables, que regulen la contaminación del agua.

P1.21.7 Viento

El Sistema será capaz de funcionar normalmente, cumpliendo todos los requisitos de esta especificación soportando vientos sostenidos de hasta 33 m/s como definido en las condiciones ambientales generales del pliego.

P1.21.8 Precipitaciones

El Sistema será capaz de funcionar normalmente durante lluvias con caudales de hasta 40 l/m² por hora. Los trenes en funcionamiento tendrán los sistemas de tracción y adherencia adecuada para mantener la operación normal y degradada, incluyendo la aceleración, frenos de servicio y emergencia y parada precisa en las estaciones o paradas con estas condiciones de precipitación. El diseño de la plataforma no permitirá la acumulación de agua.

El sistema de distribución de energía eléctrica evitará que ocurran fallos eléctricos, interrupciones en la alimentación, pérdida de energía y puesta a tierra con estas condiciones de precipitación. Los equipos del sistema impedirán la acumulación de agua alrededor de y dentro de los equipos y compartimientos de los equipos.

P1.21.9 Protección contra descargas atmosféricas

Todos los equipos e instalaciones suministrados por la Sociedad de Economía Mixta estarán protegidos contra la incidencia de descargas atmosféricas que ocurran en el área de Zaragoza. La protección contra descargas atmosféricas cumplirá los requisitos de la UNE 21.185 y UNE 21.186.

P1.21.10 Sismos

Para el diseño del sistema se tendrá en cuenta la Norma de Construcción Sismo Resistente NCS-94.

P1.21.11 Inundaciones

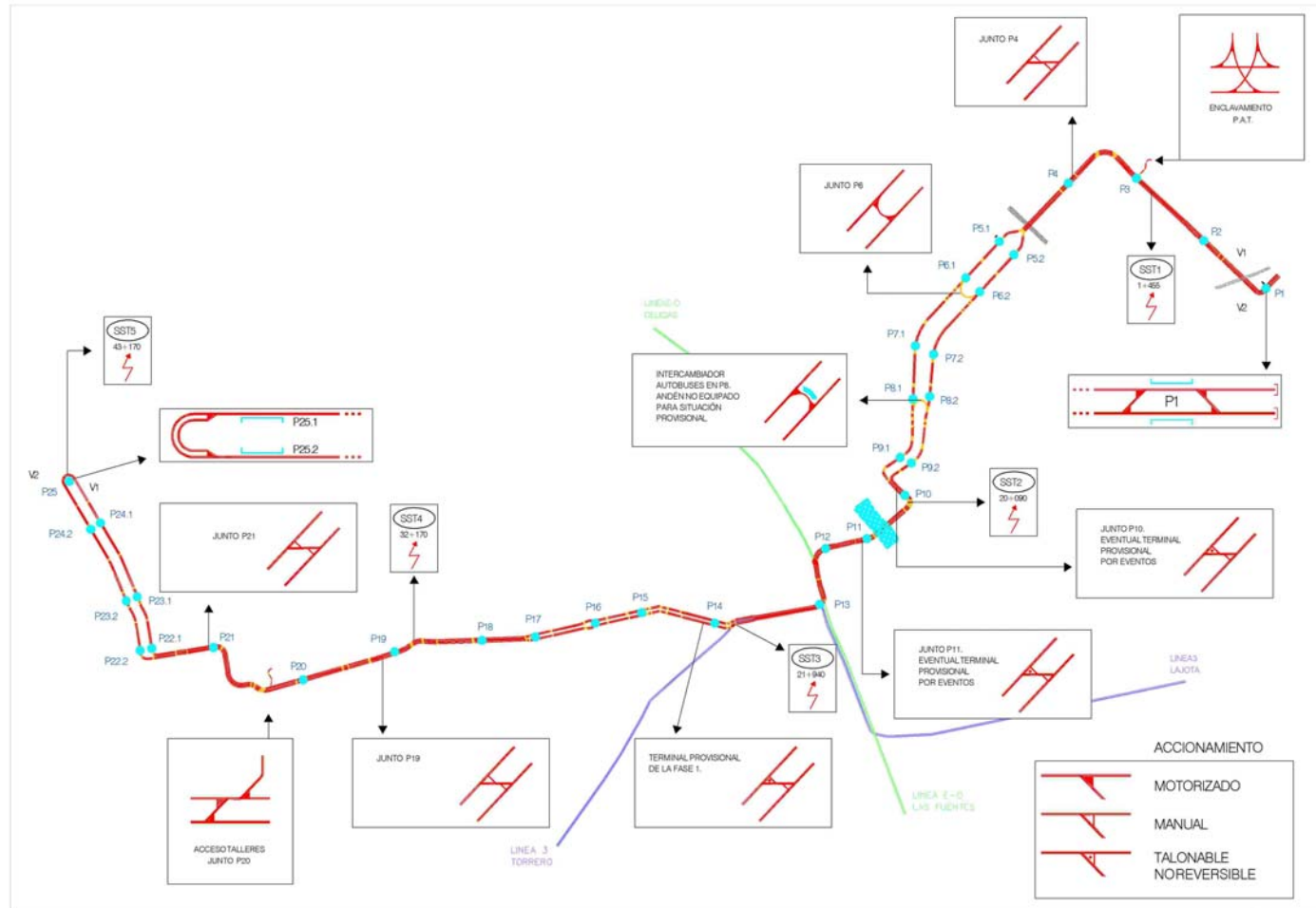
Todas las instalaciones y equipos que puedan dañarse por inundaciones irán instalados por encima del nivel máximo de inundación.

I.C. de Zaragoza, 19 de Noviembre de 2008

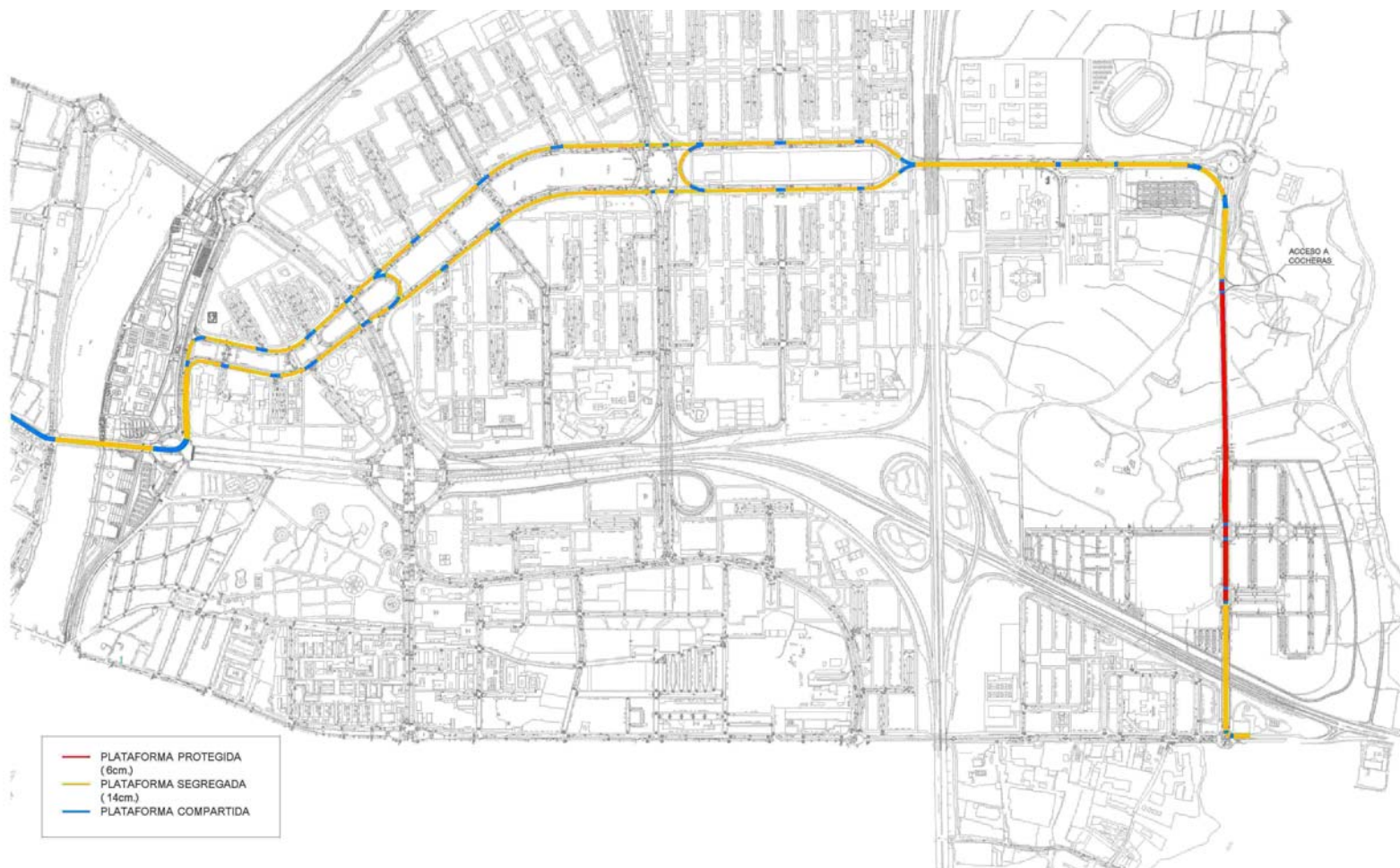
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. ADJUNTO A LA
JEFATURA DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA.

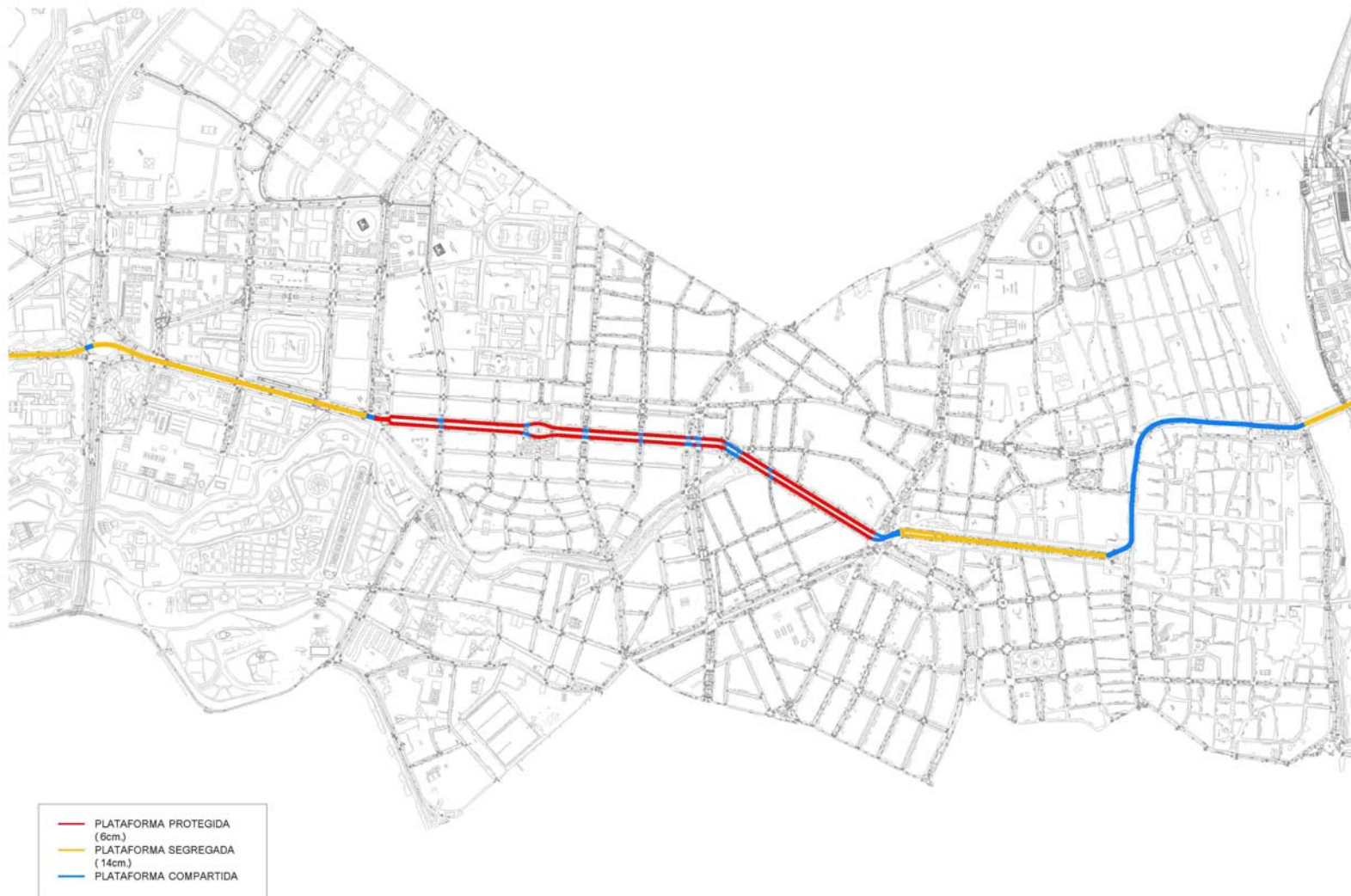
Fdo: Santiago Rubio Ruiz

P1.22 ANEJO 1: ESQUEMA DE VÍAS Y UBICACIÓN DE PARADAS



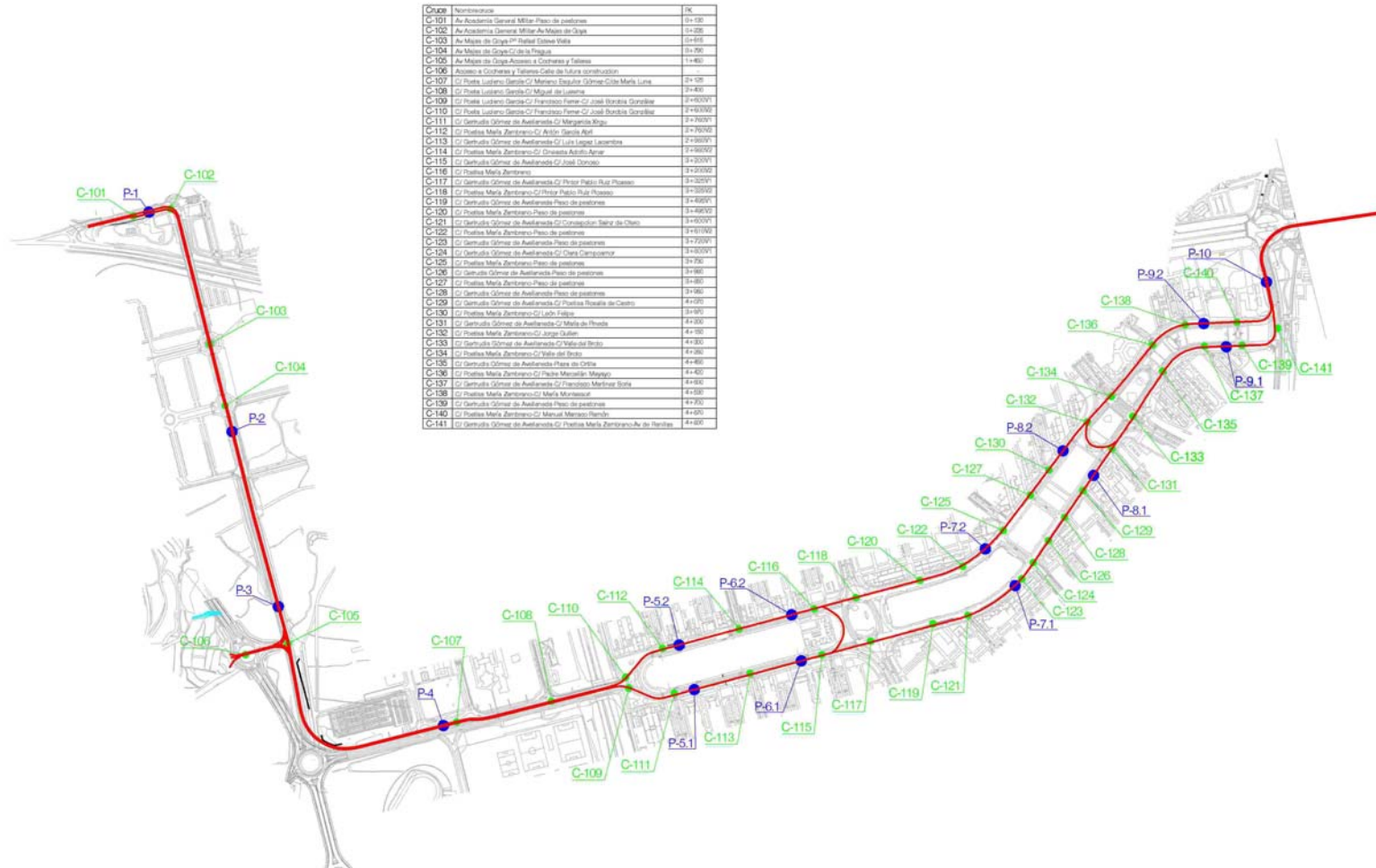
P1.23 ANEJO 2: PERMEABILIDAD DE LA PLATAFORMA



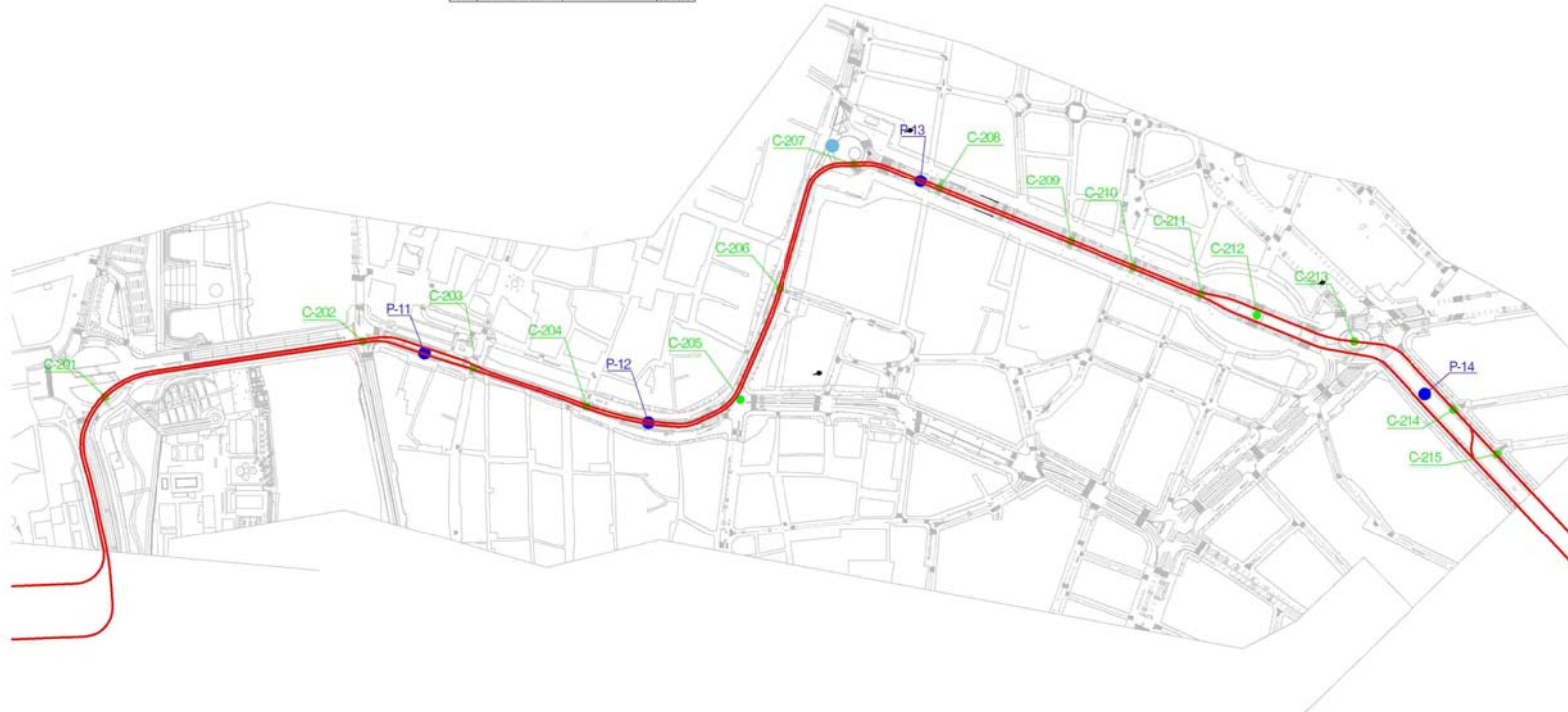




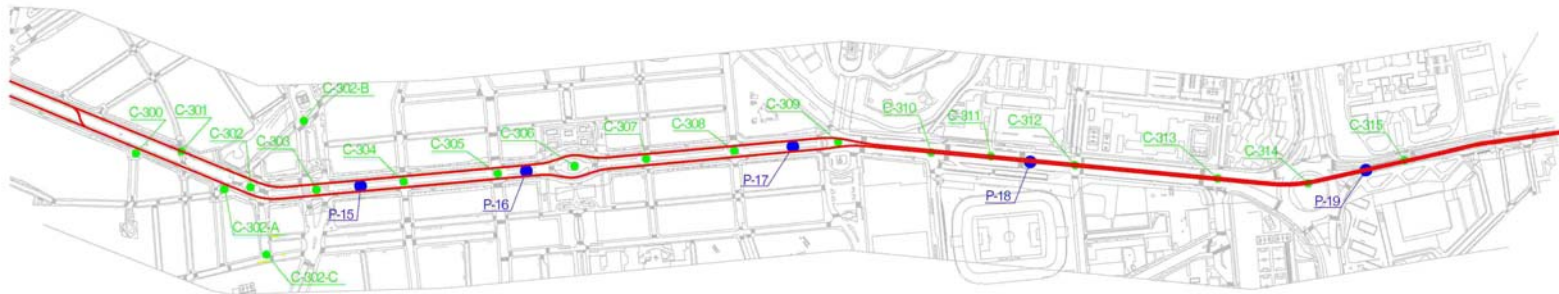
P1.24 ANEJO 3: CRUCES SEMAFORIZADOS

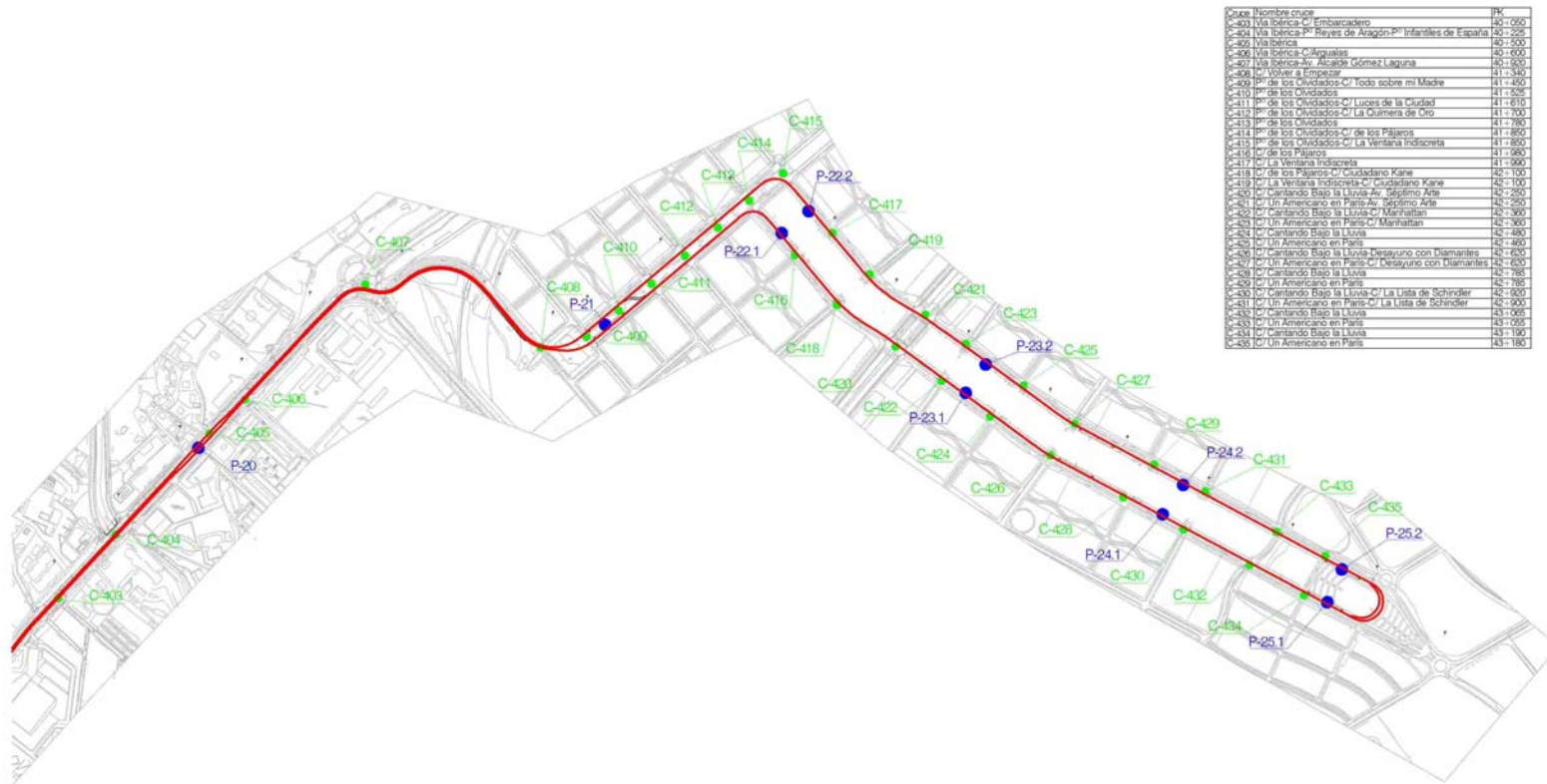


Cruce	Nombre cruce	Km
C-201	Av de los Pinedos-C/ Raudas	20 - 075
C-202	Av Cesar Augusto-C/ Echegaray y Caballero	20 - 400
C-203	Av Cesar Augusto-C/ Manzanedo	20 - 550
C-204	Av Cesar Augusto-C/ San Blas-C/ Torre Nueva	20 - 700
C-205	Av Cesar Augusto-C/ Coso y P/ Conde Aranda	20 - 900
C-206	C/ Coso-C/ The Coronel Valenzuela	21 - 050
C-207	P/ de la Independencia-C/ Coso	21 - 250
207A	C/ Josefa Amar-C/ Coso	-
C-208	P/ de la Independencia	21 - 350
C-209	P/ de la Independencia	21 - 530
C-210	P/ de la Independencia	21 - 615
C-211	P/ de la Independencia	21 - 730
C-212	P/ de la Independencia	21 - 770
C-213	P/ de la Independencia	21 - 900
C-214	P/ Gran Via-C/ Marqués Rojo	22 - 050
C-215	P/ Gran Via-C/ Arzobispo Domènec	30 - 050



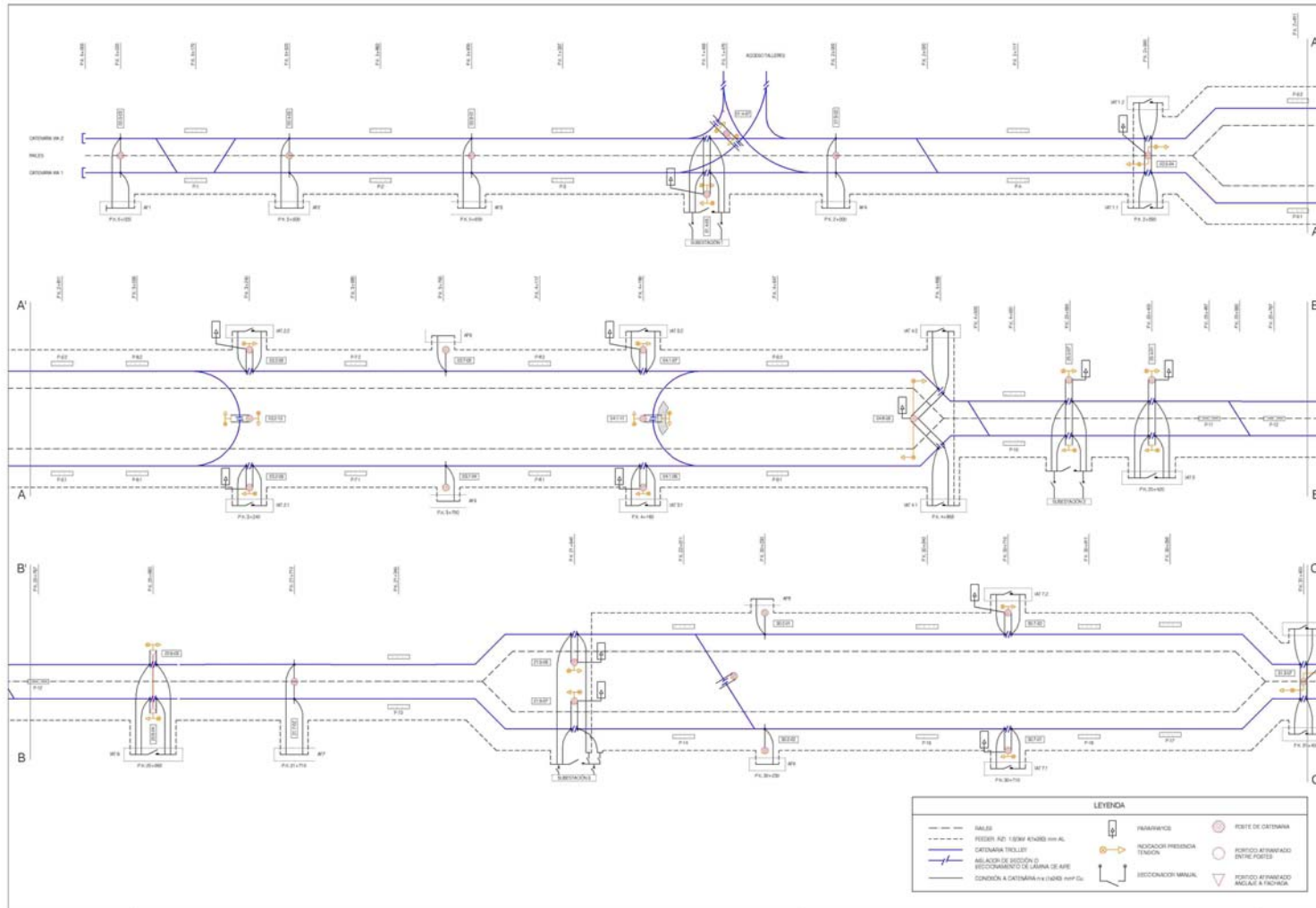
Cruce	Nombre cruce	PK
C-300	PI Gran Vía-C/ Laguna de Rins	30+135
C-301	PI Gran Vía-C/ Eduardo Dato	30+200
C-302	PI Gran Vía-C/ Marcial-C/ del Doctor Cerrada	30+350
302A	C/Ricla-C/ Marcial-C/ del Doctor Cerrada	-
302B	C/ Alférez Provisional-Av Goya	-
302C	C/ Calatayud-C/ Marcial	-
C-303	PI Fernando el Católico-Av Francisco de Goya	30+450
C-304	PI Fernando el Católico-C/ Tomás Bretón	30+600
C-305	PI Fernando el Católico-C/ Corona de Aragón	30+770
C-306	PI Fernando el Católico-Plaza San Francisco	30+900
C-307	PI Fernando el Católico-C/ Giménez Soler	31+035
C-308	PI Fernando el Católico-C/ Semano Sáenz	31+180
C-309	Plaza Emperador Carlos V-C/ Volante de Hungría	31+350
C-310	PI Isabel la Católica-Paso de peatones	31+625
C-311	PI Isabel la Católica-Paso de peatones	31+625
C-312	PI Isabel la Católica-C/ Jerusalem	31+775
C-313	PI Isabel la Católica-C/ Pedro IV El Ceremonioso	32+020
C-314	Plaza Zaragoza	32+175
C-315	Vía Ibérica-Paso de peatones	32+350

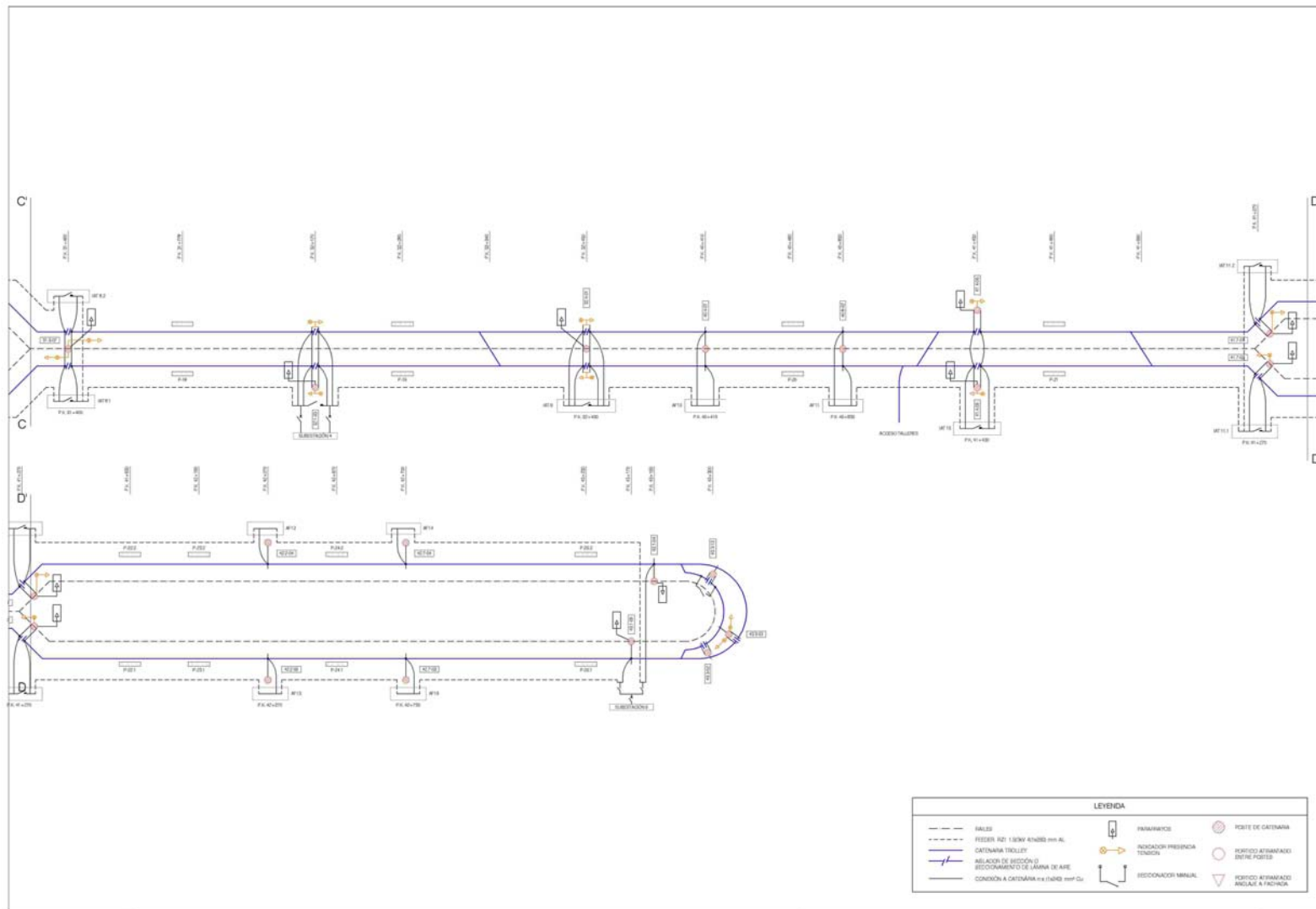




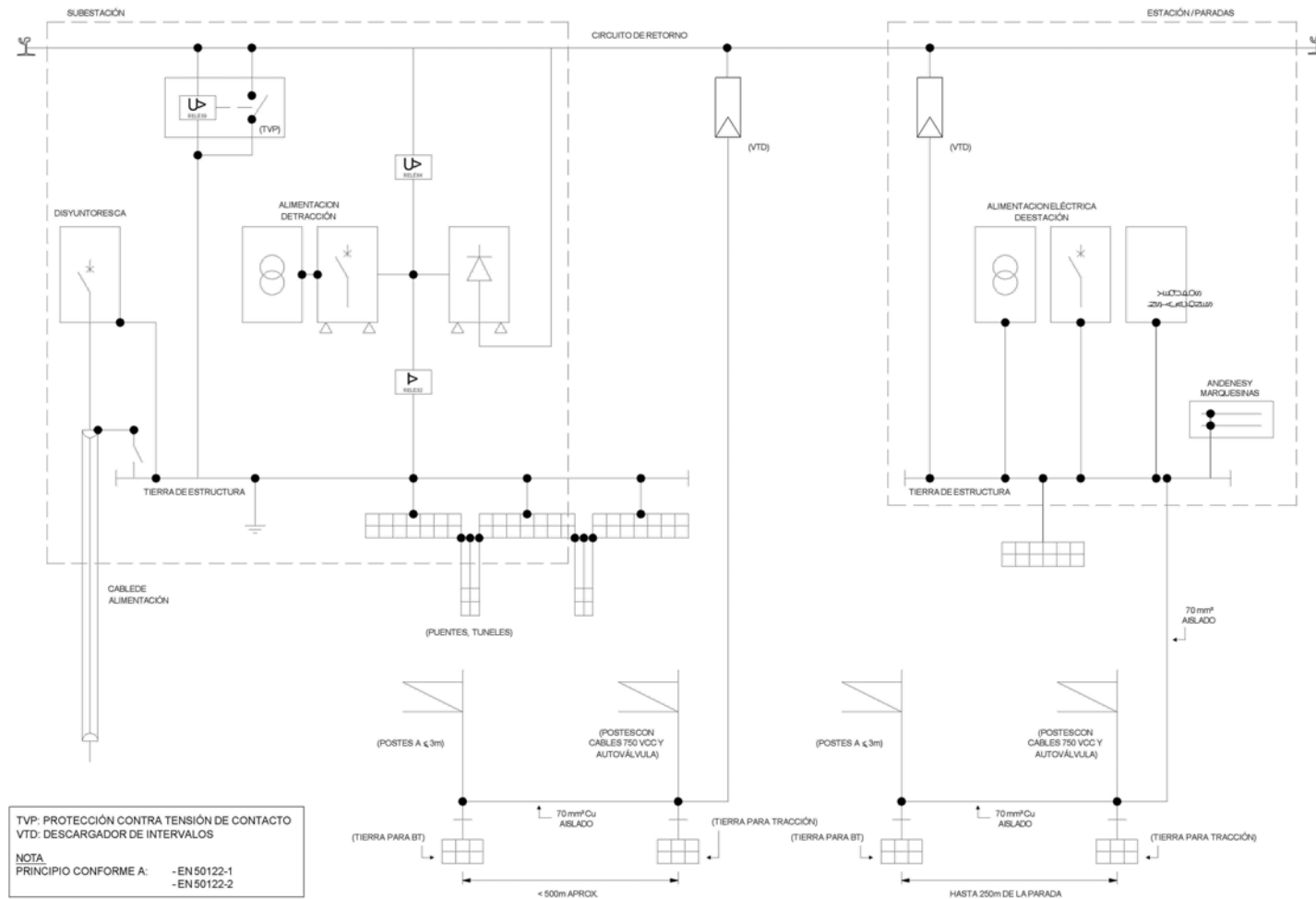
Cruce	Nombre cruce	PK
C-393	Vía Ibérica-Embarcadero	40-090
C-404	Vía Ibérica-Pº Reyes de Aragón-Pº Infantiles de España	40-228
C-426	Vía Ibérica	40-500
C-396	Vía Ibérica-C/Arpualas	40-160
C-407	Vía Ibérica-Av. Alcalde Gómez Laguna	40-160
C-408	C/ Volver a Empujar	41-340
C-409	Pº de los Olvidados-C/ Todo sobre mi Madre	41-440
C-410	Pº de los Olvidados	41-500
C-411	Pº de los Olvidados-C/ Luces de la Ciudad	41-610
C-412	Pº de los Olvidados-C/ La Quimera de Oro	41-700
C-413	Pº de los Olvidados	41-780
C-414	Pº de los Olvidados-C/ de los Pájaros	41-800
C-415	Pº de los Olvidados-C/ La Ventana Indiscreta	41-860
C-416	C/ de los Pájaros	41-960
C-417	C/ La Ventana Indiscreta	41-990
C-418	C/ de los Pájaros-C/ Ciudadano Kana	42-100
C-419	C/ La Ventana Indiscreta-C/ Ciudadano Kana	42-100
C-420	C/ Cantando Bajo la Lluvia Av. Séptimo Año	42-250
C-421	C/ Un Americano en París Av. Séptimo Año	42-250
C-422	C/ Cantando Bajo la Lluvia-C/ Manhattan	42-300
C-423	C/ Un Americano en París-C/ Manhattan	42-300
C-424	C/ Cantando Bajo la Lluvia	42-480
C-425	C/ Un Americano en París	42-480
C-426	C/ Cantando Bajo la Lluvia Desayuno con diamantes	42-600
C-427	C/ Un Americano en París-C/ Desayuno con Diamantes	42-600
C-428	C/ Cantando Bajo la Lluvia	42-785
C-429	C/ Un Americano en París	42-785
C-430	C/ Cantando Bajo la Lluvia-C/ La Lista de Schindler	42-900
C-431	C/ Un Americano en París-C/ La Lista de Schindler	42-900
C-432	C/ Cantando Bajo la Lluvia	43-000
C-433	C/ Un Americano en París	43-000
C-434	C/ Cantando Bajo la Lluvia	43-190
C-435	C/ Un Americano en París	43-180

P1.25 ANEJO 4. ESQUEMA ELECTRIFICACIÓN EN LÍNEA

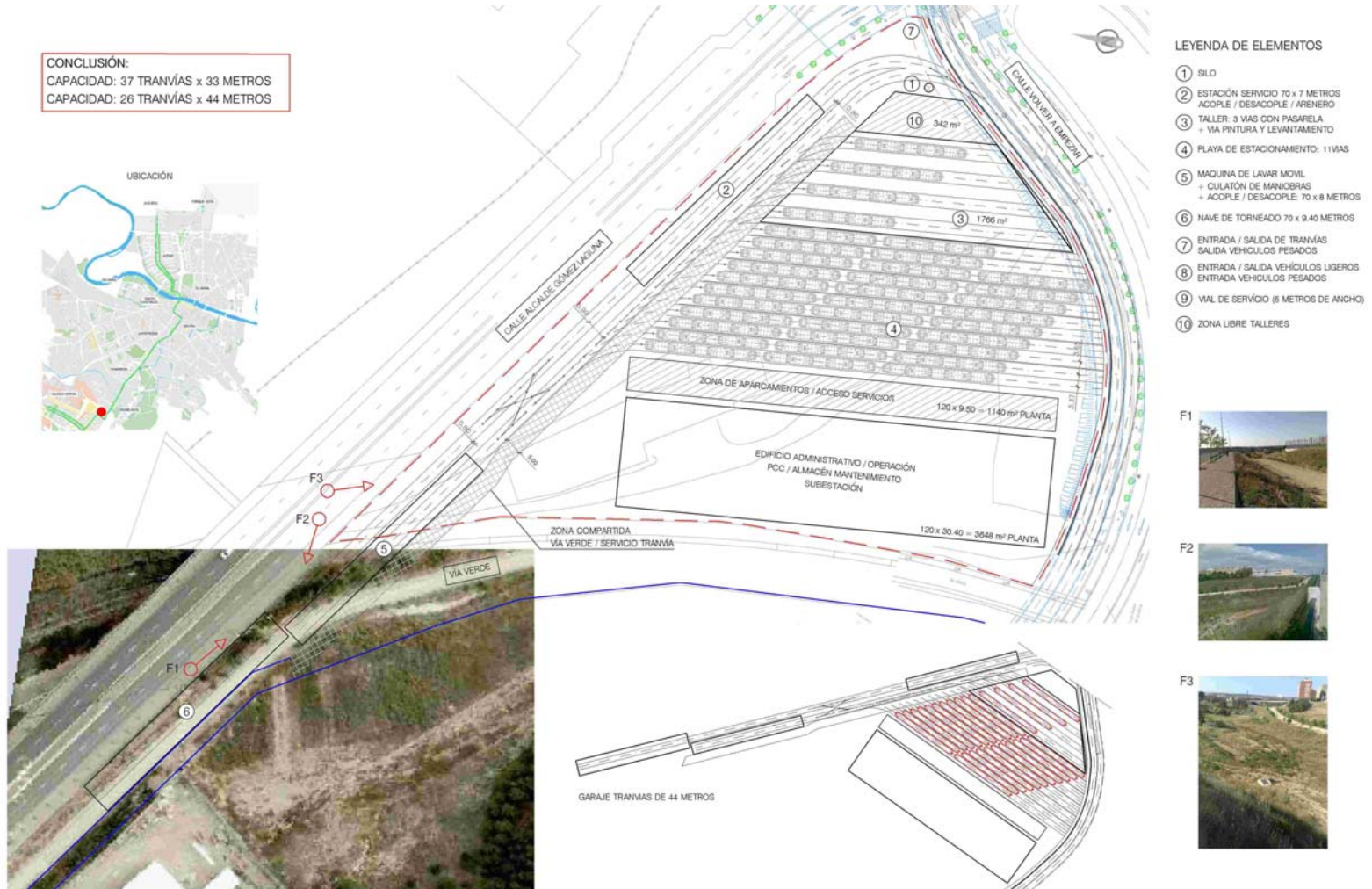




P1.26 ANEJO 5: ESQUEMA GENERAL DE PUESTA A TIERRA

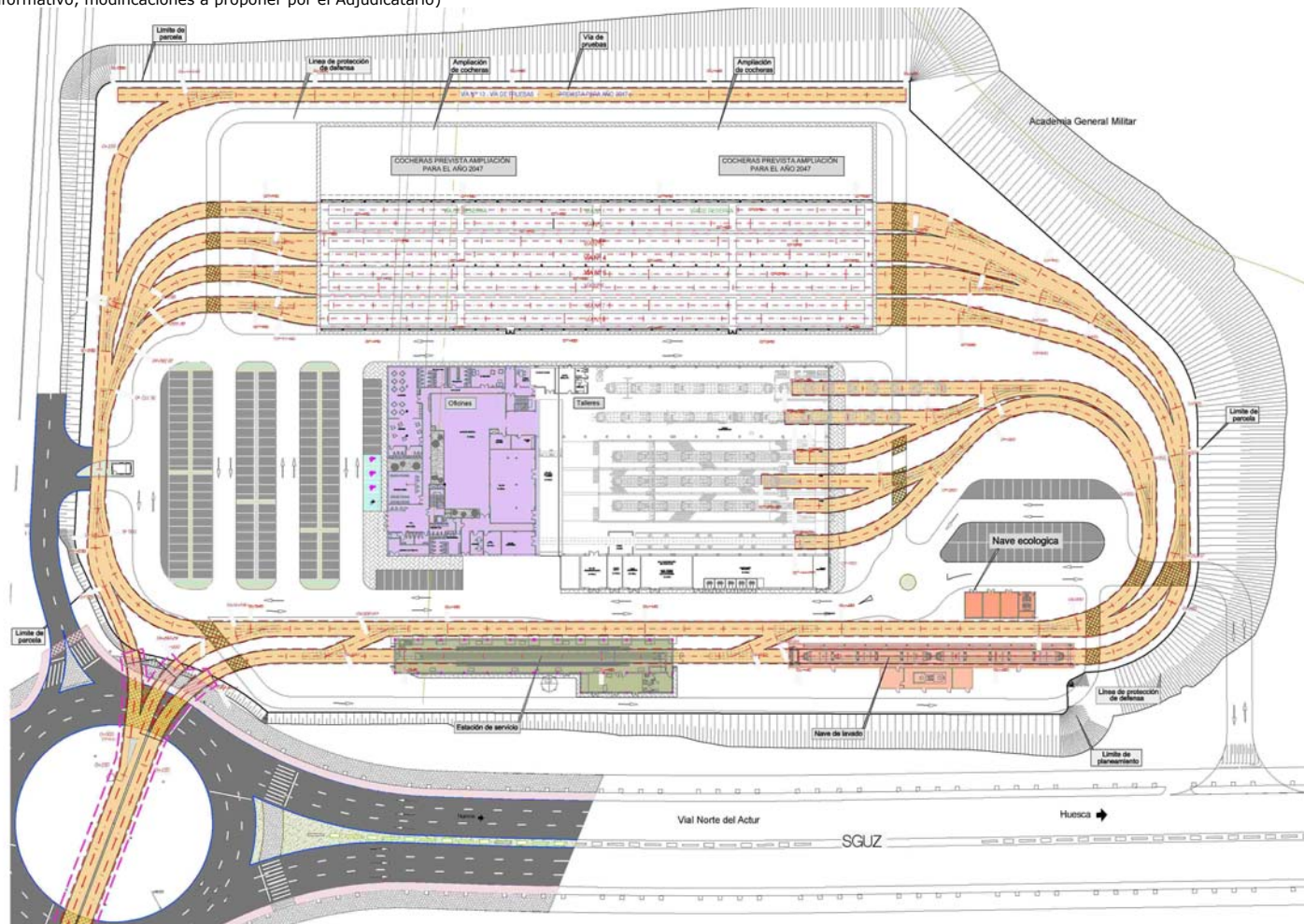


P1.27 ANEJO 6: IMPLANTACIÓN COCHERAS VALDESPARTERA



P1.28 ANEJO 7: IMPLANTACIÓN COCHERAS PARQUE GOYA

(Esquema informativo, modificaciones a proponer por el Adjudicatario)



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA
SELECCIÓN DEL SOCIO PRIVADO QUE PARTICIPARÁ CON EL
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA EN LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD
DE ECONOMÍA MIXTA QUE GESTIONARÁ EL SERVICIO PÚBLICO
(CONSTRUCCIÓN, FINANCIACIÓN EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO)
DE LA LÍNEA 1 DEL TRANVÍA DE ZARAGOZA (PARQUE GOYA-
VALDESPARTERA) Y DEL CONTRATO DE GESTIÓN DE SERVICIO PÚBLICO
CORRESPONDIENTE**

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

PARTE 2: CONSTRUCCIÓN

PARTE 2: CONSTRUCCIÓN

P2.1	INTRODUCCIÓN	4
P2.2	CONDICIONES GENERALES: ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	5
P2.2.1	Dirección de obra.....	5
P2.2.1.1	Director de Obra	5
P2.2.1.2	Coordinador de seguridad y salud.....	6
P2.2.1.3	Responsable y Programa de Vigilancia Ambiental.....	8
P2.2.2	Organización administrativa del constructor	11
P2.2.2.1	Organización administrativa	11
P2.2.2.2	Representante del constructor	12
P2.2.2.3	Personal de trabajo del constructor.....	12
P2.2.2.4	Subcontratas.....	13
P2.2.3	Control e Inspección por la Sociedad de Economía Mixta.....	13
P2.2.4	Documentos definitivos de las obras.....	14
P2.2.5	Gastos de carácter general a cargo del constructor	14
P2.2.6	Responsabilidades y obligaciones generales del constructor	15
P2.2.7	Garantía de las obras	16
P2.2.7.1	Definiciones	16
P2.2.7.2	Obligaciones del constructor	16
P2.2.7.3	Garantía de construcción.....	18
P2.2.8	Modificaciones de las obras	19
P2.2.9	Estado de dimensiones y características de la obra ejecutada.....	19
P2.2.10	Prórroga de plazos	20
P2.2.11	Valoración de las obras.....	20
P2.2.11.1	Normas generales	20
P2.2.11.2	Indemnización por daños y perjuicios por las obras.....	21
P2.2.11.3	Abono de obras e instalaciones defectuosas pero admisibles	21
P2.2.11.4	Abono de las obras concluidas	21
P2.2.12	Conformidad y cierre de cuentas de la obra de construcción.....	22
P2.2.13	Normativa	23
P2.3	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	24
P2.3.1	Comienzo de las obras.....	24
P2.3.1.1	Comprobación del replanteo	24
P2.3.1.2	Instalación, Medios y Obras Auxiliares.....	28
P2.3.1.3	Acometidas de obra.....	29

P2.3.1.4	Inicio de las obras.....	29
P2.3.2	Objetos hallados en terrenos de la obra	30
P2.3.3	Condiciones ambientales.....	30
P2.3.3.1	Condiciones relativas a la fase de ejecución de las obras	30
P2.3.3.2	Condiciones relativas a la fase de explotación	31
P2.3.4	Seguridad, señalización y balizamiento de las obras e instalaciones.....	31
P2.3.5	Equipamientos, máquinas y procesos constructivos.....	31
P2.3.6	Garantía y control de calidad de las obras	32
P2.3.6.1	Definición	32
P2.3.6.2	Plan de aseguramiento de la calidad (PAC)	33
P2.3.6.3	Planes de control de calidad (P.C.C) y programas de puntos de inspección (P.P.I).....	34
P2.3.6.4	Abono de los costes del sistema de garantía de la calidad	35
P2.3.6.5	Inspección y control de calidad por parte de la Administración.....	36
P2.3.6.6	Ensayos y control de calidad.....	36

P2.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo del pliego de prescripciones técnicas, el relativo a construcción, se refiere a las actividades implicadas en la construcción de la infraestructura de la Línea 1 del Tranvía de Zaragoza.

Esta construcción será realizada por las empresa/s individuales o agrupadas, que la sociedad adjudicataria de la gestión del servicio público designe siguiendo los procedimientos oportunos que respeten las condiciones de adjudicación del contrato de gestión y la legislación y normativa aplicable. En adelante, a la empresa individual, a las empresas, se hace referencia con el nombre de Constructor

La Administración deberá nombrar un Director de Obra que ejercerá las funciones habituales que le son propias y que más adelante se detallan.

Adicionalmente la Administración nombrará una "asistencia técnica para el control y supervisión de las obras por parte del Ayuntamiento" que efectuará las funciones de control e inspección según se detalla posteriormente. Asimismo designará una persona denominada Ingeniero Director que asumirá el papel de Responsable del Contrato, según define el artículo 41 de la Ley de Contratos del Sector Público.

Adicionalmente la SEM incorpora dentro de su estructura a un Director Técnico de Construcción y Puesta en Marcha que establecerá los criterios bajo los cuales se desarrollará la construcción en aplicación de los documentos que definen la obra. Este Director Técnico también se dotará de una estructura de Oficina Técnica, de Integración y de Inspección y Control suficiente.

La empresa/s designadas para la construcción deberá al menos disponer de una organización como la descrita más adelante, siendo básica en ella la figura del Delegado de Obra y en el aspecto técnico del Jefe de Obra como responsable en ese ámbito.

Toda esta actividad de construcción vendrá definida completamente en el correspondiente proyecto constructivo que la sociedad adjudicataria redacte.

P2.2 CONDICIONES GENERALES: ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

P2.2.1 Dirección de obra

P2.2.1.1 Director de Obra

El Director de Obra tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, y será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

El Director de Obra será designado por la Administración.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras e instalaciones que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Constructor, son las siguientes:

- a) Exigir al Constructor, directamente o mediante el personal que esté a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- b) Garantizar la ejecución de las obras con una estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de tareas.
- c) Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejen a su decisión.
- d) Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se tengan que modificar las condiciones del Contrato.
- e) Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- f) Proponer las actuaciones procedentes por obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los Servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- g) Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o tareas en curso, por lo que el Constructor deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- h) Acreditar al Constructor las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- i) Participar en la finalización sustancial, las conformidades provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
- j) La Dirección de Obra deberá tener integrado un equipo de topografía suficiente para efectuar las comprobaciones geométricas suficientes para el control de las obras.

El Constructor estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en las presentes Especificaciones Técnicas al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estimé pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Constructor.

La inclusión en las presentes Especificaciones Técnicas de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien se debe entender aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a las que se refiere esta expresión son presumiblemente delegables.

El Constructor queda obligado a señalar a su cargo las obras e instalaciones objeto del contrato, de acuerdo con las instrucciones y modelos que reciba del Director de Obra. Sin embargo queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras del Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de las Especificaciones Técnicas y a aceptar cualquier instrucción, Reglamento o Norma que en general puedan dictarse por la Administración durante la ejecución de los trabajos.

P2.2.1.2 Coordinador de seguridad y salud

El Coordinador de Seguridad y Salud estará integrado en el equipo de la Dirección de Obra.

Según R.D. 1627/1997 al menos el Coordinador de Seguridad y Salud tendrá como misión:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea y sucesivamente.

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Constructor y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Informar el Plan de seguridad y salud elaborado por el Constructor y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo, elevándolo para su aprobación.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajos.
- Advertir al Constructor de los incumplimientos en materia de seguridad y salud que observase durante la ejecución de la obra, visitando regularmente la obra.
- Responsabilizarse del mantenimiento siempre en obra del Libro de incidencias, y de su gestión, en cuanto a su correcta utilización como medio de control y seguimiento del Plan de seguridad y salud.
- Remitir una copia de las anotaciones efectuadas en el Libro de incidencias, en el plazo de 24 horas a partir de su escritura, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia de Zaragoza y a la Inspección Facultativa de la obra.
- Notificar las anotaciones en el Libro de incidencias al Constructor afectado, a los representantes de los trabajadores de éste y a la Inspección Facultativa de la obra.
- Paralizar total o parcialmente los trabajos en circunstancias de grave riesgo e inminente para la seguridad y salud, en particular de los trabajadores y en general del resto de ciudadanos, dando cuenta de dicha paralización a la Inspección de Trabajo, a la Inspección Facultativa, al Constructor, subcontratistas si existieren y a los representantes de los trabajadores.
- Elaborar cada mes las mediciones y la relación valorada de las unidades de seguridad y salud de la obra.
- Asistir a las reuniones, relacionadas con las obras, a las que sea requerido por la Inspección Facultativa.

- Informar a la Inspección Facultativa de obra, por voluntad propia o a requerimiento de ésta, de las acciones llevadas a cabo en relación con las funciones asumidas.
- Redactar una memoria mensual sobre las actuaciones realizadas en cumplimiento del Contrato, con una relación de informes de Planes, fotografías de obras, reuniones, visitas de obras, informes emitidos y cualquier otro aspecto reseñable, que sirva de base documental para que la Inspección Facultativa del Contrato pueda certificar dichos trabajos.

P2.2.1.3 Responsable y Programa de Vigilancia Ambiental

El Responsable del Programa de Vigilancia Ambiental se asegurará de la definición, establecimiento y ejecución del Programa de Impacto Ambiental. Dicho Responsable estará integrado en el equipo de la Dirección de Obra.

El Programa de Vigilancia Ambiental asegurará el seguimiento y control de las diferentes actuaciones a desarrollar con motivo de las obras de ejecución del Proyecto, que incluye el período de *obras* propiamente dicho (desde la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo del Proyecto hasta la fecha de entrega del Acta de Conformidad Definitiva de la Obra), así como el período de garantía de las mismas, incluyendo siempre el primer año de la fase de explotación.

Para asegurar la independencia en su puesta en práctica, este Programa se llevará a cabo por una Entidad Independiente de todas las partes implicadas en la ejecución del Proyecto, es decir, de la Administración y de la Sociedad de Economía Mixta. Dicha Entidad deberá estar adscrita a la Dirección de Obra, e integrada en la Asesoría Ambiental de la misma.

El equipo de Seguimiento Ambiental deberá de disponer de los medios materiales necesarios para la ejecución de su trabajo: equipo fotográfico, sonómetro, medidor de campo eléctrico y magnético, recipientes de toma de muestra, etc.

La finalidad del Programa de Vigilancia Ambiental es de acuerdo a la legislación en vigor: "establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental" (Art. 11, Real Decreto 1131/88 de 30 de septiembre).

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), como proceso de control y seguimiento de la componente medioambiental, seguirá un esquema de evaluación "post-proyecto" que permitirá poner en práctica los principios básicos de evaluación y gestión ambiental para el seguimiento y control de los impactos, así como la eficacia de las medidas correctoras establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Para ello se establecerá una metodología de trabajo sistemática y adaptada específicamente a los condicionantes propios de la actuación, de tal modo que se garantice el control exhaustivo de la calidad de los distintos parámetros ambientales que intervienen y/o se ven afectados por el proyecto objeto de la actuación, tanto durante la fase de construcción como durante la de explotación.

Definiendo el PVA como el documento técnico de control ambiental en el que se concentran de la forma más detallada posible los parámetros de seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales por el proyecto a realizar, así como los sistemas de control y medida de estos parámetros, su finalidad cabe sintetizarla en los siguientes objetivos generales:

- Controlar y vigilar la aparición de impactos no previstos ó de difícil estimación en fase de proyecto pero con riesgo de aparición durante las obras o después.
- Controlar la aplicación de cada una de las medidas correctoras previstas realizando un seguimiento de su evolución en el tiempo y determinando los parámetros de seguimiento o indicadores de impacto, su frecuencia, duración, período de seguimiento, los lugares o áreas de muestreo y control, y método de recogida de datos. Se deberá hacer referencia a posteriori a su efectividad, correcta ejecución y verdadera eficacia.
- Controlar y vigilar los impactos residuales cuya total corrección, no sea posible, con riesgo de manifestarse como efectos notables sobre el medio ambiente, los recursos naturales o sus procesos fundamentales de funcionamiento.
- Proporcionar en fases posteriores resultados específicos acerca de los valores de impacto alcanzados por los indicadores ambientales preseleccionados respecto a los previstos.
- Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas configurando en fases posteriores un plan de respuesta general y otro específico al objeto de corregir los impactos de nivel más elevado.
- Realizar un Informe de las obras sobre el estado y progreso de las áreas en recuperación incluidas en el proyecto y referidas a la protección del suelo y recuperación, restauración e integración ambiental de la obra.

La ejecución y operación del PVA a título orientativo, podrá presentar una estructura semejante a ésta:

- o Incidencia ambiental de las actuaciones del proyecto
 - Recogida y presentación de resultados

- Análisis de la información
 - Nivel de actividad y de impactos
 - Localización de actividades e impactos
 - Duración de actividades e impactos
 - Correlación de actividades e impactos
- Evaluación y significación de los niveles de impacto
 - Identificación de tendencias de impacto
 - Identificación de impactos superiores a lo previsto.
- Eficacia de las medidas correctoras
- Plan de respuesta a las tendencias detectadas
 - Plan de respuesta general
 - Respuesta específica a impactos de nivel crítico
- Informes periódicos
 - Informes mensuales internos
 - Memoria semestral
 - Informe anual para la administración
 - Informe fotográfico del impacto ambiental desde el inicio hasta su término una vez aplicadas las medidas correctoras.

El éxito del Programa de Vigilancia Ambiental será función del acierto de los indicadores elegidos y utilizados. El número de indicadores ha de ser lo más reducido posible, debiéndose procurar que un mismo índice sirva para la estimación de varios factores. Para ello, a los criterios de exactitud (difícil en muchos casos) deberán añadirse los de sencillez de determinación y representatividad de la calidad ambiental.

En el caso más favorable, los indicadores definidos deberían ser de tal naturaleza que simples recorridos visuales por la zona afectada permitiesen a un técnico percatarse del grado de cumplimiento del programa.

Por último hay que recalcar el fundamental papel de la Dirección de Obra en la vigilancia y prevención del Impacto Ambiental por su capacidad de controlar sobre el terreno tanto el cumplimiento de las medidas correctoras propuestas como de las formas de actuación potencialmente generadoras de impactos durante la fase de construcción.

P2.2.2 Organización administrativa del constructor

P2.2.2.1 Organización administrativa

El Constructor instalará una oficina de obra, en el punto que acuerde con la Administración, que mantendrá hasta la Conformidad Definitiva.

El Constructor implantará en esta oficina la organización adecuada por poder atender las necesidades de la obra, realizando en ella cualquier gestión de compra de materiales, alquiler de maquinaria, nómina de personal, adeudo de cargas sociales, redacción de mediciones y certificaciones, replanteo, etc., que no esté previsto efectuar en su oficina principal.

Es obligación del Constructor realizar todos los planos de detalle específicos de los elementos de obra. Para hacerlo, deberá contar con los elementos necesarios en su oficina de obra o en la principal.

El Constructor deberá tener y conservar de manera permanente en sus oficinas y obras, los siguientes documentos:

- a) Copia del contrato de la obra.
- b) Proyecto de ejecución completo.
- c) Especificaciones de la misma.
- d) Colección de Planos actualizados.
- e) Libro de órdenes.
- f) Cuadro gráfico que refleje los procesos de la obra semanalmente.
- g) Lista de los equipos, maquinaria de uso por la obra y personal.
- h) Copia del reglamento interno de Trabajo.
- i) Certificaciones con expresión de la última abonada y de la última realizada.

El Constructor no podrá proceder al cambio o traslado de la oficina de obra sin previa autorización de la Dirección de la Obra.

El Constructor suministrará una oficina por uso exclusivo de la Administración. La superficie y su ubicación serán acordadas con la Dirección de la Obra.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los Servicios de agua y luz, teléfono, etc., de forma que estén disponibles para su ocupación en la fecha de inicio de las

obras. El coste de todos estos conceptos será a cargo del Constructor y se entenderá repercutido en los precios del Contrato hasta la finalización de las obras.

P2.2.2.2 Representante del constructor

El Constructor, antes del comienzo de las obras, comunicará por escrito el nombre del Delegado de Obra, según el dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado (PPAG).

Este representante será Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y con la experiencia profesional suficiente, y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de la Administración.

Sin embargo, comunicará los nombres, condiciones y organigramas de las personas que, dependiendo del mencionado representando, tenga de tener el mandamiento y la responsabilidad en sectores de la obra, y será obligado, por lo menos, que El Jefe de Obra sea un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con experiencia contrastada de al menos diez años en la ejecución de obras públicas y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia. El Jefe de Obra tendrá plena dedicación al contrato.

La Administración podrá suspender los trabajos, sin que por eso se deduzca ninguna alteración de los plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Administración podrá exigir al Constructor la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre este requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes acogidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejan el desarrollo de las obras, como informes de situación, datos de medición de elementos a esconder, resultados de ensayo, órdenes de la Administración y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

P2.2.2.3 Personal de trabajo del constructor

Tanto el Constructor como sus subcontratistas deberán utilizar en la obra personal experto y capacitado para la clase de trabajos que le sean encomendados, deben estar calificados debidamente para su uso en las unidades de obra correspondientes.

Es responsabilidad del constructor el cumplimiento de todas las obligaciones laborales y sociales de todo el personal, incluyendo el personal de eventuales subcontratas.

La Dirección de la Obra podrá exigir la sustitución de cualquiera de los empleados del Constructor, o la adopción de medidas concretas para restablecer, o conseguir, el buen orden en la ejecución de lo pactado.

En caso de que el Constructor precisase trasladar alguna persona empleada en la obra, no efectuará este traslado sin haberlo sustituido previamente por otro de categoría, por lo menos semejante, a juicio de la Dirección de la Obra, y con el conocimiento del Coordinador de Seguridad y Salud.

Si a juicio de la Dirección de la Obra, el Constructor no tuviese suficiente personal para acabar las obras en los plazos parciales previstos, o cumplir el ritmo mensual de obra programado, la Dirección de la Obra le comunicará por escrito para que el constructor tome las medidas necesarias para subsanar el problema.

P2.2.2.4 Subcontratas

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, de la Administración. Esta solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista tenga la capacidad suficiente por hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Constructor de su responsabilidad contractual. La Administración estará facultada, para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos tener las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Constructor deberá adoptar las medidas necesarias e inmediatas para la rescisión de estos subcontratos.

El cambio de Subcontratistas por parte del Constructor no podrá realizarse sin autorización expresa de la Administración, para lo que se deberá formular petición oficial, presentando las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior.

Tanto la incorporación de subcontratistas, como la sustitución de los existentes, debe ser comunicado con una semana de antelación al Coordinador de Seguridad y Salud.

P2.2.3 Control e Inspección por la Sociedad de Economía Mixta

El Director Técnico de Construcción como responsable de la Sociedad de Economía Mixta, responsable del Sistema durante todo el periodo de prestación del Servicio, dispondrá de una asistencia para el Control e Inspección de los trabajos a realizar por el Constructor. Esta asistencia estará dotada al menos de las mismas funciones y medios que la Dirección de Obra y será la responsable, en concreto, de la realización de las Certificaciones y de las Listas de Reservas que serán posteriormente aprobadas por la Dirección de Obra y la Administración.

P2.2.4 Documentos definitivos de las obras

Las obras quedaran definidas por el proyecto constructivo que redacte la SEM (o la propia constructora, pero siempre bajo responsabilidad de la SEM, frente a la Administración), una vez sea aprobado según lo establecido en el procedimiento definido en el PCAP.

Dicho proyecto será considerado contractual a todos los efectos y en todos sus documentos, por lo que se deberá respetar escrupulosamente, incluyendo el programa de trabajos que contenga y el programa de trabajos general del conjunto de la adjudicación.

En caso de duda o contradicción entre diversos documentos, la interpretación corresponderá al Director de Obra, con el visto bueno previo y fehaciente de la Administración.

P2.2.5 Gastos de carácter general a cargo del constructor

Todos los gastos por accesos a las obras y sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas que inciden sobre los Servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Constructor, sin que puedan reclamar ningún abono, entendiendo que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán por cuenta del Constructor los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Constructor será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que aquello le haya originado o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Constructor deberá proceder de forma inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también por cuenta del Constructor los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteo parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos por depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes por el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su finalización; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los

correspondientes ensayos y pruebas; los de señalización de las obras; colocación de carteles; gestión y liquidación de licencias municipales.

Igualmente, serán a cuenta del Constructor las diferentes cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determinan el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En el precio final ofertado por el Constructor se considera incluido el presupuesto de seguridad y salud, así como todos los gastos mencionados anteriormente.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sean la causa que lo motive, serán por cuenta del Constructor los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, utilizados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera de ellos, serán incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que por las diferentes unidades se consignan en la lista de precios del Presupuesto. El Constructor, por lo tanto, no tendrá ningún derecho a reclamar su abono de otra forma.

P2.2.6 Responsabilidades y obligaciones generales del constructor

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas el Constructor será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Constructor deberá proceder de forma inmediata a indemnizar y reparar de forma totalmente satisfactoria todos los daños y perjuicios, imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el Trabajo.

Los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Constructor.

El Constructor queda obligado a cumplir las presentes Especificaciones Técnicas, el texto articulado de la Ley de Contratos del Sector Público y demás legislación aplicable, y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares redactado para la licitación; cuantas

disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social.

Observará, además, cuantas disposiciones le sean dictadas por la Dirección de la Obra, encaminadas a garantizar la seguridad de los trabajadores sin que por eso se lo considere relevado de la responsabilidad que, como patrón, pueda contraer, y acatará todas las disposiciones que se dicte sobre este personal con el objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

P2.2.7 Garantía de las obras

P2.2.7.1 Definiciones

"Aceptación", como aquí se usa, corresponde a la Conformidad Definitiva, y significa que el objeto del Contrato en lo que se refiere a Diseño, Construcción y Puesta en Marcha ha sido construido, probado y verificado íntegramente y el Servicio Comercial establecido en las condiciones requeridas.

"Corrección", como aquí se usa, significa la eliminación de un defecto.

"Defecto", como aquí se usa, significa cualquier condición o característica de cualquier suministro o servicio prestado por el Adjudicatario bajo el Contrato que no está de acuerdo con los requisitos del Contrato.

"Suministro", como aquí se usa, significa los artículos finales entregados por el Constructor y los servicios asociados requeridos por este Contrato objeto de este Procedimiento abierto con más de un criterio de valoración.

P2.2.7.2 Obligaciones del constructor

- A.** Las garantías del Constructor bajo esta cláusula se aplicarán únicamente a los defectos descubiertos por la Administración, la Dirección de Obra o por la SEM durante toda la duración del periodo de Garantía de las Obras, y se aplicarán al Sistema completo y a todos los componentes referentes al alcance del suministro realizado por el Constructor.
- B.** Si el Constructor llega a conocer en cualquier momento anterior a la aceptación de la Administración o de la Dirección de Obra que existe un defecto en cualquier suministro o servicio, entonces, el Constructor:
- Corregirá inmediatamente el defecto, o
 - Notificará inmediatamente del defecto a la Dirección de Obra, por escrito, utilizando los mismos procedimientos prescritos en el párrafo C. siguiente.

- C.** Si la Dirección de Obra determina que existe un defecto en cualquiera de los suministros por él aceptados bajo el Contrato objeto de este procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración, lo notificará al Constructor por escrito, dentro de los treinta (30) días posteriores al descubrimiento del defecto. Tras la oportuna notificación de la existencia de un defecto, o si el Constructor de forma independiente descubre un defecto en un suministro o servicio ya aceptado, el Constructor presentará a la Dirección de Obra por escrito, antes de treinta (30) días, una recomendación para llevar a cabo una acción correctiva. También se aportará información de apoyo con el suficiente detalle como para que la Dirección de Obra pueda determinar qué acción correctiva debiera tomarse.
- D.** El Constructor cumplirá inmediatamente cualquier indicación escrita de la Dirección de Obra, entregada dentro del plazo adecuado, para corregir o corregir parcialmente un defecto en el alcance de suministro del Constructor sin que ello suponga un incremento en el Coste del Contrato. Podrá reclamar una compensación en el caso de que dicho defecto sea resultado de la negligencia de cualquier tercera parte operadora del Sistema, sin que esta tercera parte incluya un cesionario o subcontratista del Constructor.
- E.** El Constructor también preparará y entregará a la Dirección de Obra, junto con la recomendación que se le exige en el Párrafo C anterior, información sobre cualquier corrección necesaria, incluyendo revisiones y actualizaciones de cualquier otro dato /documento /manual, etc. suministrado bajo este Contrato, sin incremento en el Coste del Contrato.
- F.** En el caso de que se le notifique oportunamente la decisión de no realizar una corrección o realizarla parcialmente, el Constructor presentará una propuesta técnica y un presupuesto, dentro de los treinta (30) días posteriores a la recepción de la notificación, para corregir el Contrato de forma que permita la aceptación de los suministros afectados de acuerdo con el requisito así corregido. Inmediatamente se negociará por las partes una reducción en el Coste del Contrato que será reflejada en un acuerdo suplementario a este Contrato.
- G.** Cualquier suministro o pieza corregida, o suministrada en sustitución de otra y cualquier servicio realizado estará sujeto a las condiciones de esta sección, en la misma extensión que los suministros o servicios inicialmente aceptados. La garantía con respecto a esos suministros, piezas o servicios será de igual duración que la establecida en el párrafo A. anterior y comenzará a contar desde la fecha de aceptación por la Dirección de Obra de los suministros corregidos o reemplazados. Sin embargo, allí donde las piezas o suministros se utilicen para reparaciones cubiertas por esta garantía la nueva garantía no se les extenderá con posterioridad a la fecha de

expiración del período de garantía vigente al hacer la reparación.

- H.** El Constructor no será responsable de la corrección de defectos en las propiedades suministradas por la Administración, solo por defectos en su instalación, a menos que el Constructor realice o estuviese obligado a realizar cualquier modificación u otro Trabajo sobre estas propiedades. En este caso el Constructor será responsable de la corrección de los defectos que resulten de las modificaciones o trabajo suministrados por él.

P2.2.7.3 Garantía de construcción

- A.** Además de cualquier otra garantía bajo este Contrato, el Constructor garantiza, excepto en lo establecido en el párrafo J. posterior, que el alcance de suministro realizado bajo este Contrato está de acuerdo con los requisitos del mismo y está libre de cualquier defecto en el material, equipos, diseño suministrado o mano de obra realizada por el Constructor o cualquier subcontratista.
- B.** Esta garantía continuará durante dos (2) años desde la fecha de edición del Acta de Conformidad Definitiva.
- C.** El Constructor reparará a sus expensas cualquier fallo o defecto. Además, el Constructor reparará a sus expensas cualquier daño a bienes directa o indirectamente propiedad de la Administración cuando dicho daño sea resultado probado de un fallo del Constructor en el cumplimiento de los requisitos del Contrato o consecuencia de un defecto de equipo, material, mano de obra o diseño suministrados por el Constructor.
- D.** El Constructor restaurará cualquier trabajo dañado en cumplimiento de los términos y condiciones del Contrato. La garantía del Constructor, con respecto al trabajo reparado o reemplazado, estará vigente durante el período de garantía no vencido del trabajo reparado o reemplazado.
- E.** La Administración así como la Dirección de Obra notificará por escrito al Constructor dentro de un plazo razonable de tiempo el descubrimiento de cualquier fallo, defecto o daño.
- F.** Si el Constructor no remedia cualquier fallo, defecto o daño dentro de un período razonable de tiempo tras la recepción de la notificación, la Administración y la Dirección de Obra tendrá derecho a reemplazar, reparar o remediar el fallo, defecto o daño a expensas del Constructor.
- G.** Por lo que respecta a todas las garantías expresas o implícitas de los subcontratistas, fabricantes o proveedores del trabajo y materiales suministrados bajo el Contrato objeto de este Procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración, el

Constructor:

- Obtendrá todas las garantías que se dan en la práctica comercial normal.
- Solicitará que todas las garantías estén por escrito a nombre de la Administración, si así lo determina esta.
- Hará que se cumplan todas las garantías en beneficio de la Administración si así lo determina esta.

- H.** En el caso de que la garantía del Constructor haya expirado, la Administración podrá litigar a su cargo por hacer cumplir la garantía del subcontratista o fabricante.
- I.** A no ser que se produzca un defecto causado por negligencia del Constructor, de un subcontratista o de un proveedor, el Constructor no será responsable de la reparación de ningún defecto material o de diseño suministrado por la Dirección de la Obra o de la reparación de ningún daño que resulte de cualquier defecto del material o de diseño suministrado por la Administración o por la Dirección de la Obra
- J.** Esta garantía no limitará los derechos de la Administración respecto de los defectos latentes, grandes errores o fraude.

P2.2.8 Modificaciones de las obras

En las ejecuciones de las obras, el Constructor se deberá ajustar estrictamente a los proyectos aprobados.

A pesar de eso, de manera excepcional se podrán acordar modificaciones en las obras cuando sean consecuencia de nuevas necesidades o de causas técnicas imprevistas en el momento de elaboración de los proyectos, bien a petición de la Administración o de la Dirección de la Obra, bien a petición del Constructor.

En cualquier caso, corresponderá en última instancia a la Administración autorizar la redacción de las correspondientes modificaciones de los proyectos, así como su aprobación, una vez presentadas.

P2.2.9 Estado de dimensiones y características de la obra ejecutada

Realizada por la Dirección de Obras la comprobación de que las obras se ajustan a los proyectos y demás especificaciones técnicas aprobadas, el Constructor procederá en el plazo máximo de tres meses, contando a partir del día de la Conformidad Definitiva, a elaborar un documento único, titulado "Estado de dimensiones y características de la obra ejecutada", que defina con detalle las obras "as built" tal como quedaron en la fecha de entrada en servicio.

Este documento, previos los trámites correspondientes y la resolución que en su caso proceda, podrá ser utilizado para la comprobación futura de la obra o cualquiera de sus partes o instalaciones, así como para cualquier futura actuación entre la Administración y la Sociedad de Economía Mixta en relación con el tramo.

P2.2.10 Prórroga de plazos

Podrán dar lugar a prórroga de plazos de la obra supuestos de fuerza mayor.

Se entenderán supuestos de fuerza mayor únicamente los que siguen:

- a) Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- b) Los daños causados por los terremotos y maremotos.
- c) Los que provengan de los movimientos del terreno en que estén construidas obras o que directamente las afecten.
- d) Los destrozos ocasionados violentamente a mano armada en tiempo de guerra, sediciones populares o robos tumultuosos.
- e) Inundaciones catastróficas producidas como consecuencia del desbordamiento de ríos y arroyos, siempre que los daños no se hayan producido por la fragilidad de las defensas que se hubieran debido construir en cumplimiento del contrato.
- f) Cualquier otro de efectos análogos a los anteriores, previo acuerdo con el Ayuntamiento de Zaragoza.

Será requisito indispensable para el reconocimiento del derecho de prórroga que el Constructor solicite por escrito dentro del plazo de treinta días naturales, contados a partir de la fecha en que se produzca el hecho que pudiera dar origen a la prórroga.

Esta prórroga tanto solo se podrá aplicar a plazos relativos a la fase de construcción, sin que, en ningún caso, puedan deducirse peticiones de ampliación del plazo de explotación.

P2.2.11 Valoración de las obras

P2.2.11.1 Normas generales

Si el Constructor construye o instala un mayor volumen o número de unidades de cualquier clase de fábrica de cualquiera componente de la instalación que el correspondiente a las formas y medidas que figuran en los planos de sus modificaciones autorizadas en las

mediciones, ya sea por efectuar mal las excavaciones, por error, o por cualquiera otro motivo, no le será abonado este exceso de obra o instalación. Si, a juicio de la Dirección de la Obra, este exceso fuera perjudicial, el Constructor tendrá la obligación de derribar o levantar la obra o instalación a su cargo y rehacerla de nuevo con las dimensiones y mediciones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de la obra, que no se pueda subsanar con el derribo de la obra ejecutada, el Constructor quedará obligado a corregir el defecto, de acuerdo con las normas que dicté la Dirección de la Obra, sin el derecho de exigir ninguna indemnización por los trabajos que eso comporte.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los presupuestos o en estas Especificaciones Técnicas, se considerarán incluidos en el importe de los precios los agotamientos, entibaciones, rellenos del exceso de excavación, transporte al vertedero (sea cual sea la distancia) de los productos sobrantes, limpieza de las obras e instalaciones, transportes, carga y descarga de material de equipo, medios y operaciones auxiliares. La misma consideración tendrán las pruebas, medidas y ajustes a realizar en cada unidad de obra o equipos independientes constitutivos de las mismas para que quede perfectamente montada, conexonada y en funcionamiento individual de acuerdo con el especificado en el proyecto funcional e indicaciones de la Dirección de la Obra.

P2.2.11.2 Indemnización por daños y perjuicios por las obras

El Constructor deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas necesarias para la oportuna seguridad de las obras. Por lo tanto, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, y, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción, se originen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, monumentos, jardines, etc., el Constructor abonará el importe de la reparación de los mismos.

P2.2.11.3 Abono de obras e instalaciones defectuosas pero admisibles

Si alguna obra o instalación no hubiese sido ejecutada de acuerdo con las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de la Obra, podrá ser recibida, provisional o definitivamente en su caso, pero el Constructor quedará obligado a conformarse, sin el derecho a ninguna reclamación, con la rebaja que acuerde la Dirección de la Obra, excepto en caso de que el Constructor prefiera demolerla a su cargo y rehacerla de acuerdo con las condiciones del contrato.

P2.2.11.4 Abono de las obras concluidas

Las obras e instalaciones con sujeción a las condiciones del Contrato, se abonarán mediante los mecanismos de pago recogidos en el mismo. En ningún caso tendrá el

Constructor el derecho a ninguna reclamación fundada en la insuficiencia de los precios del presupuesto o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los mencionados precios.

P2.2.12 Conformidad y cierre de cuentas de la obra de construcción

Cierre de Cuentas

El Constructor entregará a la Dirección de Obra y en última instancia a la Administración para su aprobación la documentación definitiva que contendrá todos los cambios realizados al Proyecto, diseños y descripción de los trabajos realizados en obra y que hayan servido para establecer las mediciones efectivas de los trabajos.

Tras la aprobación de esta documentación, o de las discrepancias de los proyectos y mediciones por parte de la Dirección de Obra, se realizará el cierre de cuentas, con base en la cual se efectuará la liquidación definitiva de los trabajos de construcción, abonándose conforme a lo previsto en el Contrato.

Inspección y Conformidad de la Obra

Cuando esté concluida la ejecución de los trabajos objeto de este contrato, y solicitud por escrito del Constructor, la Dirección de Obra y la Administración realizarán la inspección a la obra elaborando un Acta de Finalización Sustancial de los trabajos, donde consten las deficiencias y/o trabajos pendientes que según la Dirección de Obra y la Administración impiden la Conformidad Definitiva de los trabajos, estableciéndose una fecha límite para la realización de los mismos. La Conformidad Definitiva no se declarará antes de 180 días tras la Finalización Sustancial.

La fecha del Acta de Conformidad Definitiva será la correspondiente a la fecha establecida para subsanar las deficiencias señaladas en el Acta de Finalización Sustancial de los trabajos. Dicha fecha nunca podrá ser anterior a la fecha de Conformidad Provisional (la Conformidad Provisional se otorga tras la conclusión con éxito de la Demostración del Sistema, que se inicia a su vez con la Finalización Sustancial y culmina con el permiso de inicio del Servicio Comercial)

Plazo de Garantía. Responsabilidad del Constructor

Durante este plazo el Constructor tendrá a su cargo la conservación de los trabajos realizados, cualquiera que sea la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no sean motivados por causas de fuerza mayor.

Igualmente, será responsabilidad del Constructor subsanar cualquier deficiencia o error de ejecución que presenten las obras recibidas y que le sean imputables.

Correrán a cargo del Constructor los costes correspondientes a los ensayos generales que sean realizados durante el periodo de garantía, siempre que así haya sido especificado en el Acta de Conformidad Definitiva.

d) Liquidación Final de los Trabajos

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del Constructor, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el Constructor quedará relevado de toda responsabilidad, salvo en lo relativo a vicios ocultos, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al Constructor para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

La Conformidad Definitiva de los Trabajos no exime al Constructor de las responsabilidades que le sean atribuidas de acuerdo con la Legislación vigente, relativas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra. A este respecto, en aplicación del artículo 219 de la Ley de Contratos del Sector Público, el constructor responderá de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de 15 años a contar desde la Conformidad Definitiva. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Constructor.

P2.2.13 Normativa

El Constructor está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encontré expresamente indicada en estas Especificaciones Técnicas o en cualquiera otro documento de carácter contractual.

El Constructor obtendrá las autorizaciones y licencias que sean precisas para la construcción de la obra, sin que ello de lugar a responsabilidad adicional o a abono por parte de la Administración.

P2.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

P2.3.1 Comienzo de las obras

P2.3.1.1 Comprobación del replanteo

A. Acta de Comprobación de Replanteo. Autorización para el inicio de las obras

La Administración, mediante el Ingeniero Director, procederá junto al Director de las Obras, el Director Técnico de la Sociedad de Economía Mixta y al representante del Constructor a la comprobación del replanteo, antes del inicio de las obras. La comprobación incluirá como mínimo el eje principal de los diversos tramos de la obra y de las estructuras, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para las sucesivas implantaciones de detalle.

El Constructor transcribirá todo ello en el Libro de la Obra, y el Director de Obra confirmará con su firma el texto del Acta de Comprobación de Replanteo autorizando el inicio de las obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un Anejo del Acta.

Cuando, de este replanteo, se deduzca la viabilidad del Proyecto, la Administración dará la autorización para iniciar las obras. En caso contrario hará constar las circunstancias que se produzcan para que el Constructor adopte las decisiones oportunas considerándose, entonces, suspendidas las obras temporalmente.

La Administración podrá efectuar un replanteo total o parcial de la obra. El Constructor no podrá alegar reclamación alguna por este acto debiendo comenzar las obras aún cuando ello suponga una modificación en la programación del Proyecto.

Los replanteos secundarios, antes o durante la construcción, sean de línea, rasantes, otras partes de obra, etc., serán realizados por el Constructor bajo su responsabilidad.

La Administración podrá en todo momento comprobar los replanteos realizados por el Constructor ordenando demoler las partes construidas erróneamente, para ser rehechas de manera correcta, corriendo todas estas operaciones a cargo del Constructor, incluso las obras complementarias que sea preciso efectuar para asegurar las obras construidas correctamente, o las que sea preciso levantar nuevas.

El Constructor no podrá alegar derechos en contrario fundados en ningún motivo, ni aún siquiera en las fechas en que se hayan detectado los errores, o en la falta de observaciones en que haya podido incurrir la Administración en sus visitas a la obra, o en las certificaciones realizadas.

B. Responsabilidad de la comprobación del replanteo

Será de la responsabilidad del Constructor la realización de los trabajos de topografía y replanteo necesarios para la ejecución del Proyecto y realización de las obras.

Los trabajos de la responsabilidad del Constructor, anteriormente mencionados, serán por su cuenta y, por lo tanto, se consideran incluidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

C. Consideraciones previas a ejecución de las obras**Inspección de los edificios afectados por las obras**

El Constructor deberá proceder al estudio del estado de los edificios involucrados antes del inicio de las obras, en el caso de que éstos puedan ser afectados por los trabajos o a posibles reclamaciones por daños. La Dirección de Obra establecerá el método de recogida de la información sobre el estado de los edificios y la necesidad de cumplimentar actas notariales o similares procedimientos.

El Constructor informará a la Dirección de Obra de la eventual incidencia de los métodos constructivos en los edificios próximos.

Antes del inicio de los trabajos el Constructor confirmará por escrito a la Dirección de Obra, que existe un informe adecuado acerca del estado actual de los edificios y terrenos, de acuerdo con los puntos anteriores.

Servicios públicos afectados, estructuras e instalaciones. Localización de los mismos.

El Constructor consultará, antes del comienzo de los trabajos a las Entidades Publicas y Privadas afectadas sobre la localización exacta de los servicios existentes y adoptará procesos constructivos que eviten daños y provoquen interferencias. De esta forma y con la suficiente antelación con relación al avance de cada tarea de la obra, se efectuarán los estudios necesarios para la localización exacta de los servicios pertinentes.

El Constructor adoptará las medidas necesarias para efectuar el desvío y reposición de los servicios que sean necesarios para la ejecución de las obras. Los proyectos que sean necesarios, así como su aprobación por parte de las Entidades competentes serán responsabilidad del Constructor.

En este caso deberá ser requerida la previa aprobación de la Entidad afectada y de la Dirección de Obra. En el caso de que sea encontrado algún servicio no detectado en el Proyecto, se notificará inmediatamente, y por escrito, a la Dirección de Obra.

Aquellos servicios no detectados que supongan un exceso superior al máximo de 3 millones de euros o al 10% respecto a la mayor de las partidas (en ejecución material) consignadas en el proyecto de referencia o en el proyecto constructivo definitivo aprobado por el Ayuntamiento de Zaragoza, serán compensados por la Administración de acuerdo con lo establecido en el PCAP.

Protección de Tuberías, Cables, etc.

El Constructor adoptará todas las medidas de seguridad necesarias para evitar daños a cables eléctricos, conductos de gas, conductos de agua, tuberías de desagüe, cables de comunicaciones, etc. El Constructor será responsable de cualquier daño ocasionado a dichas instalaciones.

Autorizaciones y Licencias

El Constructor será responsable de la obtención de todas las Autorizaciones y Licencias necesarias conforme a lo previsto en el PCAP, tanto en Ayuntamientos, como en otras Organizaciones, necesarias para la realización de las obras, excepto aquellas en que la Administración opte por su Gestión Directa, lo cual será comunicado por escrito al Constructor al inicio de las obras.

Oficinas y zonas de obra

El Constructor en la elaboración del Proyecto, definirá la localización y área de las Oficinas de obra necesarias a la ejecución de las obras. Estos espacios serán definidos conjuntamente con los "Espacios de Ocupaciones Temporales" o "Instalaciones Temporales" y deberán formar parte integrante de los elementos de proyecto.

Será por cuenta y responsabilidad del Constructor la reposición de estos terrenos a su estado original, así como la reparación de todos los daños ocasionados.

Será también responsabilidad del Constructor, la movilización de todos los espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente definidos en el Proyecto, decida utilizar para la ejecución de las obras.

Ocupaciones, cerramiento de terrenos y accesos provisionales

El Constructor notificará a la Dirección de Obra, para cada actividad de la obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de antelación, siempre y cuando esta requiera la ocupación de los terrenos y se ajuste al Plan de Trabajos en vigor. En caso de que la ocupación suponga una modificación del Plan de Trabajos vigente, la notificación deberá ser realizada con cuarenta y

cinco días (45) de antelación y estará condicionada a la aceptación de la Dirección de Obra

El Constructor archivará toda la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como las fechas de montaje y desmontaje de los cerramientos de la obra. El Constructor suministrará copias de este documento al Representante de la Dirección de Obra.

El Constructor limitará sus trabajos a los terrenos disponibles y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

El Constructor cerrará las zonas de obra afectadas desde su ocupación, en caso de que sea necesario por motivos de seguridad, o así lo requieran las normas o reglamentaciones en vigor o que tal sea exigido por la Administración.

El Constructor será responsable del mantenimiento y comprobación del vallado, debiendo reparar, con la máxima rapidez, todos los defectos y deterioros. El cerramiento se mantendrá hasta que sea sustituido por otro de carácter permanente, o hasta el término de los trabajos en la zona afectada.

Antes de vallar el acceso a una propiedad, el Constructor, después de que sea autorizado por la Dirección de Obra, informará a los propietarios con quince (15) días de antelación y deberá proveer la existencia de un acceso alternativo.

El Constructor ejecutará los accesos provisionales que sean determinados por la Dirección de Obra adyacentes a la obra cuyo acceso sea afectado por los trabajos o cerramientos provisionales. Los cerramientos permanentes serán objeto de medición.

Reclamaciones de terceros

Cualquier accidente así como las reclamaciones por daños recibidas por el Constructor serán notificadas por escrito y sin retraso, a la Dirección de Obra.

El Constructor tomará las debidas precauciones para evitar cualquier tipo de daños a terceros y atenderá, con la mayor brevedad posible, las reclamaciones de los propietarios y entidades que sean aceptadas y comunicadas por escrito por la Dirección de Obra.

En el caso de que se produjeran daños a terceros, el Constructor informará inmediatamente al Representante de la Dirección de Obra. El Constructor repondrá con la máxima rapidez, a su estado original la afección, especialmente si se tratara de un servicio público o en caso de que haya riesgos importantes.

P2.3.1.2 Instalación, Medios y Obras Auxiliares

Proyecto de Instalación y obras auxiliares. Localización y ejecución

El Constructor queda obligado a conseguir las autorizaciones para la ocupación de terrenos, licencias municipales, etc., proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para las oficinas, almacenes, cubriciones, instalaciones sanitarias y otros, de tipo provisional.

Será igualmente por cuenta del Constructor, la conexión a la red y suministro de agua y energía eléctrica para la ejecución de las obras, y que serán realizados de acuerdo con los Reglamentos vigentes y Normas de las Empresas Suministradoras correspondientes.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares son adecuadas para la realización de las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Plan de Trabajo, y estas deberán estar localizados en lugares que no interfieran con la ejecución de las obras principales. Deberán ser presentadas a la Administración, con suficiente antelación con relación al inicio de los trabajos, para que este pueda decidir sobre su viabilidad, incluyendo la emisión de comentarios, en su caso.

La aprobación por la Dirección de Obra de las instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en ningún caso disminuirá la responsabilidad del Constructor, tanto en lo que respecta a la Calidad como en relación a los plazos de ejecución de las obras definitivas.

Zonas de Acopio

La localización de las áreas propuestas para las zonas de Acopio será propuesta por el Constructor y será sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra.

En ningún caso serán abonados los costes resultantes del movimiento y transporte de materiales.

Desmontaje de las oficinas de obra y otras Obras Auxiliares

El desmontaje de instalaciones y de la demolición de las obras auxiliares, al final de los trabajos correspondientes, deberá ser comunicado a la Dirección de Obra que lo autorizará en caso de que la parte principal de la obra correspondiente a ésta, haya sido realmente terminada, quedando ésta con la posibilidad de ordenar el desmontaje cuando lo crea necesario y las circunstancias de la obra lo permitan.

Los costes causados por el desmontaje de las instalaciones, demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las áreas ocupadas, con objeto de recuperar su aspecto inicial, quedaran a cargo del Constructor, debiendo obtener la aprobación de la Dirección de Obra para que la obra se pueda considerar completa en su totalidad.

P2.3.1.3 Acometidas de obra

Agua para las obras

Salvo que se pacte lo contrario, el Constructor tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta, el suministro de agua, tanto para las obras como para consumo del personal destinado en las mismas, instalando los elementos precisos para tal fin. Para ello, realizará los trámites oportunos ante la Compañía suministradora. En cualquier caso, necesitará la aprobación expresa de la Dirección de Obra, tanto del trazado como de la situación de la acometida.

Si, por cualquier circunstancia, el Constructor se viera obligado a instalar depósitos provisionales, queda en la obligación de realizar por su cuenta, las labores y análisis necesarios para garantizar en todo momento la potabilidad del agua.

Energía eléctrica para las obras

Salvo que se acuerde lo contrario, se aplicarán los mismos criterios que en el apartado anterior.

Si, por cualquier circunstancia, el Constructor no pudiera acometer a la red de la compañía suministradora, queda obligado a instalar y mantener por su cuenta los grupos electrógenos autónomos que garanticen el adecuado suministro de energía eléctrica.

Evacuación de aguas residuales

Salvo que se acuerde lo contrario, se aplicarán los mismos criterios de los apartados anteriores.

Si por cualquier circunstancia, el Constructor no pudiera acometer a la red pública, queda obligado a instalar y mantener por su cuenta los sistemas autónomos de depuración que garanticen la salubridad de las instalaciones y del entorno. En este caso, deberá someter su proyecto a la aprobación de la Dirección de Obra.

P2.3.1.4 Inicio de las obras

El Constructor comenzará los trabajos una vez firmada por parte de la Dirección de Obra y de la Administración el Acta de Comprobación de Replanteo de la Obra, en la fecha indicada por la Administración. Dicha fecha se tomará como inicial para el cumplimiento de los plazos parciales.

P2.3.2 Objetos hallados en terrenos de la obra

El Ayuntamiento de Zaragoza se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todo tipo que se encuentren a las excavaciones y escombros practicados en los terrenos afectados, sin perjuicio de los derechos que legalmente corresponden a terceros.

El Constructor debe adoptar o imponer a terceros todas las precauciones que para la extracción de estos objetos le sean indicados por la Dirección de la Obra y la Administración.

El Constructor será responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que se puedan producir en relación a los mencionados objetos.

P2.3.3 Condiciones ambientales

P2.3.3.1 Condiciones relativas a la fase de ejecución de las obras

No se realizarán vertidos u operaciones que supongan un riesgo de contaminación de las aguas y del suelo. Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria utilizada en las obras se realizarán únicamente en los lugares convenientemente preparados con el fin de evitar la contaminación de las aguas y del sustrato.

Las instalaciones auxiliares, como los parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de obra, etc., se localizarán, previo estudio de detalle para su ubicación, en zonas poco sensibles ambientalmente, que no alberguen valores naturales significativos, y que no comporten, en particular riesgos de contaminación del suelo o de las aguas superficiales o subterráneas.

En este caso, se realizará un seguimiento arqueológico de todos el trabajos de movimientos de tierras, conforme a las determinaciones del organismo competente en esta materia.

La incineración de residuos estará prohibida a no ser que el Constructor tenga los permisos apropiados. La retirada de desperdicios y residuos se realizará de acuerdo con las Leyes, código, regulaciones, ordenanzas y permisos vigentes.

El Constructor utilizará un equipo de construcción que haya sido diseñado y equipado por prevenir o controlar la contaminación del aire de acuerdo con las normas en vigor, locales autonómicas y estatales.

El Constructor establecerá y mantendrá un registro de los programas de mantenimiento rutinario de los vehículos a motor de combustión interna, y otros equipos utilizados en el proyecto.

Estos registros estarán a disposición de la Dirección de la Obra para su inspección.

Se realizará un seguimiento arqueológico de todos los trabajos de movimiento de tierras, conforme a las determinaciones del organismo competente en esta materia.

Durante la construcción y explotación de la nueva vía, se asegurará la continuidad de las infraestructuras viarias y servicios interceptados (carreteras, ferrocarriles, caminos y vías pecuarias, red de abastecimiento de agua, red de saneamiento, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc.).

A la finalización de las obras se procederá a la retirada de todos aquellos residuos que se hayan producido, así como la restauración de las zonas afectadas por los restos encontrados, acopio de materiales y movimientos de tierras. También se llevará a cabo el reacondicionamiento ambiental de los accesos temporales.

P2.3.3.2 Condiciones relativas a la fase de explotación

Se realizará un seguimiento de los niveles de ruido de la nueva línea de transporte, por lo que respecta a las zonas de trazado asociadas a los ámbitos urbanos y de desarrollos urbanísticos previstos, con el fin de contrastar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras y de desarrollar los ajustes complementarios necesarios, antes de la Conformidad Definitiva.

P2.3.4 Seguridad, señalización y balizamiento de las obras e instalaciones

El Constructor instalará, a su cargo, la señalización y balizamiento de las obras localizadas, con las características requeridas por la legislación y autoridades competentes. También realizará su conservación durante la ejecución de las obras. La ubicación de esta señalización y balizamiento podrá ser externa al ámbito de la obra, si los desvíos afectasen otros itinerarios.

Si alguna de las señales o balizas tuvieran un carácter permanente, después de la finalización de la obra, se ejecutarán de manera que sea posible el cumplimiento de la mencionada especificación.

P2.3.5 Equipamientos, máquinas y procesos constructivos

Los equipamientos y máquinas necesarias para la ejecución de todas las actividades de la obra se deberán ajustar al Proyecto del Constructor, de acuerdo con el volumen de obra y serán sometidos a la Dirección de la Obra para su aprobación.

La aprobación por parte de la Dirección de la Obra se refiere exclusivamente a la comprobación de que el equipamiento cumple las condiciones ofertadas por el Constructor y no le eximirá de ser el único responsable de la Calidad y de los plazos de ejecución de las obras.

El Constructor no percibirá ninguna compensación adicional por las particularidades de los procesos constructivos, equipos materiales, etc. que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que estuviere claramente demostrado, y acordado con la Dirección de la Obra, que los mencionados procesos, materiales, equipos, etc., salgan fuera del ámbito y el espíritu con el que fue definido el Proyecto de Ejecución.

El equipamiento deberá ser mantenido, siempre, en condiciones de trabajo satisfactorias y se encontrará exclusivamente adscrito a las Obras Contractuales, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de la Obra, mediante la justificación de que las actividades a las que estaba adscrito hayan acabado.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de la Obra, y realizados tanto solo en aquellos frentes de obra que esta indique. El Constructor presentará a la Dirección de la Obra una propuesta con las características de la iluminación a instalar para su aprobación. Una vez aceptado, el Constructor deberá instalar los equipos de iluminación del tipo, características e intensidad adecuados y mantenerlos en perfecto estado mientras duran los trabajos. La necesidad de efectuar estos trabajos nocturnos, incluyendo costes de personal, materiales, etc, no implicará posibilidad de reclamación de abono adicional, y su sobrecoste se entiende ya incluido proporcionalmente en el precio ofertado .

P2.3.6 Garantía y control de calidad de las obras

P2.3.6.1 Definición

Se entiende por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para garantizar la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones son definidos y construidos de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones del Proyecto.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad que comprende las acciones de comprobación de que ésta reúne los requisitos predeterminados. El control de Calidad de una Obra comprende los siguientes aspectos:

- a) Calidad de materias primas
- b) Calidad de equipamiento o materias suministradas para la ejecución de la Obra, incluyendo su proceso de fabricación
- c) Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje)
- d) Calidad final de la obra (inspección y ensayos)

P2.3.6.2 Plan de aseguramiento de la calidad (PAC)

Este documento es el que se detalla en el pliego 0. Si es así, hagamos referencia a su descripción en la parte 0 del PPTP

El Constructor elaborará un Plan de Aseguramiento de la Calidad de acuerdo con las exigencias de la Dirección de Obra y de la Administración, que deberá ser sometido a su aprobación.

En lo que respecta a la ejecución de la Obra se detallan algunos aspectos del Programa de la Calidad de Construcción, cuya versión final deberá ser sometida a la aprobación de la Dirección de Obra y en última instancia de la Administración, simultáneamente con el Proyecto de ejecución.

Procedimientos, Instrucciones y Diseños de Construcción

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayos, deben ser ejecutadas de acuerdo con las instrucciones de trabajo, procedimientos, diseños u otros documentos análogos que desarrollan detalladamente lo especificado en los Diseños y Especificaciones Técnicas del Proyecto Constructivo.

El programa deberá contener una relación de esos procedimientos, instrucciones y diseños, que serán sometidos a la aprobación de la Administración, con suficiente antelación al inicio de los trabajos.

Control de materiales y servicios adquiridos

El Constructor realizará una evaluación y selección previa de suministradores, que deberá quedar documentada.

La documentación orientativa a ser presentada para cada equipamiento o material propuesto será la siguiente:

- a) Diseño del equipamiento;
- b) Diseño de detalle;
- c) Documentación complementaria suficiente para que la Dirección de Obra y la Administración pueda tener la información necesaria para determinar la aceptación o rechazo del equipamiento;
- d) Normas de acuerdo con las cuales fue proyectado;
- e) Proceso de construcción;

- f) Normas que serán empleadas en los ensayos de Conformidad, especificando cuales deben ser realizadas en banco de ensayo y cuáles se deben realizar en obra;
- g) También se realizará la inspección de Conformidad, en la cual se compruebe que el material cumple todos los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

Manipulación, Almacenamiento y Transporte

El Plan de Garantía de Calidad a desarrollar por el Constructor deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manipulación y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

Procesos Especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Constructor, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los códigos Normas y Especificaciones aplicables.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

Gestión de la Documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la Documentación relativa a la Calidad de la obra a fin de obtener una prueba final documentada de la calidad de los elementos y actividades empleados en la ejecución de la obra.

El Constructor dedicará los medios necesarios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la Calidad de Construcción es registrada y controlada, hasta su entrega a la Administración .

P2.3.6.3 Planes de control de calidad (P.C.C) y programas de puntos de inspección (P.P.I)

El Constructor presentará Dirección de Obra y a la Administración un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de la obra con antelación con relación a la fecha Programada para el inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra y la Administración evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Constructor su aprobación o comentarios, en su caso.

El Plan de Control de Calidad incluirá, al menos, la descripción de los siguientes conceptos, cuando sean aplicables:

- a) Descripción y objeto del Plan.
- b) Códigos y normas aplicables.
- c) Materiales a utilizar
- d) Diseños de construcción.
- e) Procesos de Construcción.
- f) Procesos de Inspección, ensayos y pruebas.
- g) Suministradores y Subcontratistas.
- h) Envases, transporte y almacenamiento.
- i) Marca e identificación.
- j) Documentación a ser generada relativa a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Conjuntamente con el P.C.C. será incluido un Programa de Puntos de Inspección, documento ese que contendrá un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante una actividad determinada o fase de la obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los diseños y procesos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Constructor en los controles a efectuar. Se dejará un espacio en blanco para que la Administración pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de la obra, existirá una prueba (mediante protocolos o indicaciones en el P.P.I.) de que fueron realizados todos los ensayos, inspecciones y pruebas programadas por las distintas organizaciones implicadas.

P2.3.6.4 Abono de los costes del sistema de garantía de la calidad

Los costes resultantes del cumplimiento de las prescripciones establecidas en este Cuaderno de Encargos y de las que vengan a ser establecidas en el Plan de Garantía de la Calidad, serán por cuenta del Constructor y se considerarán incluidos en los precios del Contrato.

En particular, todas las pruebas y ensayos de Control de Calidad que sea necesario realizar, en cumplimiento de las presentes Condiciones Técnicas o de las normativas generales que sean aplicables al presente Proyecto, serán por cuenta del Constructor, excepto que se indique lo contrario.

P2.3.6.5 Inspección y control de calidad por parte de la Administración

La Administración podrá por su cuenta, mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las Obras y realizar ensayos de homologación y ensayos de comprobación.

La Administración, para la realización de tales tareas, con programas y procesos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los trabajos de la obra, suministradores, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Constructor o sus subcontratistas.

El Constructor suministrará, por su cuenta, todos los materiales que tengan que ser ensayados y pondrá a disposición los medios necesarios para tal actividad.

Para realizar estas pruebas y ensayos, se mantendrán en los Proyectos Constructivos a redactar por la Sociedad de Economía Mixta los importes incluidos para Control de Calidad en los Proyectos de Referencia, por lo que la Sociedad de Economía Mixta deberá asumir estos gastos.

Superado el importe de estas partidas, los ensayos también serán por cuenta de la Sociedad de Economía Mixta en los siguientes casos:

- a) Si, como consecuencia de los ensayos, los suministros, materiales o unidades de obra sean rechazados.
- b) Si se tratara de ensayos adicionales propuestos por el Constructor sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados, debido a ensayos efectuados por la Administración.

P2.3.6.6 Ensayos y control de calidad

Además de los ensayos mencionados en otros documentos de estas Especificaciones, se indican a continuación, de manera orientativa, algunas de las actividades a llevar a cabo por el Constructor, a petición de la Dirección de Obra en el ámbito de control de Calidad de las obras de construcción civil.

- a) Control de Calidad de los materiales de relleno y de su compactación;
- b) Control de Calidad del hormigón y sus componentes;
- c) Control de Calidad de los aceros utilizados en la construcción (armaduras, revestimientos primarios, etc.)
- d) Control de los pavimentos de las calles y vías de acceso;

- e) Inspección de los edificios en una franja de 50 m para cada lado del eje de trazado con reportaje fotográfico y videográfico antes, y después de la ejecución de los trabajos;

Ejecución de mediciones del nivel sonoro en trabajos a “Cielo abierto”;

Ejecución de las mediciones de vibración, según tres ejes (longitudinal, transversal y vertical), incluidas la velocidad de vibración de las partículas y frecuencia. El constructor asumirá a su cargo los ensayos que considere necesarios para garantizar la calidad de los trabajos y materiales suministrados.

I.C. de Zaragoza, 19 de Noviembre de 2008
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. ADJUNTO A
LA JEFATURA DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA.

Fdo: Santiago Rubio Ruiz

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA SELECCIÓN DEL SOCIO PRIVADO QUE PARTICIPARÁ CON EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA EN LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD DE ECONOMÍA MIXTA QUE GESTIONARÁ EL SERVICIO PÚBLICO (CONSTRUCCIÓN, FINANCIACIÓN EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO) DE LA LÍNEA 1 DEL TRANVÍA DE ZARAGOZA (PARQUE GOYA-VALDESPARTERA) Y DEL CONTRATO DE GESTIÓN DE SERVICIO PÚBLICO CORRESPONDIENTE

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

PARTE 3: EXPLOTACIÓN

INDICE

P3.1	OBJETO Y ALCANCE.....	5
P3.1.1.	PRESTACIONES A REALIZAR.....	5
P3.1.2.	EXPLOTACION DE LOS APARCAMIENTOS DE INTERCAMBIO MODAL.....	7
P3.1.3.	CONDICIONES DE REVERSION.....	8
P3.2	DEFINICIONES, TERMINOS Y ABREVIATURAS	10
P3.3	NORMATIVA APLICABLE	11
P3.4	FASE PRE-EXPLOTACION	12
P3.4.1.	PRESENCIA DEL EXPLOTADOR EN FASE DE OBRA	12
P3.4.2.	REDACCION DEL PROYECTO DE EXPLOTACION, DE LOS MANUALES DE OPERACION Y DE LOS MANUALES DE LOS DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO.	13
P3.4.3.	CAMPAÑA DE COMUNICACION EN FASE DE EXPLOTACION. DEFINICION DE LA IMAGEN DEL TRANVIA.	13
P3.4.4.	CONTRATACION Y FORMACION INICIAL DEL PERSONAL EN BASE AL PLAN DE FORMACION DEL PROYECTO DE EXPLOTACION.....	14
P3.4.5.	PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA: PROTOCOLO DE SEGURIDAD Y PRUEBAS.	14
<i>P3.4.5.1</i>	<i>Protocolo de Seguridad y Pruebas.....</i>	<i>14</i>
<i>P3.4.5.2</i>	<i>Marcha en vacío</i>	<i>14</i>
P3.4.6.	ACTA DE CONFORMIDAD PROVISIONAL Y DE PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA LINEA	14
P3.4.7.	PROGRAMA PRE-EXPLOTACION.....	14
P3.5	PROYECTO DE EXPLOTACION.....	15
P3.5.1.	ÁMBITO GENERAL.....	15
P3.5.2.	MEMORIA DEL PROYECTO DE EXPLOTACION.....	16
P3.5.3.	DESCRIPCION DEL SISTEMA	16
P3.5.4.	ESTRUCTURA Y ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA.....	17
P3.5.5.	PLAN DE OPERACION.....	18
<i>P3.5.5.1</i>	<i>Generalidades</i>	<i>18</i>
<i>P3.5.5.2</i>	<i>Características del servicio a los pasajeros.....</i>	<i>19</i>
<i>P3.5.5.3</i>	<i>Modos de Operación del Sistema</i>	<i>20</i>
<i>P3.5.5.4</i>	<i>Actualización.....</i>	<i>21</i>
<i>P3.5.5.5</i>	<i>Servicios Extraordinarios.....</i>	<i>21</i>
P3.5.6.	PLAN DE MANTENIMIENTO	22
<i>P3.5.6.1</i>	<i>Consideraciones Generales</i>	<i>22</i>
<i>P3.5.6.2</i>	<i>Contenido del mismo.....</i>	<i>24</i>
<i>P3.5.6.3</i>	<i>Plan de Higiene y Limpieza</i>	<i>26</i>
<i>P3.5.6.4</i>	<i>Requerimientos de actividades mínimas de mantenimiento y conservación</i>	<i>27</i>
<i>P3.5.6.5</i>	<i>Sistema Informático.....</i>	<i>30</i>
<i>P3.5.6.6</i>	<i>Control de Inventario</i>	<i>31</i>

P3.5.7.	PLAN DE SEGURIDAD	32
P3.5.7.1	Generalidades	32
P3.5.7.2	Plan de Autoprotección	34
P3.5.7.3	Plan de Seguridad y Vigilancia de pasajeros	40
P3.5.7.4	Plan de Seguridad y Salud en el trabajo	41
P3.5.8.	PLAN DE COMUNICACION	43
P3.5.8.1	Generalidades	43
P3.5.8.2	Plan de atención y servicios al usuario	43
P3.5.8.3	Plan de promoción, marketing y comunicación	45
P3.5.9.	PLAN DE FORMACION Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL	46
P3.5.10.	PLAN DE GESTION DE LA EXPLOTACION	48
P3.5.11.	PLAN DE SEGUIMIENTO	48
P3.5.11.1	Generalidades	48
P3.5.11.2	Periodicidad de los informes de gestión	50
P3.5.11.3	Formato	53
P3.5.11.4	Puesto Remoto en Administración.....	54
P3.5.12.	PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	54
P3.5.12.1	Generalidades	54
P3.5.12.2	Análisis de la calidad percibida y esperada	56
P3.5.12.3	Análisis de la Calidad producida y objetivo.....	56
P3.5.12.4	Evaluación de la Calidad: Coeficiente de Disponibilidad y Calidad (CDC) .	57
P3.5.12.5	Métodos de medición de los atributos de calidad.....	59
P3.6	ANEJO I: CALCULO DEL COEFICIENTE DE DISPONIBILIDAD Y CALIDAD	63
P3.6.1.	CRITERIOS, INDICADORES Y PESOS RELATIVOS	63
P3.7	ANEJO II: CRITERIOS E INDICADORES DE CALIDAD	65
P3.7.1.	SERVICIO OFERTADO	65
P3.7.1.1	Disponibilidad del Servicio.....	65
P3.7.1.2	Grado de Cumplimiento de la Oferta de Transporte.....	66
P3.7.1.3	Fiabilidad del Sistema.....	67
P3.7.2.	ACCESIBILIDAD.....	68
P3.7.2.1	Accesibilidad Global.....	68
P3.7.2.2	Máquinas Expendedoras.....	69
P3.7.2.3	Máquinas Canceladoras.....	69
P3.7.3.	INFORMACION	70
P3.7.3.1	Información Estática.....	70
P3.7.3.2	Información Dinámica.....	71
P3.7.4.	PUNTUALIDAD Y REGULARIDAD	72
P3.7.4.1	Retrasos Menores	72
P3.7.4.2	Retrasos Mayores	73
P3.7.5.	ATENCION AL CLIENTE	74

P3.7.6.	CONFORT	74
P3.7.7.	SEGURIDAD	75
P3.7.7.1	<i>Seguridad Global</i>	75
P3.7.7.2	<i>Tasa de Incidentes</i>	76
P3.7.7.3	<i>Tasa de Accidentes en Línea</i>	77
P3.7.8.	MEDIO AMBIENTE	78
P3.8	ANEJO III FIABILIDAD	79
P3.8.1.	INTRODUCCION	79
P3.8.2.	CALCULO Y DEFINICIONES	79
P3.8.2.1	<i>Tasa de Fallos (λ):</i>	79
P3.8.2.2	<i>Tiempo Medio entre fallos (MTBF / MKBF)</i>	79
P3.8.2.3	<i>Tiempo de Servicio</i>	79
P3.8.2.4	<i>Índice de Fiabilidad F</i>	80
P3.8.2.5	<i>Índice de Fiabilidad Agregado</i>	80
P3.8.3.	FORMA DE CONTABILIZAR LA FIABILIDAD	80
P3.8.4.	DEFINICION DE INCIDENCIAS OBJETIVOS Y PESOS RELATIVOS DE LOS SUBSISTEMAS	81
P3.9	ANEJO IV DISPONIBILIDAD	84
P3.9.1.	INTRODUCCION	84
P3.9.2.	CALCULO Y DEFINICIONES	84
P3.9.2.1	<i>Tiempo de Servicio Programado Tsp</i>	84
P3.9.2.2	<i>Tiempo de interrupción Ti</i>	84
P3.9.2.3	<i>Tiempo ponderado de interrupción Tpi</i>	84
P3.9.2.4	<i>Tiempo de servicio efectivo Tse</i>	84
P3.9.2.5	<i>Disponibilidad</i>	85
P3.9.3.	FORMA DE CONTABILIZAR LA DISPONIBILIDAD	85
P3.9.4.	DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO	85
P3.9.5.	BILLETEAJE	86
P3.9.5.1	<i>Disponibilidad de Funcionamiento de Máquinas de Canceladoras</i>	86
P3.9.5.2	<i>Disponibilidad de Funcionamiento de Máquinas de Expendedoras</i>	86
P3.9.6.	SISTEMA INFORMACION DINAMICA	87
P3.9.6.1	<i>Disponibilidad de Información dinámica embarcada</i>	87
P3.9.6.2	<i>Disponibilidad de Información dinámica en parada</i>	88

P3.1 OBJETO Y ALCANCE.

El objeto del presente capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante, PPTP), es describir los trabajos, definir los requerimientos funcionales y establecer los estándares mínimos de calidad que regirán el contrato de la Sociedad de Economía Mixta en el área de *la Operación y Mantenimiento (Explotación) de la Línea Norte-Sur del Tranvía-Metro Liger de Zaragoza*.

Dado que los resultados de la operación y mantenimiento son esenciales para el éxito del Sistema, y que dependen íntimamente de su etapa de diseño y su construcción, la Administración no aceptará una reducción en cualquiera de los requisitos aquí especificados, debido a defectos de diseño, de construcción, fabricación, instalación o puesta en marcha del Sistema, incluyendo el sistema de circulación sin línea aérea de contacto.

La operación y mantenimiento del Sistema será tal que asegure un servicio de transporte de calidad, rápido, seguro y eficiente, siguiendo métodos actualizados de gestión tranviaria, suministrando y aplicando las piezas de reserva y desgaste necesarias que fueran necesarias para tal fin.

La prestación del Servicio se extenderá a todos los pasajeros sin discriminación en cuanto a las condiciones de acceso o realización, además de las impuestas por el régimen tarifario y conforme al Reglamento de Viajeros aprobado por el Ayuntamiento de Zaragoza.

Entre la documentación complementaria que se facilita para que los licitadores puedan preparar sus ofertas, se adjunta el Proyecto Básico de Explotación, el Plan de Comunicación en Fase de Obra y el conjunto del Proyecto de Referencia de la línea, según lo indicado en la *Parte 0: Consideraciones Generales*. La propuesta presentada por cada licitador para la explotación, en base a los documentos citados anteriormente, se regirá por lo indicado en estas Especificaciones, pudiéndose proponer cuantas mejoras al mismo se consideren oportunas.

El Oferente incluirá en su oferta una versión preliminar del conjunto de Proyectos y Planes que se especifican en el presente Pliego.

P3.1.1. Prestaciones a realizar

Todas aquellas necesarias para la correcta explotación de la línea Norte-Sur del Tranvía-Metro ligero de Zaragoza en los términos que define el Presente Pliego de Prescripciones técnicas. Entre éstas cabe destacar:

- Presencia en Fase pre-explotación.

- La puesta a disposición del personal necesario para el correcto desempeño de las tareas de explotación:
 - Dirección de operación, mantenimiento, comercial, etc.
 - Conductores, inspectores, personal del PCC, de Talleres y Cocheras, de atención al público, etc.
 - Personal de Mantenimiento de vía, instalaciones y material móvil o en su caso personal para gestionar el mantenimiento subcontratado.
 - Personal de seguridad y limpieza.
- Movimiento de los tranvías para alcanzar al menos los requisitos de servicio definidos en el presente PPTP.
- Control de las circulaciones (PCC y centro de análisis de la operación).
- Control de accesos.
- Seguridad en la línea (Paradas, vehículos, túneles, etc).
- Control de validaciones, lucha contra el fraude.
- Comunicación, promoción del tranvía.
- Atención e información al viajero.
- Gestión técnica, administrativa y jurídica de incidentes y accidentes.
- Mantenimiento integral y limpieza regular del material móvil en los términos que se definen en el presente PPTP.
- Mantenimiento integral (incluyendo reposiciones) y limpieza regular de la infraestructura en los términos que se definen en el presente PPTP.
- Mantenimiento de las instalaciones en los términos que se definen en el presente PPTP.
- Explotación integral (limpieza, mantenimiento, seguridad, control de accesos, peaje, etc.) de los aparcamientos de intercambio modal de Valdespartera y de Puente de Santiago.

- Explotación comercial de las superficies disponibles (publicidad en marquesinas, tarjetas sin contacto, etc.) a aprobar explícitamente por la Administración según se regula en la cláusula 34.7 del PCAP.

P3.1.2. Explotación de los Aparcamientos de Intercambio Modal

El objetivo principal de los aparcamientos de intercambio modal, o aparcamientos disuasorios, es fomentar el uso del transporte público, para ello se propondrá una oferta combinada de transporte que consista en premiar mediante una tarifa reducida a aquellos usuarios del parking que, tras aparcar su coche, utilicen el transporte público. Para ello se deberán definir los criterios de operación que permitan por un lado dar servicio a los usuarios de los aparcamientos y por otro permitir al explotador el cobro de tarifas.

El operador deberá disponer de un sistema de control de acceso y cobro que permita su explotación de forma presencial o a distancia. Como mínimo, cada parking dispondrá de los siguientes elementos:

- Un interfono para que los usuarios puedan comunicarse con el centro de control del PCC a cualquier hora del día.
- Un sistema de control de entradas y salidas que permita al operador la supervisión del acceso a los distintos parkings.
- Un medio de cobro y validación en base a la hora de entrada y a los datos registrados en las tarjetas sin contacto utilizadas en el transporte público.

En base a lo anterior, los criterios básicos de operación serán los siguientes:

- El operador permitirá el acceso al parking a cualquier coche, con independencia del uso que cada usuario quiera hacer del mismo.
- El operador entregará a cada usuario un justificante de entrada.
- A la hora de retirar el coche, el operador cobrará en base a los minutos de estancia y a los viajes (demostrables) que el usuario haya efectuado en transporte público en ese periodo.

El Oferente incluirá en su oferta la definición detallada de la organización y gestión de la operación de estos aparcamientos, siempre teniendo en cuenta las premisas básicas indicadas en este apartado.

P3.1.3. Condiciones de Reversión

El contrato se extinguirá conforme a lo establecido en el CAPÍTULO IX. EXTINCIÓN DEL CONTRATO del PCAP.

Un año antes de la finalización del periodo concesional, la Administración nombrará un Interventor técnico que vigilará la conservación de las obras y el material e informará a dicho órgano sobre las reparaciones y reposiciones necesarias para mantenerlos en las condiciones de reversión previstas. La Administración podrá dictar las órdenes que, a la vista de los informes del interventor técnico, considere necesarias, pudiendo declarar la intervención del servicio en los términos establecidos en la cláusula 58 RESOLUCIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO del PCAP.

Las condiciones técnicas de reversión serán las siguientes:

Nota: Se considera “buen estado de conservación y uso” cuando se ha verificado el cumplimiento de los Planes de Mantenimiento y las Fiabilidades y Disponibilidades alcanzadas individualmente durante el último año corresponden al 90% de las requeridas en el PPTP.

Nota: Se considera “obsolescencia técnica” tanto la debida al avance tecnológico y al cambio de normativa y estándares, como a la debida a la no disponibilidad de repuestos y fungibles.

Nota: Se considera “experiencia de mantenimiento” la vida media calculada en base a la tasa de reparación y sustitución de los equipos disponible en los registros de mantenimiento

Obra Civil de vía, estructuras, estaciones, talleres, cocheras, edificios	Buen estado de conservación y uso. Vida útil remanente de 15 años.
Plataforma y Superestructura de Vía, incluyendo aparatos de vía	Buen estado de conservación y uso. Vida útil remanente mínima, en base a la experiencia de mantenimiento adquirida, de 10 años del conjunto de la alineación y aparatos.
Arquitectura de Edificios y Paradas, mobiliario urbano y de interior, equipamiento auxiliar (equipamiento de taller, parque móvil y vehículos de mantenimiento y de servicio, herramientas, etc.)	Buen estado de conservación y uso. Vida útil remanente, en base a la experiencia de mantenimiento y a la obsolescencia técnica, de 5 años.
Sistema de Señalización y Semaforización	Buen estado de conservación y uso. Vida útil remanente, en base a la experiencia de mantenimiento y a la obsolescencia técnica, mínima de 10 años
Sistema de Comunicaciones, PCC, Información al Viajero, etc.	Buen estado de conservación y uso. Vida útil remanente, en base a la experiencia de

	mantenimiento y a la obsolescencia técnica, mínima de 10 años.
Sistemas de billética (venta de billetes, canceladoras, etc.)	Buen estado de conservación y uso. Vida útil remanente, en base a la experiencia de mantenimiento y a la obsolescencia técnica, de los subconjuntos (impresoras, lectores, etc.) individuales de 5 años.
Subestaciones de Distribución y Recitificación y Seccionadores	Buen estado de conservación y uso. Vida útil remanente, en base a la experiencia de mantenimiento y a la obsolescencia técnica, mínima de 10 años de los equipos individuales
Sistema de Catenaria y de Alimentación sin Catenaria	Buen estado de conservación y uso. Vida útil remanente, en base a la experiencia de mantenimiento y a la obsolescencia técnica, de los subconjuntos individuales de 5 años.
Material Móvil	<p>Buen estado de conservación y uso: Disponibilidad de la Flota o Grado de Cumplimiento de la Oferta de Transporte alcanzada mínima del 95%.</p> <p>Vida útil remanente, en base a la experiencia de mantenimiento y a la obsolescencia técnica, de los subconjuntos individuales de 5 años.</p>

P3.2 DEFINICIONES, TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

En lo que sigue, y salvo anulación o modificación expresa por parte de la Administración de algunos conceptos detallados a continuación, se interpretaran los términos del presente PPTP, de la siguiente manera:

Sociedad de Economía Mixta (SEM): Designa la empresa que coordina, dirige y realiza todas las obras y suministros objeto de este Procedimiento abierto con mas de un criterio de valoración.

Administración: Designa a las Administraciones definidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Días: Salvo especificarse lo contrario se refiere a días naturales.

Equivalente: Cuando en algún documento se refiera la palabra "equivalente" debe entenderse que el elemento sustituido que se propone, tiene un precio de mercado, un valor igual o superior a lo especificado.

PCC: Puesto de Control Central o Puesto de Mando Central.

PMR: Persona con movilidad reducida.

PCAP: Pliego de Prescripciones Administrativas Particulares

PPTP: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (el presente documento)

GMAO: Sistema de Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador.

P3.3 NORMATIVA APLICABLE

La Sociedad de Economía Mixta deberá explotar el sistema de acuerdo con las versiones actualizadas de los códigos y normas generales que estén en vigor en la fecha del inicio de la Explotación comercial del sistema. Si algún código o norma fuese revisado durante el periodo del contrato, la Sociedad de Economía Mixta será responsable de notificarlo a la Administración, que tendrá derecho a requerir que se cumpla con dicha norma, con los límites establecidos en el PCAP. Si alguno de estos códigos o normas estuvieran en contradicción, se aplicará la más rigurosa, a no ser que la Administración indique específicamente lo contrario.

Se tendrá en cuenta toda norma que pudiera resultar aplicable, incluyéndose a continuación una relación de las potencialmente aplicables:

- Normas aplicables estatales, autonómicas y locales.
- Instrucciones, leyes, normas, recomendaciones y demás normativa de aplicación de los Ministerios de Fomento e Industria.
- Normas internacionales ISO, EN, IEC, IEEE.
- Normas de armonización CENELEC.
- Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC).
- Normas de la Unión Internacional de Transporte Público (UITP).
- Normas internacionales aplicables según orden de preferencia: EUROCODE; DIN; AFNOR; UNE; ASTM, en caso de no existir norma nacional sobre determinadas materias.

Salvo indicación de la Administración, se podrán considerar otras normas siempre que se demuestre su equivalencia con las citadas previamente o exigidas en algún lugar del presente documento. Cuando se utilicen otras normas, la Sociedad de Economía Mixta lo justificará e indicará explícitamente para su aprobación por parte de la Administración, indicando las ventajas así obtenidas.

La Sociedad de Economía Mixta certificará el Sistema de acuerdo con aquellas normas que sean de obligado cumplimiento.

P3.4 FASE PRE-EXPLOTACIÓN

P3.4.1. Presencia del explotador en fase de obra

En los plazos y con los requerimientos incluidos en el PCAP, la Sociedad de Economía Mixta designará como Director Técnico de Explotación a una persona cualificada para el seguimiento de la obra y evaluación, desde el punto de vista del explotador, de las especificaciones técnicas funcionales del sistema. Esta persona será la responsable de todas las tareas relacionadas con la explotación en fase de obra.

Tras la adjudicación del contrato, en el plazo de seis (6) meses, la Sociedad de Economía Mixta deberá presentar a la Administración un informe que analice el Proyecto desde el punto de vista de la Explotación, con las posibles observaciones y mejoras o alternativas que propongan. Como mínimo se tendrá que analizar las siguientes especificaciones o documentos técnicos:

- Esquema de vías general.
- Distribución funcional de Talleres y Cocheras (vías, equipos, oficinas, PCC etc....)
- Señalización y Semaforización.
- Puesto de Control Central.
- Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE).
- Diseño funcional de paradas.
- Sistema de gestión de energía.
- Sistema de billética.
- Material Móvil.
- Aquellos otros puntos que considere de interés

El informe podrá ser tenido en cuenta o no por la Administración sin que la no adopción de las soluciones propuestas pueda alegarse como excusa para el incumplimiento de los niveles de servicio ofertados.

P3.4.2. Redacción del Proyecto de Explotación, de los manuales de operación y de los manuales de los distintos puestos de trabajo.

El Oferente incluirá en su oferta una versión preliminar del conjunto de Proyectos y Planes que se especifican en el presente Pliego. La Sociedad de Economía Mixta, conforme a lo incluido en su oferta, completará, actualizará y presentará a la Administración seis (6) meses antes de la entrada en servicio del sistema el Proyecto de Explotación con todos sus Planes y documentos anejos. La Administración deberá aprobarlos un mes antes de la entrada en servicio del sistema, reservándose ésta el derecho de requerir los cambios que entienda necesarios. Si la Administración no se pronuncia en este plazo, se entenderán aprobados los documentos, que pasarán a formar parte integrante del contrato.

El Proyecto de Explotación, además de una memoria explicativa del mismo, contendrá los siguientes documentos anejos que se definen con detalle en el presente Pliego:

- Descripción Global del Sistema.
- Estructura y Organigrama de la Empresa.
- Plan de Operación.
- Plan de Mantenimiento.
- Plan de Seguridad.
- Plan de Comunicación.
- Plan de Formación y Entrenamiento del Personal.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- Plan de Gestión de la Explotación.
- Plan de Seguimiento.

P3.4.3. Campaña de comunicación en fase de Explotación. Definición de la imagen del tranvía.

La Sociedad de Economía Mixta es responsable, en los términos establecidos en la *Parte 0: Consideraciones Generales*, de la Comunicación en fase de Explotación. Específicamente corresponde a la misma proporcionar toda la información al público relativa a la Operación, especialmente la referida a horarios y modificación de servicios.

P3.4.4. Contratación y Formación Inicial del personal en base al Plan de Formación del Proyecto de Explotación.

Durante la fase de pre-explotación, la Sociedad de Economía Mixta contratará y formará al personal que formará parte de la Entidad Explotadora en la fase de Explotación de acuerdo a lo contenido en el presente Pliego y en la oferta de la Sociedad de Economía Mixta.

P3.4.5. Puesta en marcha del sistema: Protocolo de seguridad y pruebas.

P3.4.5.1 Protocolo de Seguridad y Pruebas

Se realizará conforme a lo especificado en la *Parte 0. Consideraciones Generales*, del presente Pliego.

P3.4.5.2 Marcha en vacío

Se realizará conforme a lo especificado en la *Parte 0. Consideraciones Generales*, del presente Pliego.

La Sociedad de Economía Mixta incluirá en su oferta una descripción del desarrollo de esta fase, indicando el tiempo mínimo previsto de marcha en vacío necesario, los medios previstos en campo (conductores, vigilantes etc...), las pruebas a realizar, etc. La marcha en vacío podrá durar entre uno (1) y tres (3) meses.

P3.4.6. Acta de Conformidad Provisional y de Puesta en Funcionamiento de la línea

Conforme a lo establecido en la *Parte 0. Consideraciones Generales*. Dicho Acta supone la autorización para el inicio del Servicio Comercial con Pasajeros.

P3.4.7. Programa Pre-Explotación.

La Sociedad de Economía Mixta adjuntará en su oferta una memoria explicativa en la que incluirá el modo de garantizar la prestación durante esta fase de pre-explotación así como una justificación detallada y desglosada de todos los costes previstos.

P3.5 PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

P3.5.1. Ámbito general

La Sociedad de Economía Mixta proporcionará y supervisará todo el personal de operación y mantenimiento, y suministrará todos los materiales, equipos y servicios requeridos para llevar a cabo las tareas especificadas, para asegurar que el sistema proporcione un servicio seguro y fiable a los pasajeros.

Durante la fase de Explotación el Director Técnico de Explotación será el responsable de Explotación para la supervisión y dirección de los servicios de operación y mantenimiento. Será también su representante autorizado y tendrá total responsabilidad de los servicios prestados y estará disponible para las visitas periódicas a las instalaciones que serán efectuadas por la Administración.

El Proyecto de Explotación deberá incluir todos los procedimientos a realizar en la Explotación, sus actuaciones, agentes y responsabilidades.

El Proyecto de Explotación, además de una memoria explicativa del mismo, contendrá los siguientes documentos anejos que se definen con detalle en el presente Pliego:

- Descripción Global del Sistema
- Estructura y Organigrama de la Empresa
- Plan de Operación
- Plan de Mantenimiento
- Plan de Seguridad y Emergencias
- Plan de Comunicación
- Plan de Formación y Entrenamiento del Personal
- Plan de Aseguramiento de la Calidad del Servicio
- Plan de Gestión de la Explotación
- Plan de Seguimiento

Será responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta la actualización de la documentación de explotación a lo largo de la vida del contrato. Ésta tendrá que estar perfectamente controlada (control de versiones y cambios, listas de distribución, etc.) mediante los procedimientos que se especifiquen en el Plan de Explotación.

P3.5.2. Memoria del Proyecto de Explotación

La Sociedad de Economía Mixta deberá elaborar una Memoria Resumen del Proyecto de Explotación. En ésta se incluirá, a grandes rasgos el modo de garantizar la prestación del servicio de Operación y Mantenimiento. Se incluirá una descripción de cada uno de los planes anejos que forman parte del Proyecto. Se definirán las actividades subcontratadas, describiéndose las condiciones contractuales entre la Sociedad de Economía Mixta y sus subcontratistas, para el desempeño de estas actividades.

El Proyecto de Explotación tendrá que estar basado en los siguientes principios:

- Prestación de un **servicio de calidad** a los usuarios, mediante una eficiente Gestión del Tráfico y de información a los viajeros, proporcionando unos niveles adecuados de capacidad, frecuencia y fiabilidad.
- Mantenimiento de unas condiciones óptimas de **confort ambiental** para el usuario en las distintas estancias del tranvía (paradas, túneles, vía, coches e incluso en los aparcamientos, proporcionando un nivel de servicio elevado.
- Garantizar un nivel de **seguridad vial** del tráfico en la parada y en el conjunto de la línea, a través de un uso adecuado de las infraestructuras y de las instalaciones.
- Optimización de los **costes de explotación**, compatible con la observación de altas cotas de confort y seguridad.
- **Optimizar la vida útil** de la estructura y de las instalaciones, conservándolas en perfectas condiciones de servicio, con un mantenimiento adecuado.

P3.5.3. Descripción del sistema

En el este anejo se incluirá una descripción global del sistema haciendo hincapié en las instalaciones y equipos relacionados con la explotación.

➤ **Medio físico, infraestructuras e instalaciones:**

En este capítulo se especificará al menos lo siguiente:

- Medio Físico:

Emplazamiento del tranvía y entorno urbano, edificios del entorno, accesos, etc.

Esquema de vías en línea y en talleres y cocheras: Ubicación de los aparatos de vía y secciones eléctricas, posición de paradas, vías de apartado, nivel de segregación de la plataforma, etc.

Datos de servicio (modos de transporte a los que da servicio, conexiones intermodales, operadores a los que da servicio, tráfico soportado, número de expediciones que se realizan en cada modo de transporte, etc.).

Si existen condicionantes de explotación socioeconómicos o de otra naturaleza deben ser detallados, especialmente en lo que se refiere a convenios de colaboración entre instituciones u otros que pudieran significar movilización de recursos externos o detracción de recursos propios para otras funciones.

- Infraestructuras e Instalaciones

Características más significativas de los proyectos de obra civil: Accesos, intermodalidad con terminales de autobuses o con la red de Metro, aparcamientos de vehículos, otras áreas (comerciales, etc.).

Características de la superestructura de seguridad (suministro de energía, alumbrado, ventilación, control de tráfico, Circuito Cerrado de Televisión y Vídeo), sistemas contra incendios, sistemas de comunicación de voz, control centralizado), detallando los criterios de diseño que han determinado su proyecto.

Además debe existir un apartado común donde se describa el centro de control y las instalaciones que posee.

P3.5.4. Estructura y organigrama de la empresa adjudicataria

Se habrá de presentar un organigrama completo con el personal que constituirá la Empresa Adjudicataria durante el periodo de explotación del servicio, separado por direcciones y actividades, desglosado como mínimo y si procede en:

- Dirección.
- Departamento Comercial y Atención al Cliente.
- Departamento de Operación.
- Departamento de Mantenimiento.
- Departamento Financiero.
- Departamento Recursos Humanos.
- Departamento Seguridad.
- Departamento Calidad.

Además, se procederá a:

- Describir los cometidos de los principales puestos de trabajo.
- Justificar el número de personas necesario para cada puesto.
- Se considerará la evolución de la plantilla a lo largo del periodo de la concesión.

P3.5.5. Plan de Operación

P3.5.5.1 Generalidades

La Sociedad de Economía Mixta deberá preparar un Plan de Operación del Sistema que deberá incluir como mínimo:

- Tiempo de recorrido para cada uno de los servicios propuestos y velocidad comercial ofertada (estos valores tendrán que estar debidamente justificados). Como velocidad comercial se entenderá el cociente entre el tiempo de recorrido desde la salida de la primera parada hasta la llegada a la última entre la longitud recorrida. Se tendrán que definir adicionalmente los tiempos mínimos de maniobra en terminales y desglosar el tiempo total de recorrido en los diferentes tiempos de viaje entre paradas y tiempos de parada previstos. La velocidad comercial deberá ser debidamente justificada por un diagrama de marcha.
- Definición de la oferta de transporte: Cuadro de calendarios, tipos de día, horarios de prestación de servicio, frecuencias en el tipo de día, recorridos de los vehículos y flota necesaria en cada momento.
- Mallas Horarias de Transporte. Detalle de la realización del programa de apertura del servicio, reducciones y reposiciones de trenes y finalización del servicio, según tipos de día.
- Producción anual:
 - Kilómetros producidos desglosados por tipo de día.
 - Personal de operación, justificación de la plantilla prevista (conductores, inspectores, operadores,...).

El Plan deberá describir claramente los servicios que se prestan con la cobertura de personal para esas prestaciones en todas sus facetas.

El Plan estará coordinado y de acuerdo con el diseño global del sistema (red de tracción, vías, sistemas de señalización y comunicaciones, etc.).

Todo el mantenimiento programado de equipamiento del sistema, se realizará de manera que no interfiera o reduzca el servicio previsto.

P3.5.5.2 Características del servicio a los pasajeros

La definición de la frecuencia de explotación del Sistema a lo largo de la Concesión estará determinada por los siguientes condicionantes:

- Oferta mínima por estándares de calidad.
- Oferta para satisfacer la demanda (Se considerará como ocupación máxima de los tranvías 3.5 viajeros de pie/m²).

De los resultados obtenidos y recogidos en la información de referencia, se llega a la conclusión de que en la totalidad de los casos el servicio mínimo necesario para cumplir los estándares de calidad (escenario base) es suficiente para satisfacer la demanda estimada.

En la tabla siguiente, se definen los intervalos de servicio mínimos, a mejorar por los Oferentes, requeridos por la Administración o escenario base al inicio de la explotación. La Sociedad de Economía Mixta deberá proponer un Plan de Operación que cumpla con este nivel de servicio.

Nivel de servicio, escenario base:

- Días laborables:

Franja horaria	Intervalo de Paso (min.)
5:00 a 7:00	15
7:00 a 10:00	5
10:00 a 17:00	7
17:00 a 20:00	5
20:00 a 22:00	7
22:00 a 24:00	20

- Sábados:

Franja Horaria	Intervalo de Paso (min.)
5:00 a 8:00	15
8:00 a 21:00	10
21:00 a 24:00	20

- Domingos y festivos:

Franja Horaria	Intervalo de Paso (min.)
5:00 a 21:00	15
21:00 a 24:00	20

Los horarios de inicio y de fin referidos anteriormente corresponden a las horas de salida de la terminal del primer y del último tranvía respectivamente.

En aquel momento de la concesión en que se alcance la ocupación máxima de los tranvías, la Sociedad de Economía Mixta, a su coste, en los términos incluidos en el PCAP, tendrá que:

- En el caso de que se alcance la ocupación máxima de los tranvías en una franja horaria distinta de la punta: La Sociedad de Economía Mixta tendrá que reducir el intervalo de explotación en esa franja horaria.
- En el caso de que se alcance la ocupación máxima de los tranvías en una franja horaria con el intervalo de explotación punta, la Sociedad de Economía Mixta, de cara a absorber la demanda tendrá que sustituir sucesivamente las unidades simples de material móvil por unidades dobles. En ese sentido en la Oferta se incluirá de forma justificada un Plan de Adquisición del Material Móvil. La adquisición del material móvil queda completamente dentro del alcance de la Sociedad de Economía Mixta.

Se considerará que se ha llegado al grado de ocupación máxima en una franja horaria dada para un tipo de día determinado (laborable, sábado o domingo/festivo) cuando a lo largo de tres meses consecutivos se supere la ocupación máxima permitida en el 25% de los viajes mensuales asociados a sesenta minutos de la franja horaria de ese tipo de día. Se distinguirá entre meses de verano (Julio y Agosto) y el resto.

P3.5.5.3 Modos de Operación del Sistema

Dentro del Plan de Operación se habrá de distinguir entre:

- Modo de Operación normal en los distintos intervalos de servicio.
- Modo de Operación degradada para gestión de fallos, cortes de línea y reparaciones no programadas.

En todos los casos se detallarán los procedimientos de operación para la gestión de terminales provisionales y definitivas, para las inserciones y retiradas de tranvías, para los acoples / desacoples, etc.

Se habrá de considerar la operación en caso de emergencia con la presentación de un Plan de Emergencias que se habrá de desarrollar como un apartado dentro del Plan de Seguridad del Sistema.

P3.5.5.4 Actualización

La Sociedad de Economía Mixta suministrará todo el personal necesario para operar el sistema durante el periodo de vigencia del Contrato, que realizará todas las obligaciones estipuladas principalmente en los planes, manuales y normas a suministrar por la Sociedad de Economía Mixta. Estos documentos serán actualizados cuando sea necesario, sin coste adicional para la Administración. Cuando se hayan aceptado por la Administración se convertirán en la base para la operación del sistema.

Las horas normales de operación y el nivel de servicio para el sistema serán los establecidos en el Plan de Operación propuesto por la Sociedad de Economía Mixta y aprobado por la Administración.

El Plan de Operación del Sistema incluirá las programaciones para los días laborales, fines de semana, fiestas concretas, temporada alta y cualquier otra condición específica del sistema, distinguiendo los diferentes tramos de hora punta y valle de cada tipo de día.

Estos periodos y horas de operación podrán ser ajustados por la Administración concedente o propuestos por el propio Adjudicatario y aprobado por la Administración concedente para cumplir los requerimientos existentes de demanda u operación. En concreto, principalmente por exceso o defecto del nivel de ocupación máximo óptimo establecido.

Habrà una correspondencia total entre el Plan de Operación y el resto de los planes requeridos, en particular en lo que se refiere a las horas, calidad y cantidad de los servicios de transporte proporcionados.

P3.5.5.5 Servicios Extraordinarios

Ocasionalmente, ciertos trabajos especiales (servicios especiales por actos públicos, eventos, etc.) precisarán la ampliación o reducción de las horas de operación del sistema, o podrán modificar el modo de operación de acuerdo con lo solicitado por la Administración.

Las modificaciones puntuales en el servicio solicitadas por la Administración provocarán la inmediata adopción por la Sociedad de Economía Mixta de las medidas necesarias para el cumplimiento de tal decisión.

Los servicios citados en el párrafo anterior serán acordados y considerados como trabajos extraordinarios en su caso, siempre que varíen las características programadas en más de un diez por ciento (10%) sobre el número de circulaciones diarias. Se considerarán extraordinarias también aquellas que sobrepasen el 1% de las circulaciones mensuales. Únicamente se considerarán servicios extraordinarios, a estos efectos, los que se deriven de

una petición expresa de la Administración. No se considerarán servicios extraordinarios (ni a más ni a menos) los producidos por eventos festivos de tipo periódico.

La facturación debida a un aumento en el nivel de servicio por trabajos extraordinarios, de acuerdo con las solicitudes oficiales de la Administración no contempladas en el Plan de Operación de la Sociedad de Economía Mixta, se calculará considerando la diferencia entre el coste de producción de trenes-km efectivamente producidos dado el precio del tren-km extraordinario, calculado según fórmula establecida en el PCAP y en base a los datos suministrados por el Oferente en su oferta en el primer año de explotación, y a los datos correspondientes al año natural anterior para el resto de años de vigencia del contrato de gestión de servicio público, y los ingresos por demanda percibidos en los servicios extraordinarios. Esta facturación puede ser eventualmente negativa.

Se supone que los aumentos en el nivel de servicio, en virtud de solicitud oficial de la Administración serán realizables hasta el límite de la capacidad productiva del material móvil.

Los ajustes de la facturación debidas a la variaciones en el nivel de servicio, en virtud de solicitud oficial de la Administración se efectuarán atendiendo a lo indicado en el PCAP.

P3.5.6. Plan de Mantenimiento

P3.5.6.1 Consideraciones Generales

Será responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta la conservación y el mantenimiento a lo largo de todo el período de vigencia del contrato de gestión de servicio público, de todo el sistema de transporte que está vinculado al mismo, incluyendo todas las obras, equipos e instalaciones adscritas al contrato, tanto de las que sean entregadas al Adjudicatario como aquellas que la Sociedad de Economía Mixta aporte a la concesión, así como las actuaciones de reposición y gran reparación que sean necesarias para que las infraestructuras, los equipos y las instalaciones se mantengan en las condiciones adecuadas para que el servicio pueda ser desarrollado de acuerdo con las exigencias económicas y demandas sociales.

El Plan de Mantenimiento y Conservación que deberá presentar la Sociedad de Economía Mixta y ser aprobado por la Administración, definirá los requisitos mínimos de conservación y mantenimiento para llevar a cabo eficientemente todas las tareas comprendidas en el Programa de Explotación de modo seguro y fiable para los usuarios, manteniendo los estándares iniciales y/o mejorándolos de acuerdo a la cláusula de progreso.

La presentación de un Plan de Mantenimiento Preliminar, incluyendo mantenimiento ordinario, renovaciones y reposiciones, tanto de la infraestructura como del material móvil es condición excluyente para la presentación de la oferta.

También es responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta la conservación y mantenimiento de todos los elementos de uso público ubicados en su zona de ámbito (alumbrado público en postes de catenaria, césped, jardinería y arbolado invadiendo la plataforma, elementos de semaforización tranviaria, mobiliario público en andenes, etc.)

Todos los servicios de mantenimiento del sistema serán suministrados por la Sociedad de Economía Mixta de acuerdo con los planes de mantenimiento, manuales de mantenimiento y normas que rijan la concesión.

Los servicios de mantenimiento incluirán, pero no se limitarán, al suministro de todo el trabajo, herramientas y material necesario para efectuar la inspección, limpieza, ajustes, mantenimiento preventivo, lubricación, reparación, ensayo, sustitución de piezas y equipos, suministros de equipos de reserva, consumibles y reparación de recambios del sistema. Asimismo incluyen toda la herramienta común y especial necesaria para realizar todas las tareas incluidas en el plan y cualquier rescate en vía. En concreto, es prescriptivo que el mantenedor responsable de los rescates en vía disponga de un vehículo bi-vial (dresina) a disposición completa de la línea Norte-Sur objeto del Contrato.

Para la realización de los servicios de mantenimiento y conservación, la Sociedad de Economía Mixta podrá constituir sus propios equipos o podrá subcontratarlo, por lo que de detallará las condiciones técnicas y económicas en las que se compromete a realizar esta actividad.

Para la realización de los servicios de mantenimiento, la Sociedad de Economía Mixta recurrirá a prácticas y métodos de mantenimiento de acuerdo con las normas AENOR o equivalente, siempre que estén aprobadas por la Administración.

El mantenimiento del sistema será programado de manera que se minimice la interferencia o su impacto sobre la operación, por lo que la Administración podrá exigir que la Sociedad de Economía Mixta efectúe el mantenimiento del sistema, durante la noche o en periodos de poco tráfico.

Siempre que el servicio sea interrumpido, la Sociedad de Economía Mixta habrá de dar total prioridad a su reposición.

La Sociedad de Economía Mixta mantendrá el sistema y todos sus subsistemas de acuerdo con lo especificado en los planes y en los manuales de mantenimiento citados.

La Sociedad de Economía Mixta entregará a la Administración todos los manuales, planos, programas informáticos, procesos, archivos, instrumentos y paralelos de ensayo que utiliza para el mantenimiento del sistema, así como sus actualizaciones.

P3.5.6.2 Contenido del mismo

El Plan de Mantenimiento a presentar se ajustará a la norma EN 13306 y deberá desarrollar como mínimo el de los siguientes subsistemas:

- Infraestructura y vía
- Paradas e instalaciones
- Material Móvil
- Electrificación y Subestaciones
- Señalización
- Comunicaciones y PCC
- Peaje
- Limpieza

Para cada subsistema serán efectuados los siguientes tipos de mantenimiento:

- **Mantenimiento preventivo** – actividades requeridas para mantener el sistema en funcionamiento respetando los niveles de seguridad, confort y fiabilidad prescritos y realizadas de manera continuada en intervalos específicos, que se desarrollarán de acuerdo con el Plan de Mantenimiento. Asimismo, actividades requeridas para obtener un sistema agradable, estético y limpio para el uso público, así como inspecciones de rutina y ensayos para identificar cualquier anomalía en el equipamiento, que serán desarrolladas de acuerdo con el Plan de Mantenimiento.
- **Mantenimiento correctivo** – cualquier medida correctiva o reparación necesaria para inspección, avería, o circunstancias que afecten de forma adversa la normal operación del sistema. El mantenimiento correctivo podrá ser requerido como resultado de condiciones no satisfactorias durante una inspección originada por el fallo de un componente del sistema. Las actividades de mantenimiento correctivas serán efectuadas de manera prioritaria, con el objeto de mantener la disponibilidad de servicio del sistema.
- **Mantenimiento correctivo inmediato** – Asimismo, resolución de incidencias en la explotación de envergadura, tales como enganches de pantógrafo, descarrilamientos, alcances, etc. En este caso, será necesaria la atención las 24 horas del día durante los 365 días del año con equipos de guardia, debidamente formados, preparados, y dotados que se presentarán en el lugar de los hechos en un plazo máximo de una (1) hora desde que se produzca el percance. Asimismo, los oferentes deberán especificar el número de

personas que, con carácter sistemático y ordinario estarían disponibles para cubrir una incidencia o accidente durante el servicio los 365 días del año en los tres turnos de trabajo, los tiempos de respuesta y la especialización de los equipos humanos que a tal efecto se destinen y los medios técnicos que pondrán a disposición de la línea para atender estos percances (camiones de descarrilos, medios de remolque, etc.).

- **Mantenimiento legal o normativo** – Queda identificado con las operaciones y contenidos a realizar en este tipo de instalaciones, que por legislación o normativa obligue la administración competente en el momento actual o futuro.

En el Plan de Mantenimiento a presentar se deberán definir los recursos, tanto de personal como de medios asignados a cada uno de los mantenimientos de los subsistemas.

Las funciones a considerar serán al menos:

1. **Servicio**. La sustitución periódica de consumibles y fungibles y el ajuste de piezas a su posición nominal, tolerancia requerida, reglaje, tensión de salida, etc.
2. **Limpieza**. Limpieza de todos los elementos interiores y exteriores del tranvía.
3. **Inspección**. Inspección periódica de elementos, accesorios y subsistemas sujetos a deterioro y fallo.
4. **Reparación**. La reparación o sustitución de una parte que ha sido dañada, ha fallado o está acercándose al final de su vida de servicio.
5. **Gestión de la Información de Mantenimiento y Programación**. El procesamiento de información de mantenimiento, informes de trabajo, informes de fallos, y datos de actuación del Sistema necesarios para gestionar efectiva y eficientemente el programa de mantenimiento del Sistema.

En el desarrollo del Plan, se deberán determinar las distintas operaciones tanto de auscultación y control como de mantenimiento programado, así como su periodicidad.

Se definirán las previsiones a tomar respecto al Mantenimiento correctivo que formará parte del Plan de Emergencias a incluir en el Plan de Seguridad de la Operación, en el mismo se definirá el tiempo de respuesta ante las averías más frecuentes.

Como resumen se presentará un cuadro de mantenimiento en el que se deberá incluir:

- Subsistema
- Actividad
- Contenido
- Frecuencia
- Recursos humanos (carga de trabajo)
- Recursos Técnicos

Se diferenciará en los cuadros el mantenimiento preventivo del correctivo.

P3.5.6.3 Plan de Higiene y Limpieza

La Sociedad de Economía Mixta habrá de suministrar los servicios de higiene, conservación y limpieza, principalmente en las siguientes instalaciones: en la propia vía, plataforma, paradas, talleres y cocheras, PCC e instalaciones administrativas, subestaciones de distribución de energía y salas de equipamiento.

La limpieza del equipamiento del sistema, responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta, será establecida en los planes de mantenimiento, los cuales habrán de respetar los requisitos mínimos que se establecen a continuación.

Las pintadas y cualquier otro acto de vandalismo será corregido en un plazo de 24 horas a partir del momento de su detección o aviso de la Administración.

Todos los vehículos serán mantenidos libres de desechos y limpiados diariamente, teniendo especial atención en la limpieza del suelo.

Todos los baños e instalaciones higiénicas del sistema habrán de ser limpiados diariamente, incluidos todos sus accesorios. Todos los suelos serán mantenidos libres de desechos y limpiados (cada vez que sea necesario, mínimo diariamente).

Las estaciones y paradas y todas las instalaciones públicas habrán de ser limpiadas diariamente de acuerdo con los procedimientos habituales en los espacios comerciales. Las restantes instalaciones serán inspeccionadas diariamente y limpiadas de acuerdo con los procedimientos propios de instalaciones equivalentes.

El exterior de los vehículos y el interior de las ventanas habrán de ser limpiados al menos dos veces por semana, o con frecuencia mayor si las condiciones así lo exigieran.

El PCC y todas las instalaciones administrativas y talleres de mantenimiento habrán de ser limpiados diariamente de acuerdo con los procedimientos habituales utilizados para los edificios de oficinas.

La plataforma de la vía habrá de ser limpiada de manera regular para mantener una apariencia estética agradable. Los depósitos de material extraños a la operación o al mantenimiento del sistema en la plataforma, vehículos y/o equipamiento habrán de ser eliminados en el menor espacio de tiempo.

P3.5.6.4 Requerimientos de actividades mínimas de mantenimiento y conservación

A continuación se incluyen algunos de los requisitos mínimos de mantenimiento preventivo que la Sociedad de Economía Mixta debe contemplar o modificar justificadamente.

P3.5.6.4.1 Mantenimiento y conservación del material móvil

- Mantenimiento diario:

Estas operaciones conciernen principalmente el conjunto de operaciones de mantenimiento preventivo diario o incluso semanal que contribuye al buen funcionamiento cotidiano de la operación:

- Llenado del silo de arena y de tanques diversos, revisión de filtros...
- Controles sistemáticos (arco del pantógrafo) o sobre señalización.
- Limpieza interior.
- Limpieza exterior en la máquina de lavado (uno cada dos días como mínimo).
- Etc.

Estas operaciones serán realizadas en la estación de servicio o en la zona de aparcamiento (playa de vías)

- Mantenimiento preventivo kilométrico periódico:

Clase de operaciones	Intervalo entre revisiones máximo (Km)	Características de las operaciones
A	15 000	Auscultaciones visuales, controles y test de seguridad, recambios de filtros de climatización. Purga de recipientes de aire del sistema de arenado
B	30 000	Control visual de la zona de contacto con la LAC, Inspecciones visuales, limpieza, cambio de filtros de aire limpio en el sistema de arenado, test funcionales/ control visual y procedimiento de equilibrado de las baterías de autonomía

		Control de bogies y reperfilado de ruedas
C	60 000	Inspecciones visuales, engrasado, limpieza, control y relleno de acumuladores de frenado, control de la impermeabilización de los grupos de climatización – test funcionales control de ventilación de baterías en su caso.
D	120 000	Inspecciones visuales, control, limpieza general, vaciados de las centrales hidráulicas, cambios de componentes, recambio de bandas de carbono del pantógrafo y de las protecciones de freno.
E	300 000	Inspecciones de las centrales hidráulicas, vaciado/cambio de aceite de los bogies, revisión de equipos de refrigeración del motor/cambio de módulos de ventilación /recambio de las bandas de rodadura de las ruedas.
F	600 000	Revisión general de los equipos mecánicos (pantógrafo, bogies, centrales hidráulicas y equipos de frenado, grupos) / Recambio de la batería de acumuladores 24 V
G	900 000	Revisión general y recambio de equipos eléctricos (disyuntor 750 V, manipulador, motor de tracción, revisión de grupos de climatización, puertas....)
H	1 200 000	Recambio de los rodamientos sobre los bogies motores y remolques, revisión de las articulaciones.

NOTA: La intervención a realizar para un kilometraje dado por unidad es la suma de las intervenciones descritas para este kilometraje y aquellas descritas para los kilometrajes precedentes. Por ejemplo, a 120.000, las operaciones A+B+C+D deberán ser efectuadas.

Estas indicaciones son orientativas y podrán evolucionar en función de las recomendaciones específicas del constructor.

P3.5.6.4.2 Plataforma y vía.

- Plataforma

A lo largo de toda la traza la Sociedad de Economía Mixta deberá mantener, conservar, reponer, etc. todos los revestimientos situados dentro del límite de plataforma definidos por los bordillos que delimitan el GLO, incluidos éstos. Independientemente del tipo de revestimiento (asfáltico, granítico, césped, etc.) y de la zona en que se encuentre (plataforma segregada, exclusiva, protegida, compartida, cruces, paso de peatones,...)

- Vía

Para la limpieza de los raíles, el operador dispondrá de un vehículo adaptado para realizar la limpieza de la garganta del rail.

Las operaciones requeridas son:

Frecuencia	Puntos a controlar	Medios y operaciones
------------	--------------------	----------------------

Frecuencia	Puntos a controlar	Medios y operaciones
Todos los meses	Desgaste ondulatorio del carril	Aparatos de control del desgaste ondulatorio y amolado en caso necesario
Todos los meses	Engrasadores de carril	Chequeo visual
Todos los meses	Funcionamiento del drenaje (canaletas, agujeros del carril y conductos)	Aparatos de limpieza
	Limpieza de aparatos de vía.	
Cada seis meses	Estado de juntas de carril y de losas flotantes	Control visual y sondeos si hubiese un principio de perturbación/alteración
Todos los años	Geometría general de la vía	Control topográfico
Cada tres años	Funcionamiento de los sistemas antivibratorios	Medición de los niveles de vibración y comparación con los datos del Proyecto.
Cada dos años	Medida de la cabeza del carril, del plan de rodamiento en las curvas tratadas o no tratadas. El desgaste debe ser inferior a 5 mm.	Recarga del carril por soldadura.
		Reperfilado por amolado

▪ Aparatos de vía

Frecuencia	Puntos a controlar	Medios y operaciones
Cada cinco meses.	Control geométrico 1. Distancia entre carril 2. Rodadura de libre paso 3. Control de las posiciones de las agujas 4. control de la curvatura de las agujas 5. Mantenimiento de equipos motorizados.	Control topográfico Galibo Recarga si fuera necesario y reemplazamiento de elementos defectuosos

P3.5.6.4.3 Paradas

El mantenimiento y limpieza integral de las paradas estará a cargo de la Sociedad de Economía Mixta.

Los equipamientos de paradas (Marquesinas, mobiliario, sistemas de información al viajero, billética, etc.) serán mantenidos por él conforme a las especificaciones de los fabricantes y los requerimientos de fiabilidad y disponibilidad.

P3.5.6.4.4 Talleres y cocheras

La Sociedad de Economía Mixta es completamente responsable del mantenimiento de las instalaciones (edificios maquinaria móvil y fija, etc.) según la normativa vigente y los requerimientos de los fabricantes. Los Planes de Mantenimiento y renovación de estos elementos auxiliares han de incluirse en el Plan de Mantenimiento preliminar y definitivo.

P3.5.6.4.5 Mantenimiento de las instalaciones de alimentación eléctrica

Conforme a los requerimientos de los proveedores y legislación vigente.

Para el mantenimiento, in situ, de la línea aérea de contacto, la Sociedad de Economía Mixta se dotará de un vehículo adaptado con plataforma elevadora permitiendo acceder a la línea aérea y a los equipos en altura tales como los elementos de fijación de LAC, lámparas, tensores, etc... Dicho vehículo servirá asimismo para el remolque del material móvil.

Al menos mensualmente se realizará un control geométrico de la catenaria, de su desgaste y se procederá a un reapriete de los elementos sensibles (aisladores de sección, etc...)

P3.5.6.4.6 Mantenimiento de sistemas

Conforme a los requerimientos de los fabricantes y los de fiabilidad y disponibilidad.

P3.5.6.4.7 Señalización de los cruces.

El mantenimiento de la señalización viaria será responsabilidad de la Administración (Ayuntamiento), salvo en los elementos estrictos necesarios para el funcionamiento de la prioridad del tranvía (detectores, señales viarias para tranvía, señalización fija para tranvías, puestos de control en CC del tranvía, etc.). En caso de semáforos para vehículos o peatones instalados en el interior de la plataforma el Ayuntamiento podrá solicitar la colaboración de la Sociedad de Economía Mixta.

P3.5.6.5 Sistema Informático

La Sociedad de Economía Mixta dispondrá de un Sistema de Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO) como herramienta soporte, que permita la gestión industrial del proyecto contemplando todos los aspectos que intervienen en el sistema a mantener.

El GMAO proporcionará una cobertura funcional de las operaciones realizadas por el Proyecto de Mantenimiento, basado en la integración de las áreas siguientes:

- Seguimiento de la configuración y del estado del sistema
- Programación y control de los trabajos de Mantenimiento
- Control de incidencias y análisis de las mismas
- Gestión de Indicadores de Calidad
- Trazabilidad de las actividades y de los materiales
- Gestión de Procesos y Ordenes de Trabajo
- Gestión de recursos humanos (mano de obra, habilitaciones, formación, etc)
- Gestión de materiales y repuestos
- Control de las herramientas
- Gestión económica y financiera
- Gestión documental

El GMAO dispondrá de una estructura modular interactiva, así como una serie de interfases con otros sistemas, para enviar o recibir información.

Se indicará en la oferta los detalles del software que se utilizará.

Un cliente completo, con los permisos que se consensúen estará a disposición de la Administración.

P3.5.6.6 Control de Inventario

La Sociedad de Economía Mixta controlará todos los aspectos de control de inventario, y se encargará de todas las actividades requeridas para mantener un adecuado suministro de materiales, y equipos para operar y mantener el sistema, incluyendo funciones como el control de compras, recepción, catalogación, almacenamiento y pedidos.

La Sociedad de Economía Mixta mantendrá un registro informatizado del inventario que incluya, principalmente, los siguientes artículos: equipos, piezas, listas de consumibles, proveedores, precios, cantidades requeridas y situaciones de las órdenes de reposición de los stocks. Tendrá también que implantar un sistema de "Codificación Inteligente" de las listas de equipos, fungibles, repuestos y consumibles, que habrá de proporcionar igualmente medios de localización de los pedidos. Habrá de prever, desde el principio, la organización de los almacenes y gestión de stocks, el método de código de barras u otro sistema aprobado por la Administración.

La Sociedad de Economía Mixta habrá de desarrollar e implantar con eficacia programas para minimizar residuos, averías o el uso indebido del equipo, piezas y consumibles del sistema.

Todo este sistema de control de inventarios será entregado a la Administración a la finalización del contrato.

Se incluyen dentro de este apartado los equipos, herramientas y útiles de mantenimiento.

P3.5.7. Plan de Seguridad

P3.5.7.1 Generalidades

El objetivo global de Seguridad del Sistema se basará en el conocimiento de los riesgos a los que está expuesto para su posterior reducción o contención, al nivel de aceptación definido, en función de la gravedad o probabilidad de riesgo.

El Plan de Seguridad habrá de realizarse teniendo en cuenta los pasajeros, el personal propio o ajeno, el público en general (incluidos no usuarios), el material móvil, las instalaciones, los edificios asociados al sistema, los sistemas de señalización y otros medios de operación y mantenimiento del sistema.

Así mismo la Sociedad de Economía Mixta tendrá que respetar la legislación vigente en temas de seguridad, adecuando los planes ante eventuales cambios o sustituciones de esa legislación que vengan a suceder durante la vigencia del presente Contrato.

Se tendrá en cuenta toda norma que pudiera resultar aplicable, incluyéndose a continuación una relación de las potencialmente aplicables:

- Ley 2/1.985 sobre protección Civil
- Real Decreto 407/1.992 sobre norma básica de protección civil
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

El Plan de Seguridad hará especial hincapié a la seguridad en las zonas de túnel y en la seguridad contra el fuego.

El Plan de Seguridad habrá de ser presentado a la Administración y aprobado de acuerdo con lo indicado en este PPTP. Este Plan se deberá realizar conforme al presentado en la Oferta, completando, ampliando y actualizando el mismo.

El Plan de Seguridad estará formado por una memoria y una serie de documentos anejos.

La memoria contendrá, como mínimo, los siguientes apartados:

- Descripción del sistema de cara a la seguridad del mismo.

El plan dispondrá una descripción detallada de todos los sistemas de seguridad para la línea, instalaciones y edificios asociados al sistema. Se detallarán los sistemas de seguridad instalados en las paradas y en los tramos de túnel, elaborando una ficha y un plano para cada una de las paradas y tramos de túnel con los sistemas de seguridad instalados: sistema de videovigilancia, barreras antiintrusión, alarmas de detección de intrusos, etc). Asimismo se elaborarán fichas y planos con los sistemas de seguridad del vehículo.

- Personal directamente relacionados con la seguridad:
 - Métodos de selección de personal para ejecución de trabajos de importancia en lo que respecta a la seguridad.
 - Programación de la formación de este personal y tiempo destinado.
 - Propuesta de medios para la certificación de la aptitud del personal para la ejecución de sus tareas después de finalizada la formación.
- Procedimientos y consignas de seguridad en explotación (tanto en operación como en trabajos de intervención y mantenimiento): La empresa prestadora del servicio tendrá que establecer la normativa y los métodos operativos necesarios para controlar y garantizar la seguridad en la Circulación y el Mantenimiento. Esta regulación tendrá que estar incluida en los siguientes documentos:
 - Reglamento de Circulación.
 - Procedimientos y consignas de seguridad
 - Planes de formación.
 - Manuales de los distintos puestos de trabajo
- Acciones de control y aseguramiento en materia de seguridad.
- Normas de seguridad.
- Plan de seguros.

Adicionalmente el Plan de Seguridad contendrá los siguientes documentos anejos:

- Plan de Autoprotección del sistema.
- Plan de Vigilancia y Seguridad de Pasajeros.
- Plan Prevención de Riesgos Laborales.

A continuación se describen cada uno de estos planes anejos.

P3.5.7.2 Plan de Autoprotección

La Sociedad de Economía Mixta deberá desarrollar y mantener un Plan de Autoprotección siguiendo las directrices del REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo adecuando este Plan a eventuales cambios o sustituciones de esa legislación que vengan a suceder durante la vigencia del Contrato.

El Plan de Autoprotección de la red deberá tener como objetivo fundamental la Prevención y la Planificación de las líneas de actuación en situación de Grave Riesgo, Catástrofe o Calamidad Pública que pudieran presentarse, así como la de proteger y socorrer la vida de las personas y sus bienes.

El Plan tratará de establecer el conjunto general de normas y acciones preestablecidas tendentes a conseguir que cualquier accidente que pudiera derivarse en una emergencia, sea controlado lo más rápidamente posible, para que su incidencia sea mínima sobre la seguridad de las personas, medio ambiente y bienes.

Para conseguirlo debe lograrse la coordinación, en tiempo y lugar, en caso de emergencia, de las personas afectadas y de los medios de protección existentes, de tal manera que se usen eficazmente para lograr:

- Una rápida evacuación de las dependencias.
- El control de la emergencia.
- La limitación de los daños materiales.

Por ello se establecerán unos procedimientos que el personal debe realizar en respuesta a un hecho que provoque una disminución de la seguridad intrínseca del sistema, heridos, o daños materiales. Se asignarán responsabilidades y se establecerán medios de comunicación interior y con los Servicios de Ayuda Exterior.

Todo el Plan responderá a una estructura lógica de desarrollo de las diferentes fases en la emergencia:

- Conocimiento de la incidencia.
- Valoración de la emergencia.
- Comunicación.
- Actuación.

Según el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, el documento del Plan de Autoprotección, se estructurará, con el contenido que figura a continuación (contenido mínimo):

Capítulo 1: Identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad.

1.1 Dirección Postal del emplazamiento de la actividad. Denominación de la actividad, nombre y/o marca. Teléfono y Fax.

1.2 Identificación de los titulares de la actividad. Nombre y/o Razón Social. Dirección Postal, Teléfono y Fax.

1.3 Nombre del Director del Plan de Autoprotección y del director o directora del plan de actuación en emergencia, caso de ser distintos. Dirección Postal, Teléfono y Fax.

Capítulo 2: Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.

2.1 Descripción de cada una de las actividades desarrolladas objeto del Plan.

2.2 Descripción del centro o establecimiento, dependencias e instalaciones donde se desarrollen las actividades objeto del plan.

2.3 Clasificación y descripción de usuarios.

2.4 Descripción del entorno urbano, industrial o natural en el que figuren los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.

2.5 Descripción de los accesos. Condiciones de accesibilidad para la ayuda externa.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará al menos la documentación gráfica siguiente:

- Plano de situación, comprendiendo el entorno próximo urbano, industrial o natural en el que figuren los accesos, comunicaciones, etc.
- Planos descriptivos de todas las plantas de los edificios, de las instalaciones y de las áreas donde se realiza la actividad.

Capítulo 3: Inventario, análisis y evaluación de riesgos.

3.1 Descripción y localización de los elementos, instalaciones, procesos de producción, etc. que puedan dar origen a una situación de emergencia o incidir de manera desfavorable en el desarrollo de la misma.

3.2 Identificación, análisis y evaluación de los riesgos propios de la actividad y de los riesgos externos que pudieran afectarle. (Riesgos contemplados en los planes de Protección Civil y actividades de riesgo próximas).

3.3 Identificación, cuantificación y tipología de las personas tanto afectas a la actividad como ajenas a la misma que tengan acceso a los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará al menos la documentación gráfica siguiente:

- Planos de ubicación por plantas de todos los elementos y/o instalaciones de riesgo, tanto los propios como los del entorno.

El objeto del análisis de riesgos será el estudio y la implantación de las medidas oportunas para mantener bajo observación, evitar ó reducir las situaciones de riesgo potencial y daños que pudieran derivarse.

Mediante la evaluación de los riesgos se analizarán, identificarán y evaluarán las condiciones de riesgo, según los diferentes parámetros que aparezcan y se plantearán acciones preventivas.

Las acciones preventivas se establecen preferentemente antes de que se produzca una incidencia pero también como consecuencia de la experiencia adquirida tras el análisis de las mismas.

En resumen, en este apartado se contemplarán los siguientes temas:

- Identificación de los peligros asociados al sistema
- Identificación de los acontecimientos que llevan a dichos peligros
- Determinación el riesgo asociado a los peligros

- Definición de las medidas de protección que permitan paliar los riesgos potenciales y/o sus consecuencias.
- Hacer un seguimiento de las acciones de seguridad previstas y de los riesgos del sistema a lo largo de la vida del sistema.

Se tendrán que analizar tanto riesgos ordinarios como riesgos de tipo deliberado, siendo:

- **Riesgos ordinarios:** Son aquellos que se producen de forma espontánea o por azar.
 - Naturales (inundaciones, terremotos, nieve, hielo, tormentas, volcanes, etc.)
 - Técnico-tecnológicos (fallos estructurales, falta de disponibilidad de las infraestructuras de seguridad, fallo de instalaciones, etc.)
 - Ambientales (agentes físicos, contaminantes químicos y agentes biológicos)
 - Circulación (averías, accidentes, incendios, circulación de peatones, presencia de animales, retenciones en túneles de acceso, contaminación ambiental, etc.)
 - Etc.
- **Riesgos de tipo deliberado:** Los riesgos deliberados son todos los actos cometidos contrarios a la Ley, que atentan contra la propiedad y/o la seguridad y que están relacionados habitualmente con actos delictivos: robo, violencia, vandalismo, crimen, terrorismo, etc. Normalmente están acompañados de premeditación.

La Sociedad Concesionaria será responsable de elaborar procedimientos y consignas de seguridad que recogerá en los Manuales de formación de los distintos perfiles de trabajo durante la explotación.

Capítulo 4. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.

4.1 Inventario y descripción de las medidas y medios, humanos y materiales, que dispone la entidad para controlar los riesgos detectados, enfrentar las situaciones de emergencia y facilitar la intervención de los Servicios Externos de Emergencias.

4.2 Las medidas y los medios, humanos y materiales, disponibles en aplicación de disposiciones específicas en materia de seguridad.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará al menos la documentación gráfica siguiente:

- Planos de ubicación de los medios de autoprotección, conforme a normativa UNE.
- Planos de recorridos de evacuación y áreas de confinamiento, reflejando el número de personas a evacuar o confinar por áreas según los criterios fijados en la normativa vigente.
- Planos de compartimentación de áreas o sectores de riesgo.

Capítulo 5. Programa de mantenimiento de instalaciones.

5.1 Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de riesgo, que garantiza el control de las mismas.

5.2 Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección, que garantiza la operatividad de las mismas.

5.3 Realización de las inspecciones de seguridad de acuerdo con la normativa vigente.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará al menos de un cuadernillo de hojas numeradas donde queden reflejadas las operaciones de mantenimiento realizadas, y de las inspecciones de seguridad, conforme a la normativa de los reglamentos de instalaciones vigentes.

Capítulo 6. Plan de actuación ante emergencias.

Deben definirse las acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias, garantizándose la alarma, la evacuación y el socorro. Comprenderá:

6.1 Identificación y clasificación de las emergencias:

En función del tipo de riesgo.

En función de la gravedad.

En función de la ocupación y medios humanos.

6.2 Procedimientos de actuación ante emergencias:

- a) Detección y Alerta.
- b) Mecanismos de Alarma.
 - b.1) Identificación de la persona que dará los avisos.
 - b.2) Identificación del Centro de Coordinación de Atención de Emergencias de Protección Civil.
- c) Mecanismos de respuesta frente a la emergencia.
- d) Evacuación y/o Confinamiento.
- e) Prestación de las Primeras Ayudas.
- f) Modos de recepción de las Ayudas externas.

6.3 Identificación y funciones de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias.

6.4 Identificación del Responsable de la puesta en marcha del Plan de Actuación ante Emergencias.

Capítulo 7. Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.

7.1 Los protocolos de notificación de la emergencia

7.2 La coordinación entre la dirección del Plan de Autoprotección y la dirección del Plan de Protección Civil donde se integre el Plan de Autoprotección.

7.3 Las formas de colaboración de la Organización de Autoprotección con los planes y las actuaciones del sistema público de Protección Civil.

Capítulo 8. Implantación del Plan de Autoprotección.

8.1 Identificación del responsable de la implantación del Plan.

8.2 Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el Plan de Autoprotección.

8.3 Programa de formación e información a todo el personal sobre el Plan de Autoprotección.

8.4 Programa de información general para los usuarios.

8.5 Señalización y normas para la actuación de visitantes.

8.6 Programa de dotación y adecuación de medios materiales y recursos.

Capítulo 9. Mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan de Autoprotección.

9.1 Programa de reciclaje de formación e información.

9.2 Programa de sustitución de medios y recursos.

9.3 Programa de ejercicios y simulacros.

9.4 Programa de revisión y actualización de toda la documentación que forma parte del Plan de Autoprotección.

9.5 Programa de auditorías e inspecciones.

Anejo I. Directorio de comunicación.

1. Teléfonos del Personal de emergencias.

2. Teléfonos de ayuda exterior.

3. Otras formas de comunicación.

Anejo II. Formularios para la gestión de emergencias.

Anejo III. Planos

P3.5.7.3 Plan de Seguridad y Vigilancia de pasajeros

El Plan de Seguridad y Vigilancia servirá de esquema funcional y de herramienta básica de prevención y de respuesta ante las incidencias que puedan provenir de la potencial o real materialización de los riesgos deliberados que hayan sido determinados tras el análisis de riesgos del sistema.

Como ya se ha comentado previamente, los riesgos deliberados son aquellos actos cometidos contrarios a la Ley, que atentan contra la propiedad y/o la seguridad y que están relacionados habitualmente con actos delictivos: robo, violencia, vandalismo, crimen, terrorismo, etc. Normalmente están acompañados de premeditación.

La actual situación y el curso de los acontecimientos obligan a adoptar planteamientos acordes con la naturaleza compleja de las amenazas, combinando, en

general, acciones de cuatro tipos: organizativas, informativas, procedimentales y de asignación de medios tecnológicos específicos.

La Sociedad de Economía Mixta deberá presentar y aplicar un plan detallado, efectivo y eficiente en relación con estas cuestiones.

P3.5.7.4 Plan de Seguridad y Salud en el trabajo

La Sociedad de Economía Mixta tendrá que desarrollar, establecer e implementar un Sistema de Gestión de prevención de Riesgos Laborables basándose en la legislación nacional y comunitaria aplicable, adecuando ese SGPR a eventuales cambios o sustituciones de esa legislación que vengan a suceder durante la vigencia del presente Contrato. La Administración podrá también, en cualquier momento, crear otras Comisiones de Seguridad, estableciendo su composición y forma de funcionamiento, comprometiéndose la Sociedad de Economía Mixta a integrar en estas comisiones las personas que la Administración le indique.

El Plan contendrá la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos necesarios para llevar a cabo la política de prevención de riesgos de la empresa.

También incluirá la documentación necesaria (procedimientos e instrucciones) así como los mecanismos de implantación del mismo.

El Plan deberá contener la evaluación de riesgos y planificación de medidas preventivas de acuerdo a los contenidos del art. 16 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el concierto de un Servicio de Prevención de acuerdo al R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el personal y los recursos técnicos necesarios y los procedimientos y medios necesarios para cumplir con sus obligaciones en materia preventiva (coordinación de actividades, vigilancia preventiva, formación e información, actuaciones en caso de emergencia).

La Sociedad de Economía Mixta deberá presentar a la Administración el SGPR a partir de la firma del Contrato, así como el respectivo cronograma de implantación presentados con su propuesta, los cuales deberán ser desarrollados y/o reformulados teniendo en cuenta la necesaria compatibilización / articulación con la supervisión. La Sociedad de Economía Mixta deberá, con tiempo suficiente, solicitar a la Supervisión las indicaciones que considere necesarias para proceder a esa articulación. Se pretende la integración de la Supervisión en las acciones que serán desarrolladas en el campo de la Seguridad y Salud en el Trabajo, visando la eficacia y economía de medios en la realización de las diferentes actividades.

La Administración se reserva el derecho de auditar o mandar auditar el sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Sociedad de Economía Mixta en cualquier momento a

partir del quinto mes después de la firma del Contrato, correspondiendo al Adjudicatario corregir las no conformidades detectadas en el plazo de un mes, en caso de que no se llegue a un acuerdo de otro plazo.

La Administración se reserva el derecho, en cualquier momento o en resultado de auditorías, de reformular ciertos aspectos del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, incluyendo la creación de nuevos registros de la calidad o la redefinición del ámbito y extensión.

Sin perjuicio de las obligaciones legales de los Coordinadores de Seguridad y Salud y de los empleados, la Administración se reserva el derecho, en cualquier momento, de no aceptar el contenido de determinados documentos del SGPRL que presenten deficiencias o insuficiencias. En el caso de que citado hecho suceda, corresponderá al Adjudicatario corregir dichos documentos hasta su aceptación por la Administración, asumiendo la Sociedad de Economía Mixta todas las responsabilidades por los retrasos resultantes correspondientes al hecho en cuestión.

La Administración tendrá, en cualquier momento, el derecho de acceder a toda la documentación y registros de Seguridad y Salud de la Sociedad de Economía Mixta y sus subcontratistas, incluyendo informes efectuados por las auditorías, pudiendo solicitar copias de esa documentación y registros, en su totalidad o parte, en soporte papel y/o informático. Esa información deberá ser suministrada, siempre que sea posible, en el momento de su solicitud, o en un plazo máximo de una semana, tratándose de volúmenes de información que exijan más tiempo. Podrá ser acordado otro plazo en casos justificados.

La Sociedad de Economía Mixta está obligado a emplear, por su cuenta, todos los medios materiales y humanos necesarios para una efectiva y correcta implantación de lo estipulado en el SGPRL en vigor en cualquier momento de la vigencia del presente Contrato. La Administración podrá, a cargo de la Sociedad de Economía Mixta, exigir la aplicación de cualquier equipamiento de protección colectiva o individual que se considere necesaria para la mejora de la seguridad en el trabajo.

En la conclusión de la Obra o después de la fase de Operación, la Sociedad de Economía Mixta suministrará a la Administración, en soporte papel y/o informático, de acuerdo con lo definido, toda la documentación relevante, principalmente, registros de seguridad en el trabajo.

La Sociedad de Economía Mixta no podrá sustituir ninguno de los elementos que afecten la seguridad y que estén aceptados sin el previo consentimiento expreso de la Administración y la aprobación del nuevo elemento. La Administración podrá, en cualquier momento, sustituir cualquiera de estos elementos, principalmente, si se verifica que no poseen la experiencia para tal función, demuestre la falta de dedicación o empeño, o por cualquier otra circunstancia justificada.

La Sociedad de Economía Mixta está obligado a presentar periódicamente durante la vigencia del contrato, un informe acerca de la implantación SGPRL para cada uno de los frentes de trabajo y para la globalidad de la Obra. Los datos básicos y los índices de siniestralidad estarán contenidos en ese informe. Se pretende evaluar el desempeño y progreso de SGPRL a lo largo del periodo de vigencia del presente Contrato.

La Administración se reserva el derecho de supervisar y auditar cualquiera de las fases de implementación del SGPRL.

P3.5.8. Plan de comunicación

P3.5.8.1 Generalidades

Corresponde al Adjudicatario proporcionar toda la información al público relativo a la Operación, especialmente la referida a horarios y modificación de servicios, siempre bajo la aprobación de la Administración de los medios empleados.

Dentro de este Plan se debe recoger no solo un sistema integral de información y atención al cliente sino también un plan de promoción del servicio ante todos los ciudadanos. Esta política comercial deberá ser estable y permanente a lo largo del periodo del contrato.

P3.5.8.2 Plan de atención y servicios al usuario

En el Plan a presentar deberá contemplar:

- Descripción general del Plan de Información
- Cuadro del personal exclusivo dedicado a la atención al cliente, con ubicación y porcentaje de dedicación
- Cuadro por cada una de las distintas paradas/estaciones de los distintos elementos de información previstos
- Cuadro de los distintos elementos de información en los vehículos.
- Cuadro de servicios e instalaciones por paradas
- Cuadro de medidas dirigidas a PMR
- Oficina y teléfono de atención al cliente
- Página web
- Sistema de reclamaciones

- Etc.

La información y atención al viajero deben estar enfocadas a:

- Asegurar la fidelidad del cliente
- Mejorar permanentemente la imagen del sistema
- Aumentar la participación modal del transporte público
- Promocionar la intermodalidad
- Los sistemas de información se diferenciarán entre:
 - Información estática
 - Estaciones y paradas
 - Material Móvil
 - Información dinámica
 - Acústica
 - Megafonía
 - Interfonía
 - Telefonía
 - Visual

Adicionalmente la Sociedad de Economía Mixta tendrá que:

- Establecer un Gabinete de Atención al Público, al cual se dirigirán las reclamaciones. Todas las reclamaciones realizadas serán transmitidas a la Administración. De manera anual se realizarán informes que recojan el número de quejas, tipo, control estadístico, forma y contenido de las contestaciones, etc.
- Disponer de, al menos, 2 puntos de Atención al Público atendido al menos de 6 a 23h en día laborable y de 9 a 22 el resto de días tipo.
- Proporcionar a cada empleado uniformes apropiados y aprobados por la Administración, que serán siempre utilizados por los mismos, mientras que estén de servicio. Los uniformes tendrán identificación del nombre de la Sociedad de Economía Mixta adaptándose a la imagen corporativa

- Controlar el fraude: La Sociedad de Economía Mixta está obligado a realizar controles e inspecciones para conocer y evitar el fraude. Para ello, establecerá el sistema y los recursos apropiados de tal forma que, cada semana, sean controlados un número mínimo de 400 viajeros repartidos aleatoriamente entre el sistema. Mensualmente, la Sociedad de Economía Mixta emitirá un informe que recogerá:
 - Análisis estadístico del fraude y su evolución con:
 - El mes anterior.
 - El mismo mes del año anterior.
 - La media del año.
 - Se adjuntará copia de las denuncias recibidas y tramitadas.

Anualmente se producirá un informe síntesis del control realizado.

El licitador especificará el sistema de control propuesto, alcance del control de inspección describiendo los mecanismos a utilizar de cualquier índole, así como el nivel de intensidad en su aplicación, dimensionamiento de los equipos de inspección, indicadores a utilizar y otra información que se considere de importancia a reseñar.

P3.5.8.3 Plan de promoción, marketing y comunicación

El Plan Promoción, Marketing y Comunicación deberá englobar, al menos, las siguientes acciones:

- Nombramiento de un integrante de la Dirección Comercial como interlocutor con los medios de información.
- Una campaña de publicidad anual teniendo como objetivo la creación de una imagen de proximidad tanto física como emocional de este medio de transporte. Se crearán diferentes soportes publicitarios dependiendo del alcance del target: Internet, prensa, diarios locales, televisión, radio, publicidad exterior, merchandising.
- Consolidación de las relaciones públicas, ya establecidas en la fase de pre-explotación, en forma de actuaciones regulares y ruedas de prensa. El objetivo será el de distribuir la información de interés propia del servicio y de la imagen de empresa de una manera indirecta y controlada.
- Será necesario desarrollar un sistema de marketing de retención de clientes basado en la fidelización del usuario. Una vez que el cliente haya desarrollado su relación con el sistema, es más fácil mantener esta relación. La experiencia demuestra que se requieren

un esfuerzo unas 10 veces mayor para atraer a un nuevo viajero que para seguir manteniendo una buena relación con un usuario asiduo..

- Creación de diferentes eventos y concursos en función de los movimientos de actualidad de la ciudad, teniendo en cuenta los diferentes perfiles de atracción de potenciales usuarios al igual que la conservación de los ya habituales.
- Creación de un "Plan de comunicación de crisis", en el caso de problemas del servicio.

Siempre con el objetivo de transmitir:

- Confianza y compromiso.
- Preocupación por las necesidades y calidad del servicio.
- Modernidad.
- Cuidado con el medio ambiente.
- Seguridad.
- Proximidad.

P3.5.9. Plan de Formación y entrenamiento del personal

La Sociedad de Economía Mixta utilizará y entrenará y habilitará al conjunto del personal de operación y mantenimiento que sea necesario para la realización del contrato. Además del entrenamiento de la plantilla inicial de personal, la Sociedad de Economía Mixta entrenará y habilitará al personal adicional y/o de sustitución que sea necesario para cubrir las necesidades de la aquella.

La Sociedad de Economía Mixta pondrá en funcionamiento un programa de cualificación para el personal laboral dentro de una clasificación específica con objeto de comprobar inicialmente y periódicamente la capacidad para llevar a cabo sus obligaciones específicas. Previo acuerdo con la Administración el personal que realice ciertos trabajos podrá quedar exento de estas pruebas periódicas.

El número del personal necesario y de puestos de trabajo, los procedimientos de contratación y de entrenamiento estarán de acuerdo con el Programa de Explotación, modificado como sea necesario y por acuerdo mutuo durante el periodo de validez de este contrato.

La Sociedad de Economía Mixta proporcionará a los instructores los libros, la ayuda al entrenamiento y los equipos necesarios para entrenar al personal. Todos los libros, ayuda al

entrenamiento y equipo necesario para entrenar al personal se entregarán a la Administración a la finalización del contrato. La Sociedad de Economía Mixta proporcionará el suficiente entrenamiento en clase y en el lugar de trabajo para personal de operaciones y mantenimiento (incluyendo control de inventario) para asegurar su capacidad en la operación y mantenimiento del sistema. Se permitirá el entrenamiento en los equipos reales del sistema y/o en los equipos de recambio. Este personal habrá de pasar un programa de cualificación apropiado a su puesto de trabajo antes de hacerse cargo de su puesto para desarrollarlo sin necesidad de ayuda. La Sociedad de Economía Mixta realizará exámenes periódicos y volverá a entrenar al personal cuando sea necesario.

La Sociedad de Economía Mixta, conforme a lo presentado en su oferta, lo completará, actualizará y presentará a la Administración para su aprobación antes de la entrada en servicio del sistema.

Respecto al Plan de Formación, los licitadores incluirán en su oferta, como mínimo, la siguiente información:

- Recursos a asignar, desglosados para actividades.
- Número de formadores o entrenadores.
- Horas lectivas, teóricas y prácticas necesarias para la habilitación
- Perfil general de cada formador.
- Objetivos generales, material e instalaciones a utilizar.
- Perfil del personal a formar en cada caso.
- Plan de Evaluación.
- Número de evaluaciones.
- Tipos de pruebas de aptitud en cada caso.
- Gestión y desarrollo de Recursos Humanos

El número mínimo de horas de formación práctica admisible para los conductores es de 50h. En la oferta, se identificará claramente los requisitos (número de horas prácticas, conocimientos necesarios, formación, etc.) de formación de los formadores y la explotación en funcionamiento en la que adquirirán experiencia práctica, en caso que sea necesario.

P3.5.10. Plan de Gestión de la Explotación

La gestión de la explotación a realizar por la Sociedad de Economía Mixta incluye todas las funciones necesarias para gestionar eficazmente las respectivas actividades, incluyendo, entre otros, las siguientes:

- Gestión técnica y administrativa (incluyendo preparación y actualización de archivos).
- Gestión financiera y presupuestaria.
- Gestión y desarrollo de Recursos Humanos.
- Programación de la operación y mantenimiento del sistema.

La Sociedad de Economía Mixta elaborará informes de gestión y registros, registrando el funcionamiento del sistema, a los que la Administración tendrá pleno acceso; mantendrá igualmente archivos detallados de la operación y mantenimiento del sistema, así como un inventario de datos que permita a la Administración evaluar el cumplimiento de los requisitos del contrato. Se suministrarán copias de estos documentos siempre que sean solicitados. Todos los informes y archivos estarán de acuerdo con el Sistema de Información de Explotación, a incluir en los Planes de Gestión de Operación.

Los registros de operación incluirán un resumen diario de todas las interrupciones del servicio normal, justificando la duración y la causa de estas interrupciones y en general del detalle de todos los indicadores de calidad. Todos los documentos serán firmados y fechados por personal autorizado por la Sociedad de Economía Mixta.

Se planteará la sistematización y racionalización de toda la información periódica a entregar a la Administración que se recoge en este PPTP conforme a lo especificado en el *Plan de Seguimiento*.

P3.5.11. Plan de seguimiento**P3.5.11.1 Generalidades**

La Sociedad de Economía Mixta permitirá a la Administración o a cualquier entidad que ésta designe, siempre que estén debidamente acreditadas, libre acceso a todo el Sistema, así como a todos los libros de actas, documentación relativa al Adjudicatario que constituya la Sociedad de Economía Mixta, los libros, registros, especialmente los informáticos, y otros documentos relativos a las instalaciones y actividades de Operación, registros de utilización, etc, y exhibirá todos estos documentos, prestando todas las aclaraciones que le fueran solicitadas.

La Sociedad de Economía Mixta remitirá de forma sistemática sin requerimiento previo, al menos:

- Información necesaria para la planificación del transporte.
- Información exhaustiva relativa a las incidencias producidas en el sistema, proporcionando detalles y registros completos, especificando, principalmente:
 - Hora y localización en la que sucede.
 - Tipo de incidencia
 - Subsistema, equipo o componente averiado, si es el caso.
 - Causa de la incidencia.
 - Efectos.
 - Tiempo de resolución.
 - Actuaciones realizadas.
 - Reclamaciones de los viajeros y afectados.
- Estadísticas de funcionamiento de las instalaciones por tipología
- Estadísticas de mediciones de los parámetros básicos de calidad, con expresa determinación de:
 - Valores medios
 - Número de veces que se han superado los valores límites permitidos
 - Porcentaje de tiempo con valores límites superados para cada variable
 - Tiempo medio de resolución de incidencias respecto a:
 - Los parámetros de calidad anteriores
 - Problemas de seguridad debidamente clasificados
- Información sobre accidentes:

La Sociedad de Economía Mixta comunicará por escrito a la Administración todos y cada uno de los accidentes que se relacionen con el servicio a prestar y que se traduzcan en daños personales o materiales. En

caso de que se causen o provoquen heridos graves o muertos, estas situaciones deberán ser inmediatamente comunicadas a la Administración.

El informe será entregado en un término inferior a dos (2) días, a partir del accidente, o en el término que ambas partes acuerden. Deberá incluirse:

Una descripción completa del accidente, incluyendo una explicación de lo sucedido,

La causa probable y las medidas adoptadas por todas las partes implicadas,

Propuesta de un Plan de Acción con el objetivo de minimizar la probabilidad de nuevos accidentes.

La Sociedad de Economía Mixta deberá de permitir a sus trabajadores hablar con los investigadores y testificar en posibles procesos judiciales.

P3.5.11.2 Periodicidad de los informes de gestión

Los siguientes listados de informes periódicos serán entendidos como mínimos. El Ayuntamiento tendrá siempre la potestad de modificar (tanto aumentando como disminuyendo) los contenidos de los diferentes informes periódicos.

P3.5.11.2.1 Informes anuales:

- Directrices o planes generales para la gestión del servicio del tranvía de Zaragoza conforme a lo establecido en los estatutos de la Sociedad de Economía Mixta
- Informe resumen de mantenimiento e inventario.
- Auditorías de calidad anuales: esta auditoría se realizará mediante una consultora especializada y hará referencia fundamentalmente al cumplimiento de la oferta, en especial desde el punto de vista del usuario/cliente y con base en dos tipos de toma de datos principales: (i) encuestas sobre el nivel de satisfacción de los clientes; y (ii) Control de los parámetros de oferta (horarios, calendarios, confort, atención al cliente, etc.). La Administración tendrá acceso directo a los resultados y podrá contactar sin mediación con la empresa de calidad para tratar el tema, y en su caso, pedirle o acordar el plan de toma de datos con anterioridad a su realización.
- Informes anuales de Atención al Público.
- Informes con resumen de tráfico de trenes y pasajeros.

- Auditoría de ingresos.
- Informe anual de accidentes.
- Informe anual del análisis del control del fraude: informe síntesis del control realizado.

P3.5.11.2.2 Eventos Diarios

Los registros de operación incluirán un resumen diario de todas las interrupciones del servicio normal justificando la duración y la causa de estas interrupciones y el sistema utilizado para su resolución.

Los informes y propuestas específicas para resolución de problemas y adecuación del servicio se incorporarán al Programa de explotación correspondiente para su aplicación por la Sociedad de Economía Mixta en todos los niveles.

P3.5.11.2.3 Informes trimestrales

- Informe trimestral de Aseguramiento de Calidad del Servicio del Sistema
- Informes sobre temas específicos solicitados por la Administración.

P3.5.11.2.4 Informes Mensuales

- Informe sobre volumen de tráfico y usuarios del servicio, así como de las cantidades que ingrese en concepto de venta de billetes.
- Informe de estadísticas de tráfico: la Sociedad de Economía Mixta organizará un sistema de recogida diaria de datos de tráfico, siendo obligatorio informar mensualmente a la Administración, mediante la entrega del Informe correspondiente. La Administración podrá supervisar las operaciones de obtención de las estadísticas de tráfico. Las estadísticas de tráfico obedecerán a una metodología aprobada por la Administración y deberán contener, al menos, los siguientes indicadores:
 - Pasajeros transportados.
 - Pasajeros x Km transportados.
 - Pasajeros x franja horaria x interparada
 - Vehículos x Km.
 - Vehículos x hora.
 - Plazas x Km producidas.

- Plazas x Km demandadas.
- Km en vacío.
- Personal.
- Flota.

- Volumen de títulos de transporte validados diarios, desglosados por líneas.
- Incidentes, accidentes, averías y otras perturbaciones en el servicio (interrupciones, retrasos y otras incidencias).
- Consumo de energía, distinguiendo la de tracción, mantenimiento y la de auxiliares, desglosando por líneas de servicio.
- Informe de actividades de mantenimiento y conservación realizadas, distinguiendo las de carácter preventivo de las de carácter correctivo, incluido el inventario.
- Informe de reclamaciones y quejas de usuarios y ciudadanos.
- Informe mensual de averías producidas.
- Informe mensual del análisis estadístico del fraude y evolución.
- Informe mensual del gabinete de Atención al Público.
- Informe básico de cumplimiento del servicio.

P3.5.11.2.5 Información a proporcionar semanalmente:

Información diaria disponible a proporcionar (si se requiere por la Administración) semanalmente:

- Registros diarios de venta de billetes y canalización de títulos.
- Volúmenes de tráfico y viajeros subidos y bajados
- Cumplimientos de horarios
- Resumen diario de las incidencias con pasajeros.
- Perturbaciones en el servicio producidas cada día (interrupciones, retrasos, incidentes).
- Kilómetros diarios de cada unidad de material móvil.

- Información relativa al control y seguimiento de tráfico ferroviario registrado en el PCC.
- Informe semanal sobre control de fraude: la Sociedad de Economía Mixta está obligado a realizar controles e inspecciones para conocer y evitar el fraude. Para ello, establecerá el sistema y los recursos apropiados de tal forma que, cada semana, sean controlados un número mínimo de 400 viajeros repartidos aleatoriamente entre el sistema. Asimismo, el licitador especificará en su oferta el sistema de control propuesto, alcance del control de inspección describiendo los mecanismos a utilizar de cualquier índole, así como el nivel de intensidad en su aplicación, dimensionamiento de los equipos de inspección, indicadores a utilizar y otra información que se considere de importancia a reseñar. El informe semanal contendrá un análisis estadístico del fraude y su evolución con:
 - El mes anterior.
 - El mismo mes del año anterior.
 - La media del año.
 - Se adjuntará copia de las denuncias recibidas y tramitadas.

P3.5.11.3 Formato

La información necesaria para la Planificación del transporte se facilitará en soporte magnético a diario y papel con la periodicidad requerida en los informes de gestión ya descritos. Además, la Sociedad de Economía Mixta deberá presentar memoria anual de gestión, editada con alta calidad para su publicación

El formato deberá ser compatible con el soporte que utiliza habitualmente por la Administración y de acuerdo con los criterios que el responsable de la Administración designado indique.

Los indicadores y parámetros utilizados serán los que se describen en el Plan de Aseguramiento de la Calidad.

Todos estos informes y registros estarán de acuerdo con el sistema automatizado de explotación aprobado por la Administración como parte del Contrato de Suministro del Sistema, o con cualquier otro tipo de presentación razonable que sea requerida. Los procedimientos y formularios para la recogida de estos datos estarán de acuerdo con el sistema automatizado de gestión o tendrán la aceptación de la Administración.

Sin perjuicio de las auditorias previstas, la Administración podrá contratar una tercera entidad independiente por obtener datos y preparar un "Informe de Aseguramiento de Calidad del Servicio" alternativo.

P3.5.11.4 Puesto Remoto en Administración

La Sociedad de Economía Mixta instalará y pondrá a disposición en el lugar del Municipio donde la Administración designe un Puesto Remoto de Seguimiento. Dicho puesto será un PC cliente de la aplicación desarrollada por la Sociedad de Economía Mixta para su gestión integral (gestión del Plan de Aseguramiento de la Calidad, Plan de Seguimiento y su GMAO.) Como mínimo, la Administración en este puesto podrá:

- Conocer en tiempo real la posición de cada uno de los vehículos y su estado de avance / retraso
- Conocer en tiempo real el listado de alarmas técnicas sin acusar y acusadas pero no cerradas del conjunto de los subsistemas (SAE, Energía, Billética, Comunicaciones, Señalización,...), así como el histórico de las mismas
- Conocer en tiempo real el listado de partes de trabajo de mantenimiento abiertos, con su contenido, así como el histórico de los mismos
- Disponer de los históricos y estadísticas de explotación relevantes para el Plan de Aseguramiento de la Calidad
- Disponer en tiempo real de avisos ante las incidencias de servicio relevantes

P3.5.12. Plan de aseguramiento de la calidad

P3.5.12.1 Generalidades

Con el objetivo de asegurar un óptimo nivel de servicio, la Sociedad de Economía Mixta deberá presentar a la Administración para su aprobación un Plan de Aseguramiento de la Calidad del Servicio.

La Sociedad de Economía Mixta se obliga a establecer, implantar y mantener un Sistema de Calidad (SC) del servicio realizado por él y todas las subcontratas que, sin perjuicio de observación de la legislación española o comunitaria aplicables, cumpla con los requisitos de las normas UNE EN ISO 9001, 9002 y 9003, así como la ISO 14001. Adicionalmente, la empresa adjudicataria deberá dirigir el control de calidad hacia la percepción y las expectativas de los usuarios y no simplemente a la calidad producida. En este sentido el SC cumplirá con la norma europea UNE-EN 13816, "*Transporte – Logística y servicios – Transporte Público de Pasajeros – Definición de la calidad del servicio, objetivos y mediciones*", que a nivel europeo se ha configurado como uno de los modelos de referencia en calidad aplicada al transporte público.

La Sociedad de Economía Mixta debe solicitar la certificación, de acuerdo con las normas UNE EN ISO 9001 ó 9002, ISO 14001 y UNE-EN 13816 en el primer año posterior al

inicio de la explotación parcial o total. En caso de que algunas de estas normas cambien o sean sustituidas durante la vigencia del contrato de concesión, deberán ser adoptadas las nuevas versiones. La Administración indicará el Organismo certificador cuando lo solicite, pudiendo la Sociedad de Economía Mixta proponer un organismo certificador, para su aprobación.

Los eventuales cambios o sustituciones de las normas o de la legislación, que vengan a suceder durante la vigencia del contrato de concesión, deberán determinar de inmediato la adecuación del SC a esa nueva situación, de acuerdo con la cláusula de progreso que lo rige.

La Administración tendrá el derecho de auditar o mandar auditar el Sistema de Calidad de la Sociedad de Economía Mixta en cualquier momento a partir del inicio de la explotación del servicio, correspondiendo al Adjudicatario corregir las no conformidades detectadas en el plazo de un mes en caso de que no se llegue a un acuerdo en otro plazo. La Administración podrá también, si así lo entiende, participar en las auditorias promovidas por la Sociedad de Economía Mixta a su SC o a los de sus subcontratistas.

La Administración tendrá, en cualquier momento, el derecho de acceder a toda la documentación y registros de calidad (de la Sociedad de Economía Mixta y sus subcontratistas), incluyendo informes efectuados por las auditorias, pudiendo solicitar copias de esa documentación y registros, en su totalidad o parte, en soporte papel y/o informático. Esa información deberá ser suministrada, siempre que sea posible, en el momento de su solicitud, o en un plazo de una semana tratándose de volúmenes de información que exijan más tiempo. Se podrá llegar a un acuerdo de plazo en casos justificados.

La Administración se reserva el derecho de, en cualquier momento o como resultado de auditorias, mandar reformular cualquier aspecto del Sistema de la Calidad, incluyendo la creación de nuevos registros de calidad o la redefinición del ámbito y extensión de su trazabilidad. Esa reformulación deberá ser efectuada en el plazo máximo de un mes en caso de que no se llegue a un acuerdo en otro plazo.

La Sociedad de Economía Mixta no podrá sustituir ninguno de los elementos que afecten la calidad y que estén aceptados, sin el consentimiento expreso de la Administración y aprobación por ésta del nuevo elemento.

La Sociedad de Economía Mixta está obligada a presentar, mensualmente durante la vigencia del contrato correspondiente, informes de la implantación del Sistema de Calidad en la explotación del servicio. El modelo de ese informe deberá ser presentado por la Sociedad de Economía Mixta antes del inicio de la operación comercial, pudiendo la Administración en cualquier momento introducir los cambios que entienda necesarios a tal modelo, principalmente, la inclusión de información relevante para la referida evaluación.

En particular, un año antes del cese de la Explotación, la concesión deberá ser auditada por los organismos certificadores y corregir adecuadamente las eventuales no conformidades detectadas, de forma que se pueda entregar a la Administración la certificación correspondiente.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad se ajustará como un sistema de calidad total, en el que el cliente sea el centro de la calidad y se introduzca la calidad en todos los procesos con normalización de los mismos.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad estará dirigido hacia la percepción y las expectativas de los usuarios y no simplemente a la calidad producida por los explotadores del servicio. En este sentido se efectuará una distinción entre los diferentes enfoques de calidad existentes. Por un lado se realizará un análisis de la Calidad Percibida y Esperada por los clientes y, por otro se evaluará la calidad Producida y Objetivo.

P3.5.12.2 Análisis de la calidad percibida y esperada

La calidad percibida es la que percibe directamente el cliente y es la base de su satisfacción sobre el servicio ofrecido. La Sociedad de Economía Mixta tendrá que llevar a cabo como mínimo, una vez al año, un estudio de opinión sobre los servicios que ofrece para medir esta calidad percibida y esperada por los usuarios del servicio en los términos que se definen en el presente PPTP.

P3.5.12.3 Análisis de la Calidad producida y objetivo

La evaluación y control de calidad se realizarán en base a los siguientes criterios:

- Servicio ofertado.
- Accesibilidad
- Información
- Puntualidad y Regularidad
- Atención al cliente
- Confort
- Seguridad
- Medio Ambiente

Cada uno de estos criterios tiene asociados una serie de indicadores que permitirán medir el grado de cumplimiento de los mismos.

Como Anejo al presente PPTP se incluye una descripción detallada de cada uno de los criterios y sus indicadores asociados así como su método y frecuencia de medición y los niveles de calidad requeridos.

P3.5.12.4 Evaluación de la Calidad: Coeficiente de Disponibilidad y Calidad (CDC)

P3.5.12.4.1 Generalidades

Esta Administración desea fomentar la calidad del servicio prestado por la Sociedad de Economía Mixta. En este sentido el nivel de calidad del servicio incidirá en el importe de las aportaciones que la Sociedad de Economía Mixta reciba de la Administración conforme a lo establecido en el PCAP. Para ello se define el Coeficiente de Disponibilidad y Calidad (CDC)

Conforme a lo establecido en la cláusula 42 del PCAP, el Pago Por Disponibilidad a retribuir trimestralmente se calculará multiplicando el Coeficiente de Disponibilidad y Calidad por el Pago Por Disponibilidad (PPD) ofertado por el Oferente., salvo los dos primeros pagos (primeros 6 meses de servicio) en que se considerará un pago íntegro.

Los valores alcanzados para cada uno de los indicadores se agregarán para obtener un único valor global (Coeficiente de Disponibilidad y Calidad Alcanzada). Se trata por tanto, de un modelo integrador en el que, en el caso de que alguno de los indicadores se sitúe por debajo de su valor objetivo, podrá ser compensado gracias a otro que esté por encima de él, arrojando un nuevo valor compensado del Coeficiente de Disponibilidad y Calidad.

La Forma de Cálculo de los Coeficientes de Disponibilidad y Calidad Alcanzado y Objetivo se encuentra a continuación como Anejo.

P3.5.12.4.2 Niveles de Indicadores objetivo y mínimo

Los niveles objetivo para cada uno de los indicadores serán los definidos por la Sociedad de Economía Mixta en su oferta. Estos valores tendrán que ser mayores o iguales que los indicados en las fichas de cada uno de los indicadores indicados en Anejo, salvo en los indicadores que se calculan mediante encuestas, donde no se podrá modificar su valor.

Si tras los primeros seis meses de explotación comercial, no se alcanzara el valor de Indicador Mínimo admisible durante 2 trimestres consecutivos para alguno de los indicadores que se detallan a continuación, se considerará que se ha incurrido en un Incumplimiento Grave, con los efectos estipulados en el PCAP, salvo en lo referente a la Multa o Penalidad asociada:

- Disponibilidad del Servicio
- Grado de Cumplimiento de la Oferta

- Retrasos Mayores

Asimismo, se incurrirá en Incumplimiento Grave, con los efectos estipulados en el PCAP, salvo en lo referente a la Multa o Penalidad asociada, si, tras los primeros seis meses de explotación comercial, no se alcanzara el valor de Indicador Mínimo admisible durante 6 trimestres consecutivos para cualquiera del resto de Indicadores (considerados individualmente).

Por otra parte, se incurrirá en Incumplimiento Grave, con los efectos estipulados en el PCAP, incluso en lo referente a la Multa o Penalidad asociada, si, tras los primeros seis meses de explotación comercial, no se alcanzara el valor de Indicador Objetivo durante 4 trimestres consecutivos para los indicadores siguientes (considerados individualmente) y que se detallan a continuación:

- Seguridad Global
- Tasa de Accidentes
- Tasa de Incidentes

Finalmente, cada trimestre en que el valor de cualquiera de los tres indicadores anteriores sea inferior al mínimo se considerará Infracción Leve conforme a lo establecido en el PCAP, incluso en lo referente a la Multa o Penalidad asociada..

P3.5.12.4.3 Acciones correctivas

Si no se alcanzase un valor de los indicadores superior al mínimo, la Sociedad de Economía Mixta deberá emprender inmediatamente, por su cuenta, la revisión del Sistema y/o de los procedimientos de la Operación y Mantenimiento. Debiendo proponer a la Administración, en el plazo de 15 (quince) días, la verificación del incumplimiento y un Plan de Corrección de Anomalías. Las acciones para la ejecución de tal Plan serán de la responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta; independientemente de tales procesos, ésta deberá tomar medidas inmediatas con el fin de corregir la situación.

La ejecución de las acciones correctivas propuestas en el Plan de Corrección de Anomalías serán documentadas en un "Informe de Análisis de fallos", que deberá incluir principalmente un análisis de las averías, a enviar a la Administración cuando haya sido comprobado el éxito de tales acciones. Las averías del equipo serán clasificadas según lo expuesto en el capítulo correspondiente. De acuerdo con la duración de estas acciones, la Administración podrá exigir "Informes de Análisis de fallos" intermedios.

En el caso de que la Sociedad de Economía Mixta no elabore el Plan de Corrección de Anomalías o no tome las medidas necesarias y adecuadas para la corrección de tales

anomalías verificadas en el sistema, se considerará que se ha incurrido en un Incumplimiento Grave, con los efectos estipulados en el PCAP.

P3.5.12.5 Métodos de medición de los atributos de calidad

P3.5.12.5.1 Generalidades

A continuación se describe los diferentes métodos para la medición de los atributos de calidad que se solicitan en este Pliego.

La falta de información sobre los valores alcanzados por estos indicadores (incluso aquellos que se solicitan únicamente a efectos estadísticos), por cualquier motivo imputable a Sociedad de Economía Mixta, representará automáticamente la consideración de incumplimiento en relación con dicho indicador.

P3.5.12.5.2 Medición directa de la prestación

Los datos los aporta directamente el PCC, a través del Sistema de Ayuda a la Explotación y el resto de sistemas instalados, que estarán preparados para aportar toda la información que se solicita en el presente PPTP. La información se recogerá en tiempo real o a nivel de datos históricos.

Por este procedimiento se recogerá la información de averías de los distintos elementos que componen la red, información de retrasos, tiempos de recorrido, de ciclos diarios de funcionamiento, etc.

P3.5.12.5.3 Inspecciones – Cliente Misterioso

Las inspecciones se efectuarán con la muestra que, cada trimestre durante la explotación, considere el Órgano de Contratación. En el caso de existir más de una inspección para un determinado indicador durante el periodo de evaluación, el valor de éste se determinará como la media ponderada en función de la demanda en el día del control, de los valores obtenidos en cada una de las inspecciones que se realicen. Las inspecciones serán ejecutadas conjuntamente entre la Administración y el prestador del servicio. En cada inspección se elaborará un acta informando y evaluando la inspección realizada.

La Sociedad de Economía Mixta elaborará, bajo la supervisión de la Administración, un Plan de Inspecciones en el que definirá el modo de evaluación de cada indicador (en todos los casos adoptarán valores entre 0 y 1 y se tendrán en cuenta los valores objetivo y mínimos de éstos definidos en el presente PPTP) detallando el conjunto de aspectos a evaluar durante las mismas. La evaluación de los distintos indicadores tendrá en cuenta el número de usuarios beneficiados por este atributo del sistema. Este Plan de deberá ser presentado al Órgano de Contratación para su aprobación o modificación, en su caso. La

evaluación de los distintos indicadores tendrá en cuenta el número de usuarios beneficiados por este atributo del sistema.

Asimismo la Administración podrá realizar inspecciones mediante la técnica del "Mystery Shopping" (Cliente Misterioso). Esta técnica consiste en la observación directa de las instalaciones y vehículos, así como los procedimientos de actuación del personal. Al igual que en el caso de las inspecciones, esta técnica puntuará los diferentes atributos entre valores de 0 y 1. En el caso de obtener divergencias superiores al 10% a los resultados obtenidos por inspección, la Administración podrá decidir cuál de los métodos utilizará para determinar el indicador correspondiente.

P3.5.12.5.4 Encuestas de Satisfacción del Cliente

La Sociedad de Economía Mixta será la responsable de realizar encuestas de satisfacción de los clientes.

Estas encuestas deben ser realizadas con una periodicidad mínima anual, con una muestra aleatoria dentro del universo de clientes que utiliza el servicio. La dimensión de la muestra deberá garantizar un margen de error de menos del 5% para un nivel de confianza del 95%. A los resultados de las encuestas se les deberá atribuir una puntuación en una escala de 1 (Totalmente insatisfecho) a 5 (Totalmente satisfecho), pudiendo ser realizada una escala alternativa equivalente. En el caso de que la puntuación sea inferior al valor medio de la escala en el periodo de análisis y/o la diferencia con los resultados alcanzados para la medida de la prestación sean significativos, el proveedor del servicio deberá establecer un plan de acciones correctivas y promover en el menor espacio de tiempo posible una nueva encuesta para evaluar a eficacia de dichas acciones

Los resultados obtenidos en estas encuestas serán analizados por la Administración y la Sociedad de Economía Mixta de cara a estudiar las posibles mejoras en la calidad del servicio público.

La Administración podrá exigir una revisión del Plan de Inspecciones de cara a incidir sobre algún aspecto determinado del servicio.

La Sociedad de Economía Mixta presentará a la Administración un plan de encuestas en el que defina detalladamente cada uno de los aspectos de la explotación que va a medir así como la frecuencia de realización de las mismas.

Como mínimo en con las encuestas se evaluará la percepción de los usuarios en los siguientes aspectos de la explotación:

- Servicio ofertado

- Horarios
- Precio adecuado
- Aglomeraciones en vehículos y paradas
- Accesibilidad
 - Buen funcionamiento de escaleras mecánicas y ascensores
 - Accesibilidad y comodidad de estaciones/paradas.
- Información
 - Señalización al viajero
 - Información sin interrupciones
 - Información de los recorridos y tarifas
- Puntualidad y Regularidad
 - Tiempo de viaje
 - Frecuencia de paso por parada
- Atención al cliente
 - Trato de los empleados
- Confort
 - Limpieza de los vehículos
 - Temperatura de coches adecuada
 - Conducción adecuada
 - Tipo de conducción y su influencia en el confort y la seguridad del viajero
 - Limpieza de estaciones/paradas
 - Luminosidad de andenes y vestíbulos
- Seguridad
 - Seguridad ante accidentes

- Seguridad ante agresiones
- Medio Ambiente
 - Ruido
 - ...

Para cada uno de los atributos se determinará el nivel de importancia dada por los usuarios y el nivel de satisfacción que alcanza cada uno de ellos.

La Sociedad de Economía Mixta incluirá en su oferta una propuesta de encuesta de satisfacción al cliente.

P3.5.12.5.5 Excepciones

No se contabilizarán aquellas incidencias en que, habiendo la Sociedad de Economía Mixta tomado todas las medidas necesarias para su prevención y corrección no sean responsabilidad directa del mismo, como por ejemplo:

- Fallos de los suministradores de electricidad.
- Paros o modificación de la explotación a petición de las autoridades competentes por razones de seguridad u orden público.
- Deterioro brutal e imprevisible de las instalaciones.
- Intemperies excepcionales como nieve, hielo.

I.C. de Zaragoza, 19 de Noviembre de 2008
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. ADJUNTO A
LA JEFATURA DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA.

Fdo: Santiago Rubio Ruiz

P3.6 ANEJO I: CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE DISPONIBILIDAD Y CALIDAD

P3.6.1. Criterios, Indicadores y Pesos relativos

A continuación se listan los criterios, indicadores y sus pesos relativos:

CRITERIO	INDICADOR	P%	Indicador Mín admisible	Indicador Objetivo	Valor alcanzado	Aporte al CDC
SERVICIO OFERTADO	DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO	22%	0.990	0.9975	ISO_01	$CDC_{ISO_01} = p(\%)_{ISO_01} \frac{ISO_01 - ISO_01_{mínimo}}{ISO_01_{objetivo} - ISO_01_{mínimo}}$
	GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LA OFERTA	18%	0.980	0.995	ISO_02	$CDC_{ISO_02} = p(\%)_{ISO_02} \frac{ISO_02 - ISO_02_{mínimo}}{ISO_02_{objetivo} - ISO_02_{mínimo}}$
	FIABILIDAD (*)	0%	0.800	0.900	ISO_03	-
ACCESIBILIDAD	ACCESIBILIDAD GLOBAL	3%	0.950	0.980	IAC_01	$CDC_{IAC_01} = p(\%)_{IAC_01} \frac{IAC_01 - IAC_01_{mínimo}}{IAC_01_{objetivo} - IAC_01_{mínimo}}$
	FUNCIONAMIENTO EXPENDEDORAS	6%	0.750	0.970	IAC_02	$CDC_{IAC_02} = p(\%)_{IAC_02} \frac{IAC_02 - IAC_02_{mínimo}}{IAC_02_{objetivo} - IAC_02_{mínimo}}$
	FUNCIONAMIENTO CANCELADORAS	6%	0.750	0.970	IAC_03	$CDC_{IAC_03} = p(\%)_{IAC_03} \frac{IAC_03 - IAC_03_{mínimo}}{IAC_03_{objetivo} - IAC_03_{mínimo}}$
INFORMACIÓN	ESTÁTICA	4%	0.900	0.980	IIN_01	$CDC_{IIN_01} = p(\%)_{IIN_01} \frac{IIN_01 - IIN_01_{mínimo}}{IIN_01_{objetivo} - IIN_01_{mínimo}}$
	DINÁMICA	6%	0.750	0.970	IIN_02	$CDC_{IIN_02} = p(\%)_{IIN_02} \frac{IIN_02 - IIN_02_{mínimo}}{IIN_02_{objetivo} - IIN_02_{mínimo}}$

CRITERIO	INDICADOR	P%	Indicador Mín admisible	Indicador Objetivo	Valor alcanzado	Aporte al CDC
TIEMPOS	RETRASOS MENORES	5%	0.500	0.900	ITM_01	$CDC_{ITM_01} = p(\%)_{ITM_01} \frac{ITM_01 - ITM_01_{mínimo}}{ITM_01_{objetivo} - ITM_01_{mínimo}}$
	GRANDES RETRASOS	15%	0.750	0.900	ITM_02	$CDC_{ITM_02} = p(\%)_{ITM_02} \frac{ITM_02 - ITM_02_{mínimo}}{ITM_02_{objetivo} - ITM_02_{mínimo}}$
ATENCIÓN AL CLIENTE	VARIOS	5%	0.900	0.980	IAT_01	$CDC_{IAT_01} = p(\%)_{IAT_01} \frac{IAT_01 - IAT_01_{mínimo}}{IAT_01_{objetivo} - IAT_01_{mínimo}}$
CONFORT	CONFORT EN EL VIAJE	5%	0.900	0.980	ICF_01	$CDC_{ICF_01} = p(\%)_{ICF_01} \frac{ICF_01 - ICF_01_{mínimo}}{ICF_01_{objetivo} - ICF_01_{mínimo}}$
SEGURIDAD	SEGURIDAD GLOBAL (*)	0%	0.900	0.980	ISG_01	-
	TASA DE INCIDENTES (*)	0%	0.000	0.750	ISG_02	-
	TASA DE ACCIDENTES (*)	0%	0.000	0.750	ISG_03	-
MEDIO AMBIENTE	VARIOS	5%	0.900	0.980	IMA_01	$CDC_{IMA_01} = p(\%)_{IMA_01} \frac{IMA_01 - IMA_01_{mínimo}}{IMA_01_{objetivo} - IMA_01_{mínimo}}$
CDC TOTAL						$CDC = \sum_{indicador} CDC_{indicador}$

(*) Se calcularán y presentarán en los informes, a efectos de conocimiento de la Administración, sin perjuicio de los efectos que resultasen de su valor según el PCAP y el presente PPTP. Los valores indicados como mínimos, sin embargo, se consideran como prescriptivos a efectos de cumplimiento del presente pliego.

Los aportes al CDC de cada indicador individual podrán ser tanto negativos como superiores a la unidad, dado el carácter integrador del modelo. Sin embargo, el CDC total no podrá ser inferior a 0 ni superior a 1,05.

P3.7 ANEJO II: CRITERIOS E INDICADORES DE CALIDAD

P3.7.1. Servicio Ofertado

P3.7.1.1 Disponibilidad del Servicio

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
SERVICIO OFERTADO	DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO (DS)		ISO_01
OBJETO	Evalúa la capacidad del sistema para desarrollar su función (transporte de viajeros) durante un tiempo determinado, en unas condiciones y rendimientos definidos. En este caso, para un "régimen de explotación normal"		
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	MENSUAL Y TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	99%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	99,75%
FORMULACIÓN			
MENSUAL	$ISO_01 = \frac{Tse}{Tsp} = 1 - \frac{\sum_j c_j T_{i_j}}{Tsp}$ <p>Según ANEJO IV DISPONIBILIDAD.</p> <p>Se considerará que una estación ofrece servicio cuando en ella circulen tranvías con un intervalo al menos inferior a tres veces el intervalo previsto.</p> <p>Las incidencias que causen una interrupción del servicio a efectos de cálculo del presente indicador no se considerarán en el cálculo de los indicadores de Retrasos Mayores, Retrasos Menores y Grado de Cumplimiento de la Oferta de Transporte.</p>		
TRIMESTRAL	De igual forma. Cálculo Mensual a título informativo.		

P3.7.1.2 Grado de Cumplimiento de la Oferta de Transporte

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR												
SERVICIO OFERTADO	GRADO DE CUMPLIMIENTO		ISO_02												
OBJETO	Evalúa si son realizados de forma completa todas las expediciones previstas en el Plan de Operación														
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	DIARIA, MENSUAL Y TRIMESTRAL												
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	98%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	99,5%												
FORMULACIÓN															
DIARIA	$ISO_02 = 1 - \frac{\sum_j c_j \cdot Km_{noproducidos\ j}}{Km_{programados}}$ <ul style="list-style-type: none"> $Km_{noproducidos\ j}$ - Total de kilómetros no producidos en servicio comercial por la incidencia $j = Km_{programados\ j} - Km_{útiles\ j}$. $Km_{programados}$ - Total de kilómetros en servicio comercial en explotación normal, establecidos en el Plan de Operación. c_j : Factor de corrección del número de kilómetros no producidos para la incidencia j. Este valor es función del número de viajeros afectados. Mediante este factor se pretende traducir el grado de perturbación en la explotación y, en consecuencia en los usuarios, provocada por la interrupción. En función de la hora en que se produzca la interrupción, el factor de corrección tomará los valores que se incluyen a continuación: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Tipo día</th> <th colspan="2">Día útil</th> <th>Fin de semana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Período</td> <td>Periodos de punta</td> <td>Período restante</td> <td>Período de operación</td> </tr> <tr> <td>Factor corrección c_1</td> <td>1,5</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Las incidencias que causen la supresión o la detención o supresión de un servicio a efectos de cálculo del presente indicador no se considerarán en el cálculo de los indicadores de Retrasos Mayores y Retrasos Menores.</p>			Tipo día	Día útil		Fin de semana	Período	Periodos de punta	Período restante	Período de operación	Factor corrección c_1	1,5	1,0	1,0
Tipo día	Día útil		Fin de semana												
Período	Periodos de punta	Período restante	Período de operación												
Factor corrección c_1	1,5	1,0	1,0												
MENSUAL	Media de los Valores Diarios														
TRIMESTRAL	Media de los Valores Diarios														

P3.7.1.3 Fiabilidad del Sistema

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
SERVICIO OFERTADO	FIABILIDAD DEL SISTEMA		ISO_03
OBJETO	La fiabilidad del sistema evaluará la calidad técnica comercial del sistema en comparación con las condiciones técnicas para las que fue proyectado. La fiabilidad del Sistema evaluará la fiabilidad de los subsistemas que afectan directamente en la prestación del servicio en régimen de operación normal.		
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	80%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	90%
FORMULACIÓN			
TRIMESTRAL	<p style="text-align: center;">ISO 03 = 0,2 * Fmm + 0,1 * Fc + 0,2 * Fsv + 0,2 * Fsig + 0,2 * Fsae + 0,1 * Fe</p> <p>Según ANEJO III FIABILIDAD.</p> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control, supervisión y comunicaciones (Fc). • Semaforización (Fsv). • Sistema de Ayuda a la Explotación. (Fsae) • Material Móvil (Fmm) • Energía y electrificación (Fe) • Señalización ferroviaria (Fsig) 		

P3.7.2. Accesibilidad

P3.7.2.1 Accesibilidad Global

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
ACCESIBILIDAD	ACCESIBILIDAD GLOBAL		IAC_01
OBJETO	Evalúa todos aquellos aspectos que faciliten a los usuarios la entrada / salida de los vehículos y paradas. Entre otras, las rampas, barandillas, escaleras mecánicas, ascensores, etc.		
MÉTODO DE MEDIDA	Inspección	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	95%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	98%
FORMULACIÓN			
TRIMESTRAL	Se evaluarán como mínimo los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Andenes. • Rampas. • Barandillas. • Vehículo (funcionamiento de puertas, estribos móviles...) 		

P3.7.2.2 Máquinas Expendedoras

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
ACCESIBILIDAD	MÁQUINAS EXPENDERAS		IAC_02
OBJETO	Evalúa el correcto funcionamiento de las máquinas expendedoras de títulos de transporte en paradas. Como máquina con funcionamiento correcto se considera aquella que pueda suministrar todos los títulos previstos mediante todos los medios de pago para los que fue diseñada		
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	MENSUAL Y TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	75%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	97%
FORMULACIÓN			
MENSUAL	$IAC_{02} = 0.75 * Dbill2 + 0.25 * Fbill2$ Según ANEJO III FIABILIDAD y ANEJO IV DISPONIBILIDAD.		
TRIMESTRAL	De igual forma. Cálculo Mensual a título informativo.		

P3.7.2.3 Máquinas Canceladoras

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
ACCESIBILIDAD	MÁQUINAS CANCELADORAS		IAC_03
OBJETO	Evalúa el correcto funcionamiento de las máquinas canceladoras en los tranvías. Como máquina con funcionamiento correcto se considera aquella que funcione con todas las características para las que fue diseñada		
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	MENSUAL Y TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	75%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	97%
FORMULACIÓN			
MENSUAL	$IAC_{03} = 0.75 * Dbill1 + 0.25 * Fbill1$ Según ANEJO III FIABILIDAD y ANEJO IV DISPONIBILIDAD.		
TRIMESTRAL	De igual forma. Cálculo Mensual a título informativo.		

P3.7.3. Información

P3.7.3.1 Información Estática

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
INFORMACIÓN	INFORMACIÓN ESTÁTICA		IIN_01
OBJETO	Evalúa el estado de la información estática tanto en las estaciones como en los vehículos		
MÉTODO DE MEDIDA	Inspección	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	90%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	98%
FORMULACIÓN			
TRIMESTRAL	<p>Como mínimo se evaluarán los siguientes atributos de información :</p> <p>En el vehículo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En el Exterior: Número de línea, destino o denominación. ▪ En el Interior: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nº de línea, esquema / itinerario del trayecto ○ Títulos de transporte válidos y condiciones de utilización ○ Identificador del operador y datos de contacto ○ Extracto del Reglamento de Viajeros ○ Otras informaciones: especificaciones en caso de emergencia, asientos reservados, avisos de modificaciones puntuales de servicio,... ○ Megafonía <p>En las paradas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de la parada ▪ Plano general de la red ▪ Plano zonal ▪ Horario de primeras y últimas salidas de cabecera y el resto de servicios en las condiciones que a continuación se detallan: ▪ Explotación a intervalo: frecuencias de paso por parada por franjas horarias. ▪ Explotación a horario: horarios de paso por parada a lo largo del día. ▪ Información tarifaria. ▪ Identificación del operador de transporte y datos de contacto. ▪ Reglamento de Viajeros ▪ Otras informaciones: aviso de modificación del servicio en situación anormal programada, aviso de videovigilancia, ... ▪ Información de supresión temporal o definitiva de la estación, con indicación de estación sustitutiva. ▪ Megafonía ▪ Interfonía 		

P3.7.3.2 Información Dinámica

CRITERIO		INDICADOR		IDENTIFICADOR
INFORMACIÓN		INFORMACIÓN DINÁMICA		IIN_02
OBJETO	Evalúa el correcto funcionamiento del Sistema de Información al Viajero en los vehículos y en las paradas			
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	MENSUAL Y TRIMESTRAL	
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	75%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	97%	
FORMULACIÓN				
MENSUAL	$IIN_02 = 0.375 * Dsiv1 + 0.375 * Dsiv2 + 0.125 * Fsiv1 + 0.125 * Fsiv2$			
	Según ANEJO III FIABILIDAD y ANEJO IV DISPONIBILIDAD.			
TRIMESTRAL	De igual forma. Cálculo Mensual a título informativo.			

P3.7.4. Puntualidad y Regularidad

P3.7.4.1 Retrasos Menores

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
REGULARIDAD Y PUNTUALIDAD	RETRASOS MENORES		ITM_01
OBJETO	Evalúa la regularidad / puntualidad de la línea analizando las desviaciones menores a los horarios teóricos		
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	DIARIA, MENSUAL Y TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	50%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	90%
FORMULACIÓN			
DIARIA	$ITM_{01} = 1 - \frac{A1}{nB}$ <ul style="list-style-type: none"> Donde A1 es: <ul style="list-style-type: none"> Para intervalos de explotación inferiores a 10 minutos (evalúa la regularidad): el número de salidas de las paradas donde se mide la regularidad que se producen con un retraso superior al 20% e inferior al 30% del intervalo establecido, a excepción del primer vehículo. Para intervalos de explotación superiores a 10 minutos y para el primer vehículo (evalúa la puntualidad): el número de salidas de las paradas en las que se mide la puntualidad, retrasadas entre 2 y 3 minutos. Dónde B: Número total de expediciones previstas. Dónde n: Número de paradas en las que se mide el retraso de la salida; como mínimo se considerarán las terminales y una parada intermedia. 		
MENSUAL	Media de los Valores Diarios		
TRIMESTRAL	Media de los Valores Diarios		

P3.7.4.2 Retrasos Mayores

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
PUNTUALIDAD Y REGULARIDAD	RETRASOS MAYORES		ITM_02
OBJETO	Evalúa la regularidad / puntualidad de la línea analizando las desviaciones mayores a los horarios teóricos		
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	DIARIA, MENSUAL Y TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	75%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	90%
FORMULACIÓN			
DIARIA	$ITM_02 = 1 - \frac{A2}{nB}$ <ul style="list-style-type: none"> • Dónde A2 es: <ul style="list-style-type: none"> • Para intervalos de explotación inferiores a 10 minutos (evalúa la regularidad): el número de salidas de las paradas en las que se mide el retraso, que se producen con un retraso superior al 30% del intervalo establecido, a excepción del primer vehículo • Para intervalos de explotación superiores a 10 minutos y para el primer vehículo (evalúa la puntualidad): el número de salidas en las paradas de medición retrasadas más de 3 minutos. • No se admiten adelantos al horario. Cualquier adelanto se considera un retraso mayor de duración el tiempo de retraso más 3min. • Dónde B: Número total de expediciones previstas. • Dónde n: Número de paradas en las que se mide el retraso de la salida; como mínimo se considerarán las terminales y una parada intermedia. 		
MENSUAL	Media de los Valores Diarios		
TRIMESTRAL	Media de los Valores Diarios		

P3.7.5. Atención al Cliente

CRITERIO		INDICADOR		IDENTIFICADOR
ATENCIÓN AL CLIENTE		ATENCIÓN AL CLIENTE		IAT_01
OBJETO	Evalúa diferentes atributos asociados a la atención al cliente que presta la Sociedad de Economía Mixta			
MÉTODO DE MEDIDA	Inspección	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL	
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	90%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	98%	
FORMULACIÓN				
TRIMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atención al cliente durante todo el periodo de servicio (interfonos, teléfonos de información,...) ▪ Gestión de reclamaciones: tanto por uno de clientes que, una vez que realizan una reclamación, reciben respuesta dentro del plazo definido por la Administración. ▪ Actitud comercial del personal de la empresa Adjudicataria: actitud, apariencia del personal y de la Oficina de Atención, conocimiento del servicio, resolución de consultas,... ▪ Página web actualizada ▪ Desarrollo regular de campañas de comunicación (al menos 2 al año) ▪ Resultados Encuestas de Satisfacción ▪ Dimensionamiento e intervención adecuada del personal de la empresa Adjudicataria para evitar el fraude. ▪ Elaboración y actualización de la Carta de Servicios ▪ Otros (Libro de Reclamaciones a bordo,...) 			

P3.7.6. Confort

CRITERIO		INDICADOR		IDENTIFICADOR
CONFORT		CONFORT		ICF_01
OBJETO	Evalúa el grado de confort de los usuarios			
MÉTODO DE MEDIDA	Inspección	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL	
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	90%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	98%	
FORMULACIÓN				
TRIMESTRAL	<p>Como mínimo se evaluarán los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confort durante el viaje (nivel de ocupación, ausencia de maniobras bruscas, temperatura adecuada en vehículos, luminosidad...). - Limpieza (higiene, olores, desinsectación, desinfección, antivandalismo, ...) de la plataforma del metro ligero, las paradas y los vehículos. - Otros 			

P3.7.7. Seguridad

P3.7.7.1 Seguridad Global

CRITERIO		INDICADOR		IDENTIFICADOR
SEGURIDAD		SEGURIDAD GLOBAL		ISG_01
OBJETO	Evalúa el funcionamiento de los subsistemas directamente relacionados con la seguridad (definidos en el plan de Seguridad del Sistema) así como otros atributos relacionados con ésta.			
MÉTODO DE MEDIDA	Inspección	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL	
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	90%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	98%	
FORMULACIÓN				
TRIMESTRAL	Como mínimo se evaluarán los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funcionamiento de CCTV ▪ Funcionamiento de interfonos ▪ Funcionamiento de sistemas antiintrusión ▪ Sistema antiincendios ▪ Actualización del Plan de Seguridad ▪ Seguimiento del Plan de Seguridad ▪ Adaptación de las velocidades de explotación al perfil y entorno de la línea. ▪ Atención del conductor (radio, móvil, conversaciones...). ▪ Equipamiento y señalización de emergencia en vehículos ▪ Equipamiento y señalización de emergencia en paradas y túneles ▪ Otros 			

P3.7.7.2 Tasa de Incidentes

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
SEGURIDAD	TASA DE INCIDENTES		ISG_02
OBJETO	Valora la especial atención que debe prestar la Sociedad de Economía Mixta a los incidentes (actos deliberados) que se producen en la línea		
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	0%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	75%
FORMULACIÓN			
TRIMESTRAL	$I_{tasaincidentes} = \begin{cases} 1 & \text{Si } \frac{N1}{N2} \geq 1.2 \\ 0.75 & \text{Si } 1.2 > \frac{N1}{N2} \geq 1 \\ 0.5 & \text{Si } 1 > \frac{N1}{N2} \geq 0.8 \\ 0 & \text{Si } 0.8 > \frac{N1}{N2} \end{cases}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> N1, el número de incidentes ocurridos durante el trimestre anterior. N2, el número de incidentes ocurridos durante el trimestre en estudio. 		

P3.7.7.3 Tasa de Accidentes en Línea

CRITERIO	INDICADOR		IDENTIFICADOR
SEGURIDAD	TASA DE ACCIDENTES EN LÍNEA		ISG_03
OBJETO	Valora la especial atención que debe prestar la Sociedad de Economía Mixta a los accidentes que se producen en la línea		
MÉTODO DE MEDIDA	Medición Directa Prestación	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	0%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	75%
FORMULACIÓN			
TRIMESTRAL	$I_{tasaincidentes} = \begin{cases} 1 & \text{Si } \frac{N1}{N2} \geq 1.2 \\ 0.75 & \text{Si } 1.2 > \frac{N1}{N2} \geq 1 \\ 0.5 & \text{Si } 1 > \frac{N1}{N2} \geq 0.8 \\ 0 & \text{Si } 0.8 > \frac{N1}{N2} \end{cases}$ <p>donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> N1, el número de accidentes ocurridos durante el trimestre anterior. N2, el número de accidentes ocurridos durante periodo en análisis. 		

P3.7.8. Medio Ambiente

CRITERIO		INDICADOR		IDENTIFICADOR
MEDIO AMBIENTE		MEDIO AMBIENTE		IMA_01
OBJETO	Valora la especial atención que debe prestar la Sociedad de Economía Mixta al medio ambiente.			
MÉTODO DE MEDIDA	Inspección	FRECUENCIA DE MEDIDA	TRIMESTRAL	
VALOR MÍNIMO PERMITIDO	90%	VALOR OBJETIVO TRIMESTRAL	98%	
FORMULACIÓN				
TRIMESTRAL	Se analizarán los siguientes atributos: <ul style="list-style-type: none"> • Medidas para reducir el ruido. • Medidas de tratamiento de residuos. • Medidas para la reducción del consumo energético. • Participación en programas de conservación del medio ambiente, como por ejemplo estar certificado con el sello CeroCO2 o similar. 			

P3.8 ANEJO III FIABILIDAD

P3.8.1. *Introducción*

Indicador que evalúa la calidad técnica comercial en comparación con las condiciones técnicas para las que fueron proyectadas. En la evaluación de la fiabilidad se medirán las averías ocurridas en un intervalo de tiempo.

P3.8.2. *Cálculo y Definiciones*

P3.8.2.1 Tasa de Fallos (λ):

La tasa de Fallos se calcula como el número de fallos por unidad de tiempo. En este caso "Tiempo de Servicio". Se puede expresar en fallos por hora (fph), fallos por km (fpk), fallos por millón de km (fpmk), fallos por año (fpa), etc.

P3.8.2.2 Tiempo Medio entre fallos (MTBF / MKBF)

El MTBF se calcula como el Tiempo medio de Servicio entre dos fallos. Cuando el indicador afecta al material móvil y sus componentes y la unidad de medida es la distancia recorrida este indicador se denomina MKBF.

Se tiene, por tanto, la relación:

$$\lambda = \frac{1}{MTBF}$$

P3.8.2.3 Tiempo de Servicio

Tiempo (horas) o Distancia (km) de Servicio en que el sistema ha prestado servicio bajo las condiciones programadas.

En la definición de cada Tasa de Fallos se establecerá la forma de cálculo del Tiempo de Servicio. Éste podrá ser:

- "por Subsistema" (por ejemplo "por Enclavamiento", "por Vehículo", etc.): Se utiliza para determinar la tasa de fallos de un subsistema individual en concreto. Así, si ocurrieran un total de 4 averías en una flota de 10 vehículos en un periodo de medida en los que cada vehículo ha recorrido 40.000km la Distancia de Servicio sería 400.000km y la tasa de fallos de 0.00001
- "por Sistema" o "por Conjunto" (por ejemplo "por Sistema de Semaforización", o "Sistema de Energía de Tracción"): Se utiliza para determinar la tasa de fallos del conjunto de un sistema completo. Así, si ocurrieran 2 incidencias de pérdida de energía de tracción en

tramos distintos de catenaria, durante un periodo de 10 días, el MTBF sería de 5 días, independientemente del número de disyuntores o de secciones involucradas.

P3.8.2.4 Índice de Fiabilidad F

Para cada Tasa de Fallos se calcula el Índice de Fiabilidad F de acuerdo con lo siguiente:

- Si $\lambda > 2\lambda_{\text{objetivo}}$ → $F = 0$
- Si $\lambda < \lambda_{\text{objetivo}}$ → $F = 1$
- Si $\lambda_{\text{objetivo}}/2 < \lambda < \lambda_{\text{objetivo}}$ → $F = \frac{2\lambda_{\text{objetivo}}}{\lambda} - 1$

P3.8.2.5 Índice de Fiabilidad Agregado

El Índice F agregado de fiabilidad se calculará mediante suma ponderada de cada índice individual F_i , conforme a lo indicado en los párrafos siguientes.

P3.8.3. Forma de contabilizar la Fiabilidad

La Fiabilidad se calculará mensualmente por periodos de 3 meses y para cada uno de los Sistemas, ponderando los resultados de fiabilidad de cada tipo de avería según las fórmulas presentadas en este documento.

No se considerarán como averías, fallos o incidencias aquellos causados por causas no controladas por la Sociedad de Economía Mixta, como pudieran ser fenómenos meteorológicos extraordinarios, vandalismo (salvo si no se han puesto los medios solicitados para evitarlo), fallo de suministradores externos, etc. Sin embargo, sí se consideran aquellos consecuencia de mal uso y / o de mal mantenimiento por parte del personal de la Sociedad de Economía Mixta.

P3.8.4. Definición de incidencias objetivos y Pesos relativos de los subsistemas

Subsistema	W_i	Incidencia	F_{ij}	$\lambda_{objetivo}$	$T_{servicio}$ relativo a	W_{ij}	Comentarios
Semaforización	20%	Pérdida ventana de verde	Fsem1	1/168h	Conjunto Cruces	80%	Cualquier avería o fallo que impida que el paso del tranvía se realice sin detención como previsto
		Incidencia material embarcado	Fsem2	1/150 000km	Vehículo	20%	Cualquier avería o fallo que impida la transmisión correcta de las informaciones tren-tierra relativa a prioridad y la comunicación con detectores
Señalización Ferroviaria	20%	No paso señalado por zona de maniobra	Fsig1	1/2000h	Zona de maniobra	80%	Cualquier avería o fallo que impida que se realice el funcionamiento normal del enclavamiento y por tanto que impida el encendido del aspecto permisivo de la señal de maniobra (fallo de lógica del enclavamiento, fallo de comprobación en una aguja, fallo de una señal, etc..) y que por tanto fuerce un paso en modo degradado. Incluye aquellas incidencias debidas por fallo de alimentación eléctricas.
		Incidencia material embarcado	Fsig2	1/75000km	Vehículo	20%	Buen funcionamiento del material embarcado de señalización ferroviaria, incluyendo FAP, mando de agujas e interfaces SAE -SIG
Material Móvil	20%	Nivel 1	Fmm1	3×10^{-4} fpk	Vehículo	0%	Conjunto de incidencias imputables al material móvil correspondientes al reemplazo prematuro de piezas que deban ser cambiadas con regularidad (recambios, fungibles), así como las incidencias que requieran sólo un sencillo diagnóstico y la nueva puesta en servicio. Los reinicios del sistema (o despreparación-preparación), se consideran como incidencias de Nivel 3.
		Nivel 2	Fmm2	3×10^{-5} fpk	Vehículo	25%	Incidencias que fuercen un cambio de vehículo al fin del recorrido actual por el fallo del funcionamiento de algún sistema o función considerada básica por el Explotador (ejemplo, condena de una puerta, fallo del aire acondicionado..)
		Nivel 3	Fmm3	1×10^{-5} fpk	Vehículo	25%	Incidencias que impliquen un tiempo de detención en línea del vehículo superior a 3 minutos

Subsistema	W_i	Incidencia	F_{ij}	$\lambda_{objetivo}$	$T_{servicio}$ relativo a	W_{ij}	Comentarios
		Nivel 4	Fmm4	4x10-6 fpk	Vehículo	25%	Incidencias que impliquen la evacuación (inmediata o en la siguiente parada) del pasaje, y que el vehículo vuelva a talleres (o a un aparcamiento similar, como el fondo de una terminal) en marcha en vacío.
		Nivel 5	Fmm5	8x10-7 fpk	Vehículo	25%	Aquellas averías que fuerzan un socorro (por el bivial de mantenimiento u otro tranvía) hasta Talleres o un aparcamiento.
Control, Supervisión y Comunicaciones	10%	Disfuncionamiento de cualquier componente de Control, Supervisión y Comunicaciones	Fc	1/12000h	Parada	100%	Cualquier fallo o avería que deje temporalmente indisponible las instalaciones de una parada cualquiera considerando los siguientes sistemas: o Red de Transmisión Megafonía/ Interfonía/ Telefonía CCTVo Comunicaciones Wi-Fi Incluye aquellas incidencias causadas por falta de alimentación eléctrica y averías en el PCC.
Energía y Electrificación	10%	Caída de una Subestación de Tracción completa	Fe1	1/15años	Subestación	20%	Se entenderá por avería o caída un incidente que provoque la no disponibilidad del elemento/ servicio por un tiempo superior a 10 segundos (permitiendo que los "reenganches" automáticos, si son rápidos, no se cuenten como fallo y forzando a contar los manuales) El sistema de energía no cuenta los fallos propios de compañía de distribución eléctrica (ERZ o similar), considerándose el límite de la propiedad del tranvía las celdas de seccionamiento de 10 kV donde la compañía suministra la acometida.
		Pérdida de energía de Tracción en toda la línea	Fe2	1/5años	Conjunto Línea	40%	
		Pérdida de energía de Tracción en una sección de la línea	Fe3	1/2años	Conjunto Línea	40%	
SAE-SIV-Radio-Billeteaje	20%	Localización y Regulación Tranvías	Fsae1	1/7200km	Vehículo	20%	Cualquier fallo o avería que deje indisponible temporalmente los servicios de localización y regulación de la explotación de cada uno de los tranvías.
		Validadoras / Canceladoras embarcadas	Fbill1	1/1500h	Canceladora	15%	Cualquier fallo o avería que deje indisponible temporalmente cualquier canceladora embarcada en un tranvía.

Subsistema	W_i	Incidencia	F_{ij}	$\lambda_{objetivo}$	$T_{servicio}$ relativo a	W_{ij}	Comentarios
		Máquinas expendedoras de billetes	Fbill2	1/600h	Máquina Expendedora	15%	Cualquier fallo o avería que deje indisponible temporalmente la venta o recarga de cualquier Expendedora automática de títulos de transporte en cualquier parada.
		Información Dinámica al Viajero en Parada	Fsiv1	1/7200h	Parada	10%	Cualquier fallo o avería que deje indisponible total o parcialmente los servicios de información al viajero en una parada
		Información Dinámica al Viajero en Vehículo	Fsiv2	1/2800km	Vehículo	10%	Cualquier fallo o avería que deje indisponible total o parcialmente los servicios de información al viajero dentro de un tranvía.
		Radio	Frad	1/140000km	Vehículo	20%	Por incidencia en el sistema radio se entenderá cualquier fallo o avería que deje sin la posibilidad de comunicación de voz o datos a alguno de los equipos de la red del tranvía, ya sean causados por equipos embarcados, centro de control o estaciones base.
		Conteo de Viajeros	Fcon	1/2800km	Vehículo	10%	Por incidencia en el sistema de conteo de viajeros se entenderá cualquier fallo o avería que deje indisponible temporalmente (pérdida de datos de al menos 1 día) el servicio de conteo de pasajeros en cualquiera de los tranvías embarcados.

P3.9 ANEJO IV DISPONIBILIDAD

P3.9.1. *Introducción*

Indicador que evalúa la capacidad de un sistema para desarrollar la función para la que ha sido concebido durante un tiempo determinado, en unas condiciones y rendimientos definidos.

P3.9.2. *Cálculo y Definiciones*

P3.9.2.1 Tiempo de Servicio Programado T_{sp}

Tiempo (horas) Programado en que el sistema o elemento en evaluación debería haber prestado servicio bajo las condiciones programadas. Se calcula por la diferencia entre la hora programada del final de servicio del último vehículo en explotación y la hora programada del inicio de explotación del primer vehículo.

Por otra parte, en la definición de cada indicador se establecerá la forma de cálculo del Tiempo Programado de Servicio. Éste podrá ser:

- “por Subsistema” (por ejemplo “por Enclavamiento”, “por Vehículo”, etc.): Se utiliza para evaluar la disponibilidad de un subsistema individual en concreto.
- “por Sistema” o “por Conjunto” (por ejemplo “por Sistema de Semaforización”, o “Sistema de Energía de Tracción”): Se utiliza para evaluar la disponibilidad del conjunto de un sistema completo.

P3.9.2.2 Tiempo de interrupción T_i

Tiempo (horas) durante el cual el sistema o elemento en evaluación no ha estado prestando servicio bajo las condiciones programadas.

P3.9.2.3 Tiempo ponderado de interrupción T_{pi}

El Tiempo ponderado de interrupción considera el grado de perturbación en la explotación, y en consecuencia, en los usuarios, producida por la interrupción considerada. Los Tiempos de interrupción se ven afectados por coeficientes correctores que se definen para cada uno de los indicadores.

P3.9.2.4 Tiempo de servicio efectivo T_{se}

Para un sistema o componente dado se calcula como el tiempo de servicio programado menos el tiempo ponderado de interrupción.

P3.9.2.5 Disponibilidad

Corresponde a la proporción de Tiempo de servicio efectivo del Tiempo de servicio programado:

$$D = \frac{Tse}{Tsp} = 1 - \frac{Tpi}{Tsp}$$

P3.9.3. Forma de contabilizar la Disponibilidad

La Disponibilidad se calculará mensualmente por periodos de 3 meses y para cada uno de los Sistemas;

Los datos para calcular el tiempo de interrupción se extraerán de la información que proporcione el Operador sobre las incidencias diarias a través de sus sistemas GMAO, SAE, etc.

No se considerarán como averías, fallos o incidencias aquellos causados por causas no controladas por la Sociedad de Economía Mixta, como pudieran ser fenómenos meteorológicos extraordinarios, vandalismo (salvo si no se han puesto los medios solicitados para evitarlo), fallo de suministradores externos, etc. Sin embargo, sí se consideran aquellos consecuencia de mal uso y / o de mal mantenimiento por parte del personal de la Sociedad de Economía Mixta.

P3.9.4. Disponibilidad del Servicio

En el caso de la Disponibilidad del Servicio el Tiempo de interrupción corresponde a cortes de servicio de la línea en los que se ha cortado el servicio de transporte. Por tanto la interrupción puede afectar a un tramo de n estaciones/paradas (Ti_{tramo}) o a toda la línea ($Ti_{línea}$).

La Disponibilidad del Servicio DS se calcula de mediante la siguiente fórmula:

$$DS = \frac{Tse}{Tsp} = 1 - \frac{Tpi}{Tsp} = 1 - \frac{\sum_j c_j Ti_j}{Tsp}$$

Donde el Tiempo ponderado de interrupción se calcula de la siguiente manera:

$$Tpi = (Ti_{línea} + Ti_{tramo} \cdot c2) \cdot c1$$

Mediante los siguientes factores de corrección:

- Factor de Corrección en función del intervalo horario ($c1$):

Tipo día	Período	Factor corrección c1
Día laborable	Periodos de punta	1,5
	Período restante	1,0

Tipo día	Período	Factor corrección c1
Fin de semana	Período de operación	1,0

- Factor de Corrección en función de extensión de la red afectada (c2):

$$c2 = \frac{\text{Numero de estaciones / paradas afectadas por la interrupción}}{\text{numero de estaciones / paradas de la línea}}$$

P3.9.5. Billetaje

P3.9.5.1 Disponibilidad de Funcionamiento de Máquinas de Canceladoras

El Tiempo de interrupción corresponde a tiempos de no funcionamiento de cada máquina canceladora individualmente, mayorados como se indica a continuación.

La Disponibilidad se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$D_{Bill1} = \frac{Tse}{Tsp} = 1 - \frac{Tpi}{Tsp} = 1 - \frac{\sum_j c_j T_{i_j}}{Tsp}$$

Donde:

- j: Incidencia en el sistema
- T_{ij}: Tiempo en que no estuvo disponible la máquina expendedora.
- T_{sp}: Tiempo de servicio programado = n° máquinas · funcionamiento previsto.
- c_j: el factor que considera el número de máquinas no disponibles en relación con el número de máquinas totales de un tranvía.

$$c_j = \begin{cases} 1 & \text{Si más del 50\% de equipos disponibles} \\ 1.5 & \text{Si al menos 25\% de equipos disponibles} \\ 3 & \text{Si menos del 25\% de equipos disponibles} \end{cases}$$

P3.9.5.2 Disponibilidad de Funcionamiento de Máquinas de Expendedoras

El Tiempo de interrupción corresponde a tiempos de no funcionamiento de cada máquina expendedora individualmente, mayorados como se indica a continuación.

La Disponibilidad se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$D_{Bill2} = \frac{Tse}{Tsp} = 1 - \frac{Tpi}{Tsp} = 1 - \frac{\sum_j c_j T_{i_j}}{Tsp}$$

Donde:

- j : Incidencia en el sistema
- T_{ij} : Tiempo en que no estuvo disponible la máquina expendedora.
- T_{sp} : Tiempo de servicio programado = n° máquinas · t funcionamiento previsto .
- c_j : el factor que considera el número de máquinas no disponibles en relación con el número de máquinas totales de una parada.

$$c_j = \begin{cases} 1 & \text{Si más del 50\% de equipos disponibles} \\ 1.5 & \text{Si al menos 25\% de equipos disponibles} \\ 3 & \text{Si menos del 25\% de equipos disponibles} \end{cases}$$

P3.9.6. Sistema Información Dinámica

P3.9.6.1 Disponibilidad de Información dinámica embarcada

El Tiempo de interrupción corresponde a tiempos de no funcionamiento de cada panel de información individualmente, mayorados como se indica a continuación.

La Disponibilidad se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$D_{SIV1} = \frac{T_{se}}{T_{sp}} = 1 - \frac{T_{pi}}{T_{sp}} = 1 - \frac{\sum_j c_j T_{i_j}}{T_{sp}}$$

Donde:

- j : Incidencia en el sistema
- T_{ij} : Tiempo en que no estuvo disponible el panel de información.
- T_{sp} : Tiempo de servicio programado = n° paneles · t funcionamiento previsto .
- c_j : el factor que considera el número de paneles no disponibles en relación con el número de paneles totales de un tranvía.

$$c_j = \begin{cases} 1 & \text{Si más del 50\% de equipos disponibles} \\ 1.5 & \text{Si al menos 25\% de equipos disponibles} \\ 3 & \text{Si menos del 25\% de equipos disponibles} \end{cases}$$

P3.9.6.2 Disponibilidad de Información dinámica en parada

El Tiempo de interrupción corresponde a tiempos de no funcionamiento de cada panel de información individualmente, mayorados como se indica a continuación.

La Disponibilidad se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$D_{SIV} = \frac{Tse}{Tsp} = 1 - \frac{Tpi}{Tsp} = 1 - \frac{\sum_j c_j T_{i_j}}{Tsp}$$

Donde:

- j : Incidencia en el sistema
- T_{i_j} : Tiempo en que no estuvo disponible el panel de información.
- Tsp : Tiempo de servicio programado = n° paneles \cdot *funcionamiento previsto*.
- c_j : el factor que considera el número de paneles no disponibles en relación con el número de máquinas totales de una parada.

$$c_j = \begin{cases} 1 & \text{Si más del 50\% de equipos disponibles} \\ 1.5 & \text{Si al menos 25\% de equipos disponibles} \\ 3 & \text{Si menos del 25\% de equipos disponibles} \end{cases}$$

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA
SELECCIÓN DEL SOCIO PRIVADO QUE PARTICIPARÁ CON EL
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA EN LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD
DE ECONOMÍA MIXTA QUE GESTIONARÁ EL SERVICIO PÚBLICO
(CONSTRUCCIÓN, FINANCIACIÓN EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO)
DE LA LÍNEA 1 DEL TRANVÍA DE ZARAGOZA (PARQUE GOYA-
VALDESPARTERA) Y DEL CONTRATO DE GESTIÓN DE SERVICIO PÚBLICO
CORRESPONDIENTE**

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

PARTE 4: MATERIAL MÓVIL

PARTE 4 MATERIAL MÓVIL

P4.1 Disposiciones generales	7
P4.1.1 Objeto	7
P4.1.1.1 suministro	7
P4.1.1.2 Mantenimiento	8
P4.1.1.3 Sistema de Ahorro de Energía	8
P4.1.1.4 Circulación sin catenaria	9
P4.1.2 Dirección y representante de la Administración	9
P4.1.3 Programa de trabajo del material móvil	10
P4.1.4 Plazos	10
P4.1.5 Pruebas y ensayos de materiales y unidades de obra	10
P4.1.6 Recepción y recusación de materiales y productos	11
P4.1.7 Recepción del material móvil	11
P4.2 Condicionantes. Normativa aplicable	12
P4.2.1 Condiciones climatológicas	12
P4.2.2 Características de la vía, desvíos y andenes	13
P4.2.2.1 Vías	13
P4.2.2.2 Desvíos	15
P4.2.2.3 Andenes	16
P4.2.3 Características de la catenaria	18
P4.2.4 Condiciones ordinarias y extraordinarias de circulación	19
P4.2.5 Circulación sin catenaria	19
P4.2.6 Normativa aplicable	20
P4.3 Capacidades y prestaciones	21
P4.3.1 Capacidad de transporte	21
P4.3.1.1 Tamaño del tranvía y dimensiones (gálibos)	21
P4.3.1.2 Plazas y tasa de confort	21
P4.3.1.3 Composición (unidad simple o múltiple)	22
P4.3.2 Prestaciones y características del vehículo	23
P4.3.2.1 Prestaciones en modo normal	23
P4.3.2.2 Prestaciones en modo degradado	31
P4.3.2.3 Ahorro de energía	34
P4.3.2.4 Carga máxima por eje	34
P4.3.2.5 Vida útil	34
P4.3.2.6 Compatibilidad electromagnética	35
P4.4 Explotación	36

P4.4.1	Principios de explotación.....	36
P4.4.1.1	Modo de conducción	36
P4.4.1.2	Reversibilidad.....	37
P4.4.1.3	Condiciones de explotación.....	37
P4.4.1.4	Remolque (y empuje)	38
P4.4.2	Explotación en modo normal	39
P4.4.2.1	Conducción en modo normal.....	39
P4.4.2.2	Composiciones	39
P4.4.2.3	Servicio normal de las puertas	40
P4.4.3	Explotación en modo degradado.....	41
P4.4.3.1	Modos de conducción degradados.....	41
P4.4.3.2	Servicio degradado de las puertas	42
P4.4.4	Cabina de conducción.....	43
P4.4.4.1	Ergonomía y confort.....	44
P4.4.4.2	Visibilidad	46
P4.4.4.3	Mandos y controles a disposición del conductor	48
P4.4.4.4	Interface con los viajeros	49
P4.5	Transporte de los viajeros.....	51
P4.5.1	Accesibilidad	51
P4.5.1.1	Accesibilidad de los viajeros.....	51
P4.5.1.2	Accesibilidad del conductor.....	52
P4.5.2	Habitabilidad.....	52
P4.5.2.1	Acondicionamiento del vehículo.....	53
P4.5.2.2	Asientos, apoyos y barras	54
P4.5.2.3	Ventanas	56
P4.5.2.4	Revestimientos	56
P4.5.3	Confort	58
P4.5.3.1	Confort dinámico	58
P4.5.3.2	Confort acústico.....	59
P4.5.3.3	Confort visual.....	60
P4.5.3.4	Confort climático.....	62
P4.5.3.5	Olores y tactos	66
P4.5.4	Información y comunicaciones.....	66
P4.5.4.1	Sistemas de comunicación del tranvía	66
P4.5.4.2	Información a los viajeros	68
P4.5.4.3	Supervisión por CCTV	70
P4.5.4.4	Publicidad	70

P4.5.4.5 Información destinada a los agentes de explotación	71
P4.6 Fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad	72
P4.6.1 Fiabilidad.....	72
P4.6.1.1 Definiciones	72
P4.6.1.2 Objetivos de fiabilidad. Flota.....	73
P4.6.1.3 Objetivos de fiabilidad. Unidades.....	74
P4.6.1.4 Objetivos de fiabilidad. Grupos funcionales	74
P4.6.1.5 Averías sistemáticas	77
P4.6.2 Mantenibilidad.....	78
P4.6.2.1 Tipos de mantenimiento.....	78
P4.6.2.2 Exigencias de mantenibilidad	79
P4.6.2.3 Objetivos para el mantenimiento corriente.....	82
P4.6.2.4 Objetivos para el mantenimiento preventivo	83
P4.6.2.5 Objetivos para el mantenimiento correctivo	83
P4.6.2.6 Mantenimiento incluido en el suministro	84
P4.6.2.7 PLAN de Mantenimiento	84
P4.6.3 Disponibilidad	84
P4.6.3.1 Valores objetivo de la disponibilidad	84
P4.6.3.2 Condiciones de cálculo.....	85
P4.6.4 Seguridad.....	86
P4.6.4.1 Seguridad activa	87
P4.6.4.2 Seguridad pasiva	93
P4.6.5 Control y seguimiento de los objetivos FDMS	97
P4.7 Diseño estético interior y exterior.....	99
P4.7.1 Propuestas a presentar por los Oferentes	99
P4.7.2 Propuesta presentada por cliente	99
P4.7.3 Contratación de Diseñador Externo.....	99
P4.7.4 Maquetas y Muestras.....	99
P4.7.5 Inclusión en el alcance	100
P4.8 Equipos eléctricos y electrónicos. Bogies	101
P4.8.1 Protección contra sobretensiones	101
P4.8.2 Protección contra sobreintensidades	102
P4.8.3 Captación de corriente a través de la LAC.....	102
P4.8.4 Retorno de corriente y puesta a tierra.....	103
P4.8.5 Disyuntor general	104
P4.8.6 Filtros de entrada	105
P4.8.7 Protección contra tensión nula	105

P4.8.8 Onduladores de tracción	105
P4.8.9 Motores de tracción.....	106
P4.8.10 Convertidores.....	107
P4.8.11 Motores auxiliares.....	109
P4.8.12 Información de velocidad	109
P4.8.13 Bucles de seguridad	110
P4.8.14 Aparellaje eléctrico y electrónico	111
P4.8.15 Cableados, canalizaciones y soportes.....	112
P4.8.16 Bogies.....	113
P4.9 Sistemas embarcados auxiliares	115
P4.9.1 Autodiagnóstico y registro de averías.....	115
P4.9.2 Sistema antideslizante/antibloqueo	116
P4.9.3 Equipos de arenado.....	116
P4.9.4 Equipos de engrase de pestaña.....	117
P4.9.5 Odometría	117
P4.9.6 Caja negra.....	118
P4.9.7 Caja negra de CCTV	119
P4.9.8 Antenas Wi Fi.....	119
P4.10 Instalación neumática/ hidráulica	120
P4.10.1 Características	120
P4.10.2 Instalaciones de tuberías	120
P4.10.3 Limpieza y manipulación de tuberías	121
P4.11 Protección contra la corrosión.....	122
P4.12 Interfaces del material móvil	123
P4.12.1 Subsistema de Señalización Viaria.....	123
P4.12.2 Subsistema de Señalización Ferroviaria.....	124
P4.12.3 Radio TETRA	126
P4.12.4 SAE	126
P4.12.5 SIV.....	127
P4.12.6 Billetaje.....	127
P4.12.7 CCTV embarcado	127
P4.12.8 Comunicaciones Wi-Fi.....	128
P4.12.9 Sistema de conteo de viajeros	128
P4.12.10 Resumen Interfaces del material móvil.....	128
P4.13 Inspección de los trabajos	130
P4.13.1 Generalidades	130
P4.13.2 Inspecciones	130
P4.13.3 Defectos de calidades, procesos o prestaciones no conformes	131

P4.13.4 Rechazo y aceptación de partes, materiales y equipos.....	131
P4.13.5 Certificados de los materiales y entrega de los mismos	132
P4.14 Pruebas y recepción	135
P4.14.1 Lista de pruebas	135
P4.14.2 Pruebas durante el acopio de materiales	135
P4.14.3 Pruebas en la fase de producción	136
P4.14.4 Recepción provisional por parte de la SEM al Suministrador	137
P4.14.4.1 Protocolos recepción provisional	137
P4.14.4.2 Pruebas en VIA FINAL En Zaragoza (SAT).....	138
P4.14.4.3 Efectos de la recepción provisional	138
P4.14.4.4 Documentos para la Administración	139
P4.14.5 Recepción definitiva por parte de la SEM al Suministrador	140
P4.14.6 Recepción de piezas de parque y recambios.....	141
P4.15 Formación de obligado cumplimiento por el suministrador	142
P4.15.1 Generalidades	142
P4.15.2 Tipos de formaciones	142
P4.15.2.1 Personal de explotación (conductores)	142
P4.15.2.2 Personal de mantenimiento	143
P4.15.3 Planning de formaciones	143
P4.15.4 Programas de formación	145
P4.15.5 Material didáctico.....	146
P4.15.6 Idioma	146
P4.16 Planos y documentación técnica a entregar	147
P4.16.1 Datos y estudios exigidos en el pliego.....	147
P4.16.2 Planos a entregar junto con la oferta	147
P4.16.3 Planos y documentos que formarán parte del proyecto definitivo de Material Móvil 149	
P4.16.3.1 Documentación para las recepciones provisionales.....	149
P4.16.3.2 Documentos y planos del Proyecto Definitivo	149
P4.16.3.3 Planos. Condiciones de suministro	150
P4.16.3.4 Detalles solicitados en planos	152
P4.16.4 Propiedad de los planos	154
P4.16.5 Efectos de la aprobación de los planos	155
P4.16.6 Documentación. Condiciones de suministro y documentos a entregar	155
P4.16.6.1 Especificaciones técnicas de los equipos	156
P4.16.6.2 Protocolos de pruebas e informes cumplimentados	156
P4.16.6.3 Manuales de conducción y mantenimiento	157

P4.16.6.4 Aplicaciones de mantenimiento, visualización y registros de parámetros del tren	158
P4.16.6.5 Propiedad de los documentos.....	158
P4.16.6.6 Efectos de la aprobación de los documentos.....	158
P4.17 Recambios y consumibles a suministrar junto con el material móvil.....	159
P4.17.1 Lista de repuestos.....	159
P4.17.2 Planos y detalles de los repuestos	160
P4.17.3 Suministro de repuestos en el futuro	161
P4.17.4 Precio de los repuestos.	162
P4.17.5 Período de garantía y repuestos	162
P4.17.6 Modificaciones e impacto en repuestos.....	163
P4.17.7 Recepción de repuestos	163
P4.17.8 Plazo de entrega de los repuestos y garantía de los mismos.....	163
P4.18 Garantía	165
P4.18.1 Plazo de garantía general.....	165
P4.18.2 Origen de garantía	165
P4.18.3 Ampliaciones del período de garantía.....	168
P4.18.4 Garantías específicas.....	168
P4.18.4.1 Listado de equipos con garantías específicas	168
P4.18.4.2 Condiciones de aplicación.....	169
P4.18.5 Defectos o anomalías no detectados en las Recepciones	170
P4.19 ANEJO 1: Especificación del tramo de Circulación Sin Catenaria	172
P4.19.1 Condiciones al Sistema de Circulación Sin Catenaria	172
P4.19.1.1 Trazado	172
P4.19.1.2 Condiciones de explotación.....	172
P4.19.1.3 Paradas, cruces y detenciones	173
P4.19.1.4 Condiciones de confort.....	173
P4.19.1.5 Conducción	173
P4.19.1.6 Modos degradados	174
P4.19.1.7 Penalizaciones adicionales asociadas aL TRAMO SIN CATENARIA..	176
P4.19.2 Especificación de prestaciones (Datos de la oferta a presentar)	176
P4.19.2.1 Solución/es técnicas propuestas.....	176
P4.19.2.2 Costes de implantación	177
P4.19.2.3 Coste de renovación	177
P4.19.2.4 Coste de mantenimiento	177

P4.1 Disposiciones generales

P4.1.1 Objeto

P4.1.1.1 SUMINISTRO

El presente pliego especifica las características y el suministro de unidades de material móvil, parque de piezas de repuesto (fungibles, reparables y piezas de parque), herramientas especiales, puesta en funcionamiento y mantenimiento del material móvil de la Línea 1 de Tranvía en superficie de Zaragoza

El número de unidades a suministrar es una variable de la Oferta del licitador, en base a su Plan de Operación, de Mantenimiento y las características de mantenibilidad y de disponibilidad del Material Móvil ofertado, siempre que cumplan las presentes Especificaciones. La oferta detallará no únicamente el número de unidades a suministrar al inicio del contrato, sino el plan de ampliación y adquisición previsto, debidamente justificado, a lo largo de todo el periodo contractual.

El número de unidades a tener disponible para la Fase 1, según se define en el PPTP, no será inferior a 11.

En la oferta técnica se indicarán detalladamente las características técnicas del material móvil ofertado y la descripción punto por punto y en el mismo orden a las solicitudes y condiciones del pliego, indicando si se cumplen o no los distintos requisitos y cuya aceptación será decisión de la Administración, así como las aclaraciones y/o ampliaciones que el licitador estime oportuno, a fin de expresar con claridad cuáles son las funciones y características del producto ofertado.

Si las ofertas presentadas se refieren o se derivan directamente de un material móvil ya en uso comercial en alguna ciudad se indicará expresamente dicha circunstancia, y se aportarán referencias correspondientes al número de unidades suministradas, lugar, tiempo que llevan en explotación los trenes, y sus diferencias con el material móvil a utilizar en Zaragoza.

El Material Móvil de base tendrá una capacidad aproximada de 200 plazas a 3,5 personas/m² (aproximadamente 30m de longitud). Adicionalmente el

material móvil podrá ser ampliado hasta el entorno de las 270 plazas a 3,5 personas/m² (unidades en torno a los 43 m) por unidad, y en la oferta para cada una estas opciones se dará su precio de ejecución (suministro de unidades de 200 plazas y precio de ampliación a 270plazas) por unidad, siempre que dicho pedido sea efectuado con plazo límite hasta 2015.

La **lista de repuestos** a suministrar definirá los materiales, piezas, conjuntos, subconjuntos, dispositivos, equipos, herramientas especiales que puedan ser necesarias y sistemas de repuesto (inclusive sus cantidades) que sean necesarios y estará referenciada y valorada en todas sus partidas. Se elaborará según las siguientes guías:

- Para el conjunto de los fungibles, un suministro para atender el funcionamiento normal del conjunto de los tranvías durante 2 años.
- Para los repuestos reparables y piezas de parque, los necesarios para una explotación en condiciones normales durante quince años.

El material móvil, será de nueva fabricación, y será puesto a disposición en la cantidad y calidad suficiente para garantizar de forma exitosa la circulación comercial en los plazos previstos.

P4.1.1.2 MANTENIMIENTO

La oferta incluirá de manera desglosada también el mantenimiento preventivo y correctivo integral para el conjunto de la flota durante el período de dos años de garantía. Cualquier extensión de la garantía extenderá de igual forma este periodo de mantenimiento integral sin impacto en el precio final.

Se considera el rescate en vía incluido en la prestación de mantenimiento, así como el cambio de tren. Si un tren en operación comercial debe ser sustituido por otro debido a cualquier causa, el suministrador de Material Móvil deberá gestionar este cambio de tren, responsabilizándose del transporte del tren de sustitución hasta la terminal que el Operador designe, y transportando el tren a sustituir hasta las instalaciones adecuadas en las cocheras.

P4.1.1.3 SISTEMA DE AHORRO DE ENERGÍA

Se valorará positivamente que los tranvías a suministrar estén dotados de un sistema embarcado de ahorro de energía que permita el almacenamiento de la

energía de frenado para posterior uso en el arranque, con los requisitos de capacidad y prestaciones descritos en los apartados correspondientes.

P4.1.1.4 CIRCULACIÓN SIN CATENARIA

Las ofertas presentadas por los Oferentes incluirán obligatoriamente la solución de circulación sin catenaria, incluyendo la descripción y el impacto en las Instalaciones Fijas que correspondan. En el anejo I se encuentran las condiciones que tiene que poder afrontar el sistema de autonomía propuesto. Se podrán presentar hasta dos ofertas con soluciones tecnológicas distintas, y por tanto, distintas ofertas económicas. Las ofertas presentadas deberán poder ofrecer solución completa a las condiciones expresadas en el anejo I y deberán estar definidas completamente a nivel técnico y presupuestario, teniendo en cuenta la operación y el mantenimiento del sistema de autonomía, así como su vida útil y repuestos.

El requerimiento de Circulación sin Catenaria no podrá suponer en ningún caso ninguna merma a las condiciones de Fiabilidad y Disponibilidad requeridas más adelante.

P4.1.2 Dirección y representante de la Administración

La Administración se reserva el derecho de controlar e inspeccionar por su cuenta o por la contrata inspectora que él mismo designe la ejecución de los trabajos de construcción del Material Móvil, para lo cual designará un representante, que ejercerá de interlocutor entre la misma y el Suministrador, realizando las funciones establecidas en el presente Pliego, pudiendo dar, al efecto, instrucciones de interpretación técnica del contrato. El Representante de la Administración podrá disponer de un equipo técnico para el desarrollo de su actividad conformado en su caso por distintos técnicos especialistas.

Esta supervisión no supondrá ninguna reducción de la responsabilidad de la Sociedad de Economía Mixta en sus actuaciones ni corresponsabilidad del representante de la Administración ni de su equipo de inspección, ya que la Sociedad Gestora, será el que, en definitiva, tome todas las medidas pertinentes para la correcta ejecución.

P4.1.3 Programa de trabajo del material móvil

La Sociedad Gestora estará obligada, a presentar a la Administración un programa de trabajo para la construcción del material móvil en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar el contrato. El programa de trabajo deberá ajustarse al plazo de ejecución a ofertar.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo en el plazo máximo de los 7 días siguientes a su presentación, pudiendo imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones o hitos, siempre que no contravengan las cláusulas esenciales del contrato.

P4.1.4 Plazos

Las dos primeras unidades deberán suministrarse en orden de marcha conforme al plazo indicado en el PCAP y el resto de las 11 unidades (mínimas) necesarias para la explotación de la Fase 1 deberá ser suministrado antes del inicio del Protocolo de Seguridad y Pruebas.

Las unidades se entregarán con sus pruebas debidamente completadas y cumplimentadas y la correcta superación de estas pruebas es condición para que se pueda realizar la Recepción Provisional.

El Oferente entregará junto con su oferta una propuesta de calendario de entregas.

P4.1.5 Pruebas y ensayos de materiales y unidades de obra

La Sociedad de Economía Mixta entregará de acuerdo con lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas un plan de pruebas a la Administración, integrado en el Protocolo de Seguridad y Pruebas general, que cumplirá con la legislación vigente, y suficiente para obtener los permisos.

La Administración por sus propios representantes y/o por la contrata de inspección contratada por el mismo, comprobarán el cumplimiento de todas las normas y requerimientos específicamente señaladas en los Pliegos de Condiciones, y todas aquellas otras adicionales que a juicio de la Administración y previo acuerdo con la Sociedad de Economía Mixta, se considere conveniente para asegurar el

funcionamiento de las unidades, con el objetivo de que éstas se asemejen a la realidad de la explotación, así como para la vigilancia y comprobación de materiales, montajes, fabricación y mano de obra.

En este sentido, la Sociedad de Economía Mixta, se compromete a enviar a la Administración para su aprobación, los protocolos de prueba, serie y tipo, a que serán sometidas las unidades en fábrica, y en vía final, y que contemplarán para todos los equipos y circuitos, tanto los procesos operativos, como los valores a obtener y máximos admisibles.

P4.1.6 Recepción y recusación de materiales y productos

La Sociedad de Economía Mixta realizará las necesarias inspecciones técnicas durante el proceso de fabricación. A tal efecto se confeccionará, de común acuerdo una ficha de control, que servirá de base para el control de la calidad y buena ejecución del proceso de construcción. Este apartado se encuentra desarrollado más adelante en el presente documento.

P4.1.7 Recepción del material móvil

A la entrega de las unidades en vías con sus correspondientes pruebas superadas, incluidas todas aquellas asociadas a los interfaces del material embarcado del tranvía con el resto de sistemas e infraestructura fija, se procederá a las recepciones provisionales por parte de la Sociedad de Economía Mixta de cada unidad según lo definido en el presente PPTP.

P4.2 Condicionantes. Normativa aplicable

P4.2.1 Condiciones climatológicas

A continuación se presenta una lista con los valores de diversas variables meteorológicas en Zaragoza que deben ser consideradas a la hora de ofertar el Material Móvil.

- Altitud: Entre 200 y 250m
- Temperatura:
 - Media Anual: 11,4 °C
 - Media mensual de mínimas: 1,6°C Mes: Enero
 - Media mensual de máximas: 31.6°C Mes: Julio
 - Mínima: -7 °C
 - Máxima: 40 °C
- Humedad:
 - Media Anual: 62%
 - Media mensual mínima: 49% Mes: Julio
 - Media mensual máxima: 77% Mes: Diciembre
- Precipitación:
 - Media Anual: 318mm
 - Media mensual mínima: 17mm Mes: Agosto
 - Media mensual máxima: 44mm Mes: Mayo
 - Días de helada anuales: 22 días
 - Días de lluvia anuales 74 días
- Viento:
 - Velocidad máxima del viento 33 m/s

Se preverá en el producto las altas temperaturas que se pueden alcanzar en el interior de armarios, cofres y similares debidos a los rayos del sol y a la circulación al aire libre, durante períodos de tiempo sostenidos, que los equipos eléctricos y electrónicos deberán poder soportar sin menoscabo. Asimismo se garantizará que ninguna de las partes del vehículo pueda llegar a alcanzar temperaturas de más de 70º, tratando en la medida de lo posible que toda disipación térmica se realice por ventilación natural.

Todos aquellos equipos que presenten influencias térmicas (motores, reductores, aire acondicionado...) usarán como base de cálculo la gama de temperaturas exteriores entre -7º C y +45ºC.

Las cajas que componen una unidad de tranvía y el conjunto en general estarán preparados para pasar largos períodos circulando y estacionados a la intemperie sin sufrir ningún menoscabo. El conjunto será totalmente impermeable y no habrá entrada de agua, ni siquiera trazas, en cofres, motores, puertas, ventanas, captadores y demás elementos componentes de la unidad.

Se tendrá en cuenta en el diseño que la unidad deberá poder ponerse en marcha después de un estacionamiento prolongado (una noche o más) con temperaturas que pueden llegar a los -7°C , sin que ninguna de sus partes quede afectada, como por ejemplo las articulaciones del pantógrafo, mecanismos de apertura de puertas, ventanas, etc...

Se tomarán también las medidas necesarias para que el entorno urbano, potencialmente contaminante, no dañe partes funcionales del tranvía como rejillas de ventilación o similares.

P4.2.2 Características de la vía, desvíos y andenes

A continuación se describen las características de las vías, desvíos y andenes en los cuales deberá circular el material móvil ofertado.

P4.2.2.1 VÍAS

La puesta de vía se prevé del tipo siguiente:

- En la línea, una vía tipo carril embebido, aislada, con carriles de garganta Ri60N.
- En los talleres, una vía tipo carril embebido sin aislamiento, con carriles de garganta Ri60N, excepto para las vías con foso donde será UIC54.

El ancho de la vía será de 1435 mm, medido a -14mm de la cabeza del carril, con una tolerancia de $(-1;+1)$ mm. El ancho de vía será el mismo en alineación recta que en curva, cualquiera que sea el radio de la curva.

La puesta de vía respetará los siguientes valores de tolerancia:

PARÁMETRO	TOLERANCIA
<i>Trazado</i>	

PARÁMETRO	TOLERANCIA
Diferencia de alineación en todos los puntos con el trazado teórico	± 4 mm
Vía recta: variación (base 10 m) respecto al trazado teórico	0,5 mm / m
Nivelación longitudinal	
Diferencia de nivelación en todos los puntos con el perfil teórico	± 2 mm
Variación (base 10 m) respecto al perfil teórico	0,5 mm / m
Peralte (nivelación transversal)	
Diferencia en todos los puntos con el peralte teórico	± 2 mm
Variación o torcido (base 10 m), como deducción de la variación teórica en el caso de las curvas de transición	0,4 mm / m
Ancho de vía	
Diferencia en todos los puntos con el ancho teórico	+1, -1 mm
Variación	1 mm / m

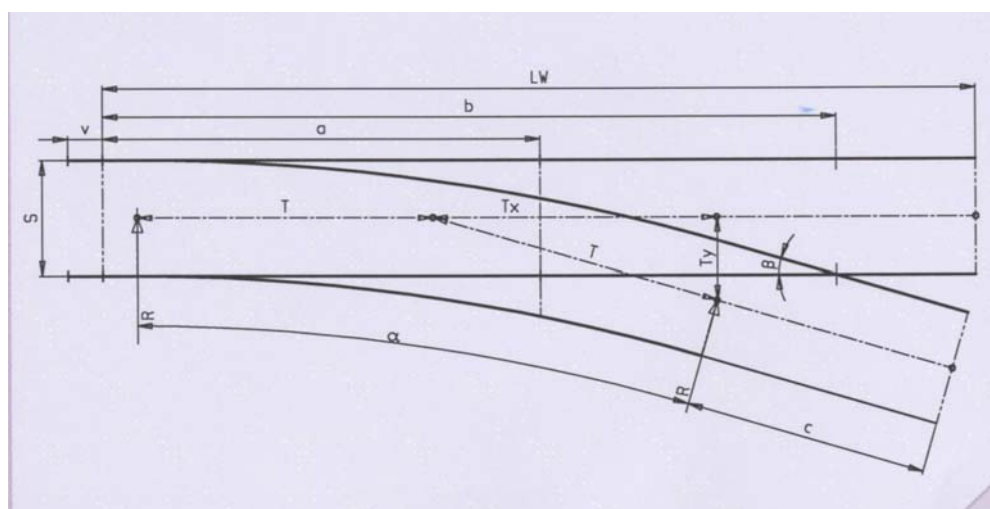
A continuación se presenta una tabla con los valores de los parámetros de diseño de vía a los que debe estar adaptado el tranvía a suministrar

DATOS	RESULTADOS FINALES
DISEÑO DE LA VIA	
VELOCIDAD MAXIMA	50 km/h en superficie
	70 km/h en túnel o zona exclusiva
ACELERACION TRANSVERSAL SIN COMPENSAR (calculo)	0,65 m/s ²
ACELERACION TRANSVERSAL SIN COMPENSAR (diseño)	1,00 m/s ²
VARIACION DE ACELERACION SIN COMPENSAR	0,40 m/s ³
RADIO MINIMO FRANQUEABLE EN PLANTA	25 m excepcionalmente en línea
	20 m excepcionalmente en talleres
RADIO MINIMO DE LOS ACUERDOS VERTICALES	1000 m sin afección a velocidad comercial
	300 m acuerdos excepcionales cóncavos
	300 m acuerdos excepcionales convexos
COMBINACION DE UNA PARABOLA VERTICAL Y	$40\text{ m} \leq R \leq 70\text{ m} \Rightarrow K_v \geq 3000\text{ m}$

DE UNA CURVA EN PLANTA	$70 \text{ m} \leq R \leq 200\text{m} \Leftrightarrow K_v \geq 1500 \text{ m}$
RAMPA MAXIMA	6,00%
	8 % excepcional
RELACION ENTRE DECLIVIDAD p Y RADIO R	$p + 800/R \leq 80\text{‰}$
PERALTE MAXIMO	150 mm
RAMPA DE PERALTE MAXIMA	2mm/m
	3m/mm excepcional
INSUFICIENCIA DE PERALTE	100 mm
LONGITUD MINIMA DE ALINEACION RECTA	10 m (a efectos de validez de la tabla de gálibos)
LONGITUD MINIMA DE CLOTOIDE	12 m (a efectos de validez de la tabla de gálibos)

P4.2.2.2 DESVÍOS

Los desvíos que utilizará el material móvil en vía general serán de diversos tipos, según la siguiente tabla y el esquema presentado:



R (m)	25-1:4	30-1:4	50-1:6
a (g)	15,59583	15,59583	10,51369
T	3077,6	3693,2	4138,1
Tx	2985,8	3582,9	4081,8
Ty	746,4	895,7	680,3

R (m)	25-1:4	30-1:4	50-1:6
β (g)	15,59583	15,59583	10,51369
b	9406	9522	12808
c	4750	4135	6724
LW	11406	11522	15000

El tranvía, sus bogies y el conjunto de unión caja-bogie estará preparado para poder circular por cruzamientos con fondo de garganta elevado (rodadura sobre la pestaña de la rueda). El trazado no requerirá de estos aparatos en vía como norma general pero el material móvil podrá circular por ellos sin presentar por ello un desgaste extraordinario.

P4.2.2.3 ANDENES

La longitud de los andenes para una parada en línea será de 68 m. La anchura mínima útil para el caso de andenes laterales será de 2,8 m y de 4 m en andenes centrales.

La distancia entre eje de vía y borde de andén se fijará, en todo momento, en función del gálibo permitido por el material rodante previsto para la explotación de esta línea (ancho de caja de 2,65 m). Para minimizar los espacios entre el borde del andén y las puertas, y para que el conductor disponga de buena visibilidad, el radio mínimo en parada será de 400m.

En la medida de lo posible, las paradas se implantarán en alineación recta y con las vías horizontales (se estimará una pendiente máxima del 2%). No se considerarán vías peraltadas en zona de parada.

Los radios parabólicos, en conexiones longitudinales, no superarán el valor de 3.000 m en parada.

La altura de los andenes será idéntica para todas las paradas, 280 mm con el respecto al plano de rodadura, aunque deberá ajustarse a las características finales del material móvil.

Los oferentes, para las medidas indicadas (distancia eje de vía-borde de andén y altura de andén sobre cota cero de carril) en el presente apartado,

presentarán los valores de las lagunas horizontales y verticales resultantes.

DATOS	RESULTADOS FINALES
DISEÑO DEL ANDEN	
DISTANCIA EJE ANDEN (RECTA)	1.400 mm (a revisar en función del material móvil finalmente elegido)
ALTURA DEL ANDEN	280 mm (a revisar en función del material móvil finalmente elegido)
RADIO MINIMO EN PARADA	400 m
RAMPA MAXIMA EN PARADA	2,00% deseable
RADIO PARABOLICO MINIMO EN PARADA	3.000 m
ANCHO DE ANDEN	3,50 m para los laterales (mínimo 2,80 m útiles)
	4,70 m para los centrales (mínimo 4,00 útiles)
LONGITUD DE ANDEN	68 (65 m excepcionalmente)
TIPOLOGIA ANDENES	Laterales, salvo problemas de inserción

En la oferta se definirán las distancias de eje de vía a andén que aseguren una laguna horizontal inferior a 50 mm en recta y se presentarán las lagunas horizontales resultantes en andenes en curva de radio 1000 m, 400 m y 200 m

En principio los andenes tendrán una altura sobre cabeza de carril de 0,280 metros, pero el Oferente también definirá las lagunas verticales resultantes con dicha altura, tanto en el caso de ruedas y carriles nuevos como desgastados, y podrá recomendar otro valor de cota de pavimento de andén sobre cabeza de carril si lo considera necesario para mantener la laguna vertical entre +50 y +0 mm (quedando siempre el tranvía por encima del andén).

Podrá presentarse, valorándose positivamente, la inclusión de estribos desplegables o dispositivos similares que permitan minimizar o eliminar dichas lagunas.

P4.2.3 Características de la catenaria

A continuación se resumen las características de la línea aérea de contacto bajo la cual deberá funcionar el material móvil.

Condiciones de operación

- Tensión nominal 750 Vcc
- Nivel de aislamiento 1500 Vcc
- Velocidad máxima del material móvil 70 km/ h (según el tramo)
- Tensiones mecánicas de catenaria 1000 kg en tramos no compensados, 1500 kg en tramos con compensación de catenaria

Alturas de los hilos de contacto sobre el carril:

- Condiciones generales : 5,70 m
- Mínima 4,00 m
- Máxima 6'40 m
- En talleres y cocheras : 6.40 m

Descentramiento \pm 200 mm en apoyo de catenaria

Descentramiento máximo de diseño debido a viento, etc, \pm 500 mm

1 hilo de contacto de cobre electrolítico duro, por vía 150 mm²

Flecha vertical máxima usada para el diseño 300 mm

Gradiente de catenaria

Cumpliendo la norma EN 50119:2001, si es necesario instalar la catenaria con gradiente, se aceptará una reducción en la velocidad máxima del material móvil. Según dicho gradiente de catenaria, se aceptan las siguientes reducciones de velocidades (gradiente entendida como diferencia de altura de los apoyos respecto al plano de rodadura):

Gradiente de catenaria	Variación del gradiente	Velocidad a suministrar (km/h)
6%	3%	10
4%	2%	30
2%	1%	60

Asimismo se ha considerado una captación óptima del pantógrafo aún considerando una velocidad vertical máxima del mismo de 0,2 m/s

P4.2.4 Condiciones ordinarias y extraordinarias de circulación

El vehículo que presente el Oferente deberá poder operar de manera ordinaria en servicio comercial en la línea del Tranvía de Zaragoza. Todas las características relevantes de la línea se han suministrado en puntos precedentes de este documento.

El vehículo operará en un régimen bidireccional, lo que implica que será necesario un vehículo con dos cabinas de conducción que pueda funcionar en los dos sentidos. Deberá también poder operar en unidad simple o múltiple (entendiendo unidad múltiple como 2 tranvías acoplados)

Un modo extraordinario de circulación es una unidad en vacío empujando ó remolcando a otra unidad en vacío con la totalidad de sus equipos tracción-freno fuera de servicio. Se definen las prestaciones en requeridas en el apartado "Prestaciones en modo degradado".

P4.2.5 Circulación sin catenaria

Los Tranvías de la Línea Norte Sur de Zaragoza circularán en un tramo de unos 2km sin línea aérea de contacto. En el anejo I de esta parte del Pliego de Prescripciones Técnicas se encuentran las condiciones que tiene que poder afrontar el o los sistemas propuestos. La o las soluciones que se oferten al respecto deberá poder ofrecer solución completa a las condiciones expresadas en anejo I y deberá estar definida completamente a nivel técnico y presupuestario, tanto en lo referente a material móvil como a infraestructura, teniendo en cuenta la operación y el mantenimiento del sistema, así como su vida útil y repuestos.

Las prestaciones de Fiabilidad y Disponibilidad requeridas incluyen el tramo sin catenaria. En el caso de presentarse diferentes soluciones tecnológicas, la adjudicación definirá la solución elegida que tendrá que cumplir los requerimientos de calidad del servicio (fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad) especificados en el presente pliego.

P4.2.6 Normativa aplicable

Además de las normas mencionadas al largo del documento, se aplicarán todas las siguientes normativas:

Las normas principales a aplicables al material móvil son:

- EN 50121-3-1 – 50121-3-2 – 50126 * – 50155 – 50163 – EN 12 663 * – EN 13452
- IEC 1131 (para programas con tiempo de ejecución mayor que 100 ms) – 61287.1 – 60349-2 - 60077-1 – 60077-2 – 61133 *
- ISO 2631-1 – 2631-2 – 3095 – 3381 – 9000-3 – 9001
- *UIC 651 ó 564-2 **
- NFE 0-90-401
- NFF 63-808 – 63-826 – 31-052 * – 31-054 * – 31-129
- NF S 31-019 (ISO 3095) – S31-028 (ISO 3381)
- NFF 16-101 cat A2– 16-102

* parcial, o usada como guía

P4.3 Capacidades y prestaciones

A continuación se definen las prestaciones mínimas que debe tener el material móvil ofertado, así como la capacidad de transporte de viajeros que debe suministrar.

P4.3.1 Capacidad de transporte

P4.3.1.1 TAMAÑO DEL TRANVÍA Y DIMENSIONES (GÁLIBOS)

El tranvía a utilizar será de 2,65 metros de ancho, y tendrá un largo que permita unas 200 plazas aproximadamente, a partir de una ocupación de 3,5 personas/m²

Se entregará en la oferta una tabla completa de gálivos estáticos y dinámicos. Se cuidará que el gálivo entre la parte más baja del tranvía y el suelo (excepto ruedas) sea igual o superior a 100 mm, en recta, en curva, y en vía plana y con peralte.

Junto con la tabla de gálivos estáticos y dinámicos de su tranvía, se definirá el diseño del andén más adecuado para garantizar la buena accesibilidad y que se cumplan los valores prescritos en el Real Decreto de Accesibilidad vigente actualmente.

También entregará con la Oferta planos de gálivo en los diferentes aparatos de vía definidos en apartados anteriores, para que en la fase de construcción se tenga en cuenta a la hora de colocar postes u otros elementos próximos a desvíos.

El material ofertado es obligatorio que sea ampliable hasta el segmento de los 40-48 metros de manera modular, añadiendo cajas, para poder ampliar la capacidad de transporte de viajeros, y que dicha capacidad pueda llegar a las 270 personas aproximadamente (siempre a mismas tasas de ocupación de 3,5 personas/m²)

P4.3.1.2 PLAZAS Y TASA DE CONFORT

La capacidad de transporte de viajeros estará en torno a las 200 personas por tranvía (asumiendo una ocupación máxima de todos los asientos fijos ocupados

y una densidad de personas de pie de 3,5 personas /m²). Entre el 25% y el 30% de las plazas indicadas en la tabla serán plazas para pasajeros sentados, y el resto de pie. . El Oferente deberá entregar los planos y diseños adecuados donde se aprecie claramente el cumplimiento de estas condiciones. Se valorarán soluciones con mejor capacidad de transporte de pasajeros.

Podrán presentarse diversas soluciones en cuanto a la distribución de asientos tratando de conseguir una alta capacidad de transporte y una gran facilidad de entrada y salida de pasajeros.

El vehículo permitirá, en todo lo posible, sin la incorporación de medios auxiliares en el material móvil, el fácil acceso de personas de movilidad reducida o con carritos de bebé, por sus propios medios. Cada unidad dispondrá de al menos dos áreas destinadas a personas con movilidad reducida, accesibles desde ambos costados y adecuadas para el posicionamiento seguro de dos pasajeros en silla de ruedas, permitiendo su acceso a través de las puertas dobles. Los pasajeros PMR se sentarán en posición longitudinal al vehículo, y no transversal.

Se considerará un peso de 70 kg/pasajero, según norma EN12663-2000.

Se proporcionará la capacidad normal (CCN-3,5 PAS/m²), máxima (CCM-6 PAS/m²) y extraordinaria (CCE-8 PAS/m²) de la unidad propuesta. A efectos de cálculos y dimensionamientos mecánicos y eléctricos, se tendrá en cuenta la denominada capacidad extraordinaria de forma prolongada, mientras que las prestaciones siempre se especifican con el vehículo cargado en capacidad normal (CCN) salvo que se especifique lo contrario.

P4.3.1.3 COMPOSICIÓN (UNIDAD SIMPLE O MÚLTIPLE)

En cuanto a la composición, la unidad ofertada permitirá la formación de trenes con una o dos unidades básicas. Para cualquiera de estas composiciones, el control de tracción y frenado, apertura y cierre de puertas, megafonía, etc., de todas las unidades integrantes de la composición se efectuará desde el puesto de conducción ocupado.

En ambos testeros se dispondrán acopladores para la unión mecánica, eléctrica y neumática (si aplicable) de forma simultánea, que en composición simple quedarán ocultos e integrados en los testeros. Su utilización, en las fases de acople y desacople, se podrá realizar de forma rápida, simple y segura por un único

agente, a pie de vehículo, y en cualquier punto de la geometría de la línea y cocheras (incluidas las curvas de radio mínimo). La duración de la operación (incluidos los posibles reinicios de cualquier software o parte informática) no será superior a los 3 minutos.

Las circulaciones se efectuarán indistintamente en unidad simple o doble, a voluntad del Operador del Sistema

P4.3.2 Prestaciones y características del vehículo

En los siguientes apartados se especifican varias prestaciones de obligado cumplimiento para que el producto ofertado se considere adecuado para su suministro. Todos los valores, salvo que se indique lo contrario, se refieren al tranvía sobre una vía seca, limpia y en plano, alimentado a 750 Vcc, con el valor de carga de CCN (3,5 personas/ m²) y con las ruedas semi-usadas.

P4.3.2.1 PRESTACIONES EN MODO NORMAL

P4.3.2.1.1 Velocidad

En condiciones de servicio normal, con las ruedas semi-usadas y con el tranvía en ocupación máxima (6 PAS /m²) el tranvía podrá alcanzar de manera habitual y permanente una velocidad de al menos 70 km/h. La explotación no usará velocidades superiores a 50 km/h

En playas de vías en talleres, maniobras de acoplamiento y túneles de lavado el tranvía debe disponer de un sistema que con su activación por el conductor, limite automáticamente la velocidad a 3 Km/h, con el objeto de poder realizar maniobras de aproximación con toda seguridad

No obstante la velocidad de servicio normal antes citada, el vehículo podrá circular a una velocidad del 15% superior, permanentemente, sin que se produzca inestabilidad, envejecimiento prematuro de sus componentes ni deterioro en ninguna de sus partes y equipos. Los equipos, prestaciones, curvas características, etc.... se diseñarán y entregarán para este valor superior de velocidad.

P4.3.2.1.2 Potencia

La potencia normal de la unidad será su potencia en régimen continuo a la tensión mínima de alimentación (tensiones máximas y mínimas según EN 50 163 / CEI 60850) Igualmente se definirá con las mismas la potencia unihoraria.

Se definirá la potencia específica en régimen continuo en tara, carga normal y carga extraordinaria.

P4.3.2.1.3 Aceleración

La aceleración nominal requerida al material móvil por construcción es de 1.2 m/s², en las condiciones fijadas en 4.2. Dicha aceleración debe poderse utilizar para toda la gama de velocidades entre 0 y 35 km/h. Será aceptable un valor inferior (mínimo aceleración media 0.50 m/s²) en la gama de velocidades entre 35 y 70 km/h. Si por algún motivo se oferta una aceleración inferior, deberá justificarse debidamente.

A partir de la velocidad máxima nominal del tranvía (70 km/h) se dispondrá de una aceleración residual de 0.2 m/s² como mínimo.

El jerk nominal a considerar deberá ser 0.8 m/s³ (considerado tanto para el tirón de arranque como para los cambios de aceleración)

Estos valores serán reglables por el personal de mantenimiento y con una precisión de ajuste del 5% se podrán ajustar entre:

Jerk: Entre 0.6 y 1m/s³

Aceleración: Entre 0.8 y 1.2 m/s²

Asimismo, deberán realizarse estudios de adherencia que justifiquen la obtención de tales prestaciones sin que se produzcan patinajes, incluyéndose los valores de los coeficientes de adherencia adoptados en función de las velocidades, valores que deberán cumplir las especificaciones de la ficha UIC 615.

P4.3.2.1.4 Deceleración

Para reducir la velocidad cuando el tranvía está en movimiento se dispondrá de tres frenos distintos, el de servicio, el de emergencia y el de

seguridad cuyas prestaciones mínimas se especifican a continuación. En general y en adición a lo aquí descrito, deberá cumplirse de manera completa y correcta la normativa UNE-EN 13452-1 "Aplicaciones Ferroviarias. Frenado, Sistemas de freno para transportes públicos urbanos y suburbanos"

Se cumplirán los apartados desde 1 hasta 5 de la citada norma, y los puntos específicos para materiales tipo "Tranvías y vehículos ferroviarios ligeros".

Se especifican los principales puntos de esta normativa a continuación:

Las unidades de tren deben disponer de al menos dos sistemas de freno independientes, de forma que el fallo o pérdida de uno de ellos no afecte al funcionamiento del otro. Además, uno de estos dispositivos debe seguir funcionando en caso de pérdida de la corriente de tracción.

Uno de los frenos, por sí solo, debe ser capaz de asegurar la inmovilización de la unidad de tren estacionada, a plena carga y en la pendiente que se haya definido (freno de inmovilización en línea).

Uno de los frenos (freno de estacionamiento), por sí solo, debe ser capaz de asegurar la inmovilización de la unidad de tren detenida, en vacío y en la pendiente que se haya definido. Este freno debe aplicarse por medio de un resorte o un dispositivo equivalente y el esfuerzo de frenado y su forma de transmisión deben ser exclusivamente mecánicos.

Debe existir un freno independiente de la adherencia entre rueda y carril y también independiente de un fallo de la energía de tracción.

Para alcanzar las prestaciones exigidas en el frenado de emergencia, se debe aportar una mejora de la adherencia con arena o similar. Estas medidas se deben diseñar de modo que la fiabilidad de su funcionamiento esté asegurada en las condiciones meteorológicas más desfavorables. Respecto a la cantidad y tipo de arena, deben determinarse mediante ensayos o en base a la experiencia adquirida, para conseguir una mejora fiable de la adherencia.

Los areneros o equipos equivalentes deben funcionar de modo automático cuando se produzca una demanda de frenado de emergencia, o en otros casos que defina la Autoridad de Transporte.

El Suministrador presentará declaración de cumplimiento de las anteriores

prescripciones en su oferta.

Freno de servicio

El freno de servicio debe poder proporcionar una deceleración de 1.25 m/s² bajo cualquier condición de operación (carriles secos ó mojados, tren en tara o en ocupación máxima...), en vía recta y en plano, con el tranvía cargado con su ocupación máxima. Constará de dos sistemas de freno, especificados a continuación:

El freno eléctrico regenerativo: El freno de servicio en la medida de lo posible inyectará la energía recuperada del frenado en su sistema de ahorro de energía. Si ello no es posible entonces la energía se inyectará en la catenaria, para que pueda ser recuperada por otros trenes que estén en proceso de arranque. Todo el exceso de energía que no se pueda recuperar para el sistema de ahorro de energía o la catenaria, se disipará en reóstatos instalados en el tranvía. Tales reóstatos estarán dimensionados para poder resistir un frenado reostático permanente.

El freno mecánico: Este freno mecánico dispondrá de las mismas prestaciones en cuanto a deceleración que el eléctrico regenerativo.

Si bien es deseable que la consecución de los valores de deceleración máxima de servicio (1,25 m/s²) se alcancen mediante freno eléctrico 100%, se indicará expresamente en la oferta qué aportación correría a cargo del freno mecánico (ya sea bajo la modalidad de "blending", como en el caso de sustitución ante averías del freno eléctrico, y las limitaciones de circulación que esta situación podría provocar), para las diversas solicitaciones de freno y estados de carga.

Freno de emergencia

Habrà de ser capaz de garantizar una deceleración entre 2.8-3.5 m/s².

Se basará en el uso de un sistema de freno mecánico combinado con un freno electromagnético de vía, independiente de la adherencia rueda-carril. Si este sistema de freno precisara de aportación de energía para su funcionamiento, ésta se tomará de la catenaria en primer lugar y si ello no es posible, del sistema de autonomía de la unidad. Si la unidad no dispone de sistema de autonomía, deberá proponerse una solución que asegure esta frenada en caso de pérdida de

alimentación de catenaria. Los órganos de mando de este tipo de freno serán tales que no podrán aplicarse de manera inconsciente y el uso del frenado de emergencia quedará grabado en la caja negra del tranvía.

Los tranvías se equiparán con un sistema antirrodamiento (anti roll-back) por el que, si estando la unidad parada ella comenzara a moverse sin haber solicitado tracción, se active el freno de emergencia.

Freno de seguridad

El tranvía dispondrá de un equipo de freno de seguridad que deberá tener un nivel de seguridad más elevado que el del freno de servicio y que el de emergencia. El oferente definirá en su oferta el tipo de freno de seguridad y toda la cadena de funcionamiento de éste, teniendo en cuenta que **ninguna avería individual** puede hacer disminuir sus prestaciones por debajo de una deceleración de 1 m/s², así como la fiabilidad de este sistema de freno, que será considerada contractual.

El Oferente propondrá asimismo el accionamiento de uso de este freno, así como su ubicación en cabina.

Freno de estacionamiento

La unidad irá equipada con un freno de estacionamiento capaz de mantener parada una unidad múltiple en carga excepcional (8 personas /m²) en tramos de pendiente máxima de la línea.(8%), durante un tiempo indefinido.

El freno de estacionamiento habrá de llevar un dispositivo que permita su activación manual en caso de emergencia. El freno de estacionamiento podrá funcionar al 100% de sus prestaciones con la unidad despreparada, es decir sin alimentación eléctrica.

P4.3.2.1.5 Curvas orientativas

En sus ofertas los suministradores presentarán por lo menos las siguientes curvas (para los vehículos de capacidad entorno a 200 plazas y a 270):

- *Velocidad-tiempo*
- *Aceleración-velocidad*
- *Esfuerzo de tracción-velocidad*

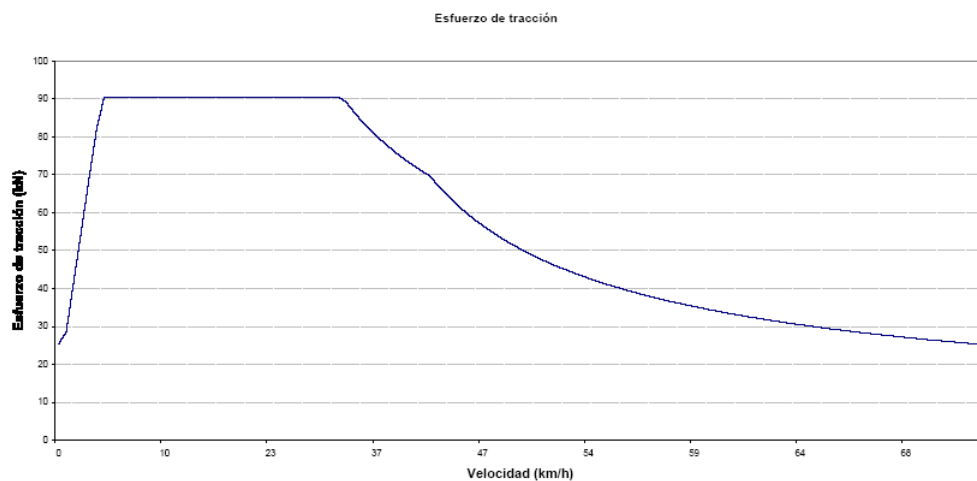
- *Deceleración-tiempo*
- *Esfuerzo de freno-tiempo*
- *Esfuerzo de freno -velocidad*
- *Intensidad de línea-velocidad*
- *Resistencia al avance-velocidad*
- *Esfuerzo/Corriente en función de la U de línea*

Todas estas curvas se presentarán para varias condiciones según el siguiente patrón:

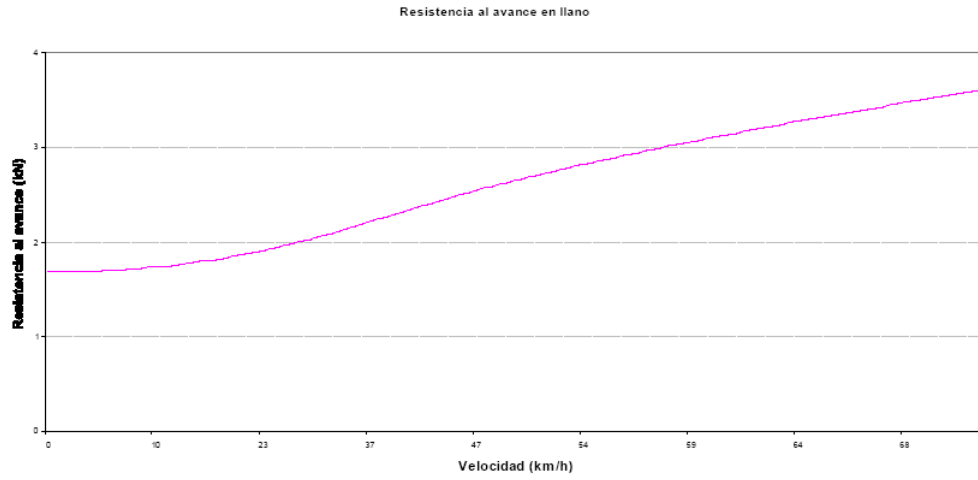
- *Frenado de servicio*
- *Frenado de urgencia*
- *Vacío*
- *CCN (3,5 PAS /m2)*
- *CCM (6 PAS/ m2)*
- *CCE (8 PAS/ m2)*
- *Pendiente 0%*
- *Pendiente 2,7%*
- *Pendiente 6,0 %*
- *Pendiente 8,0 % (pendiente máxima de diseño)*

En las páginas siguientes se muestran las curvas utilizadas en el diseño del sistema de electrificación y que han de ser, por tanto, mejoradas por el Oferente en todo caso.

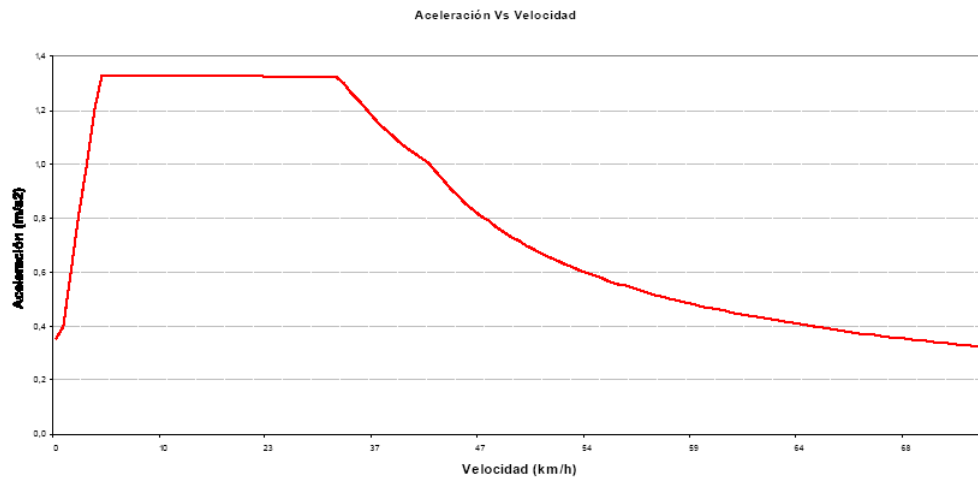
- **DIAGRAMA 1- ESFUERZO DE TRACCIÓN -VELOCIDAD**



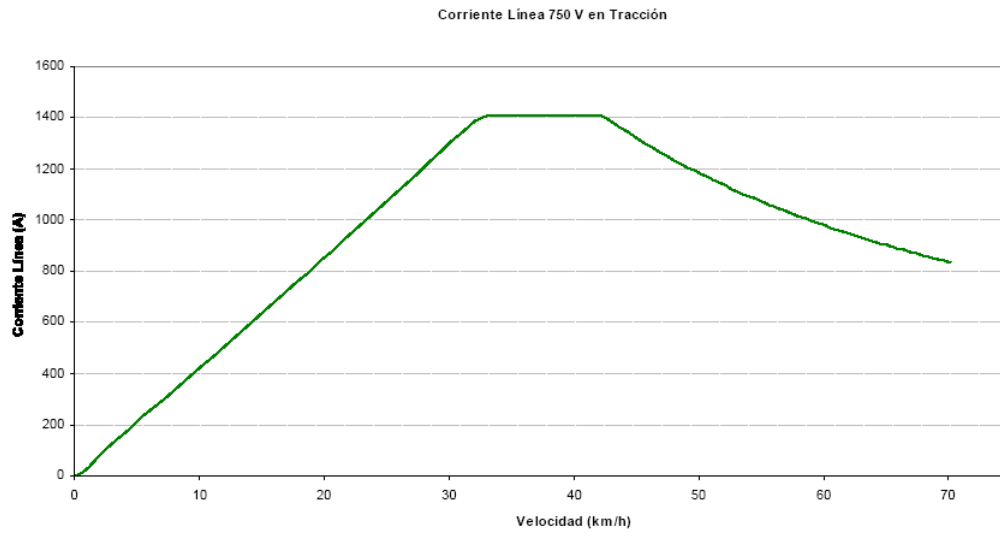
- DIAGRAMA 2- RESISTENCIA AL AVANCE EN LLANO-VELOCIDAD



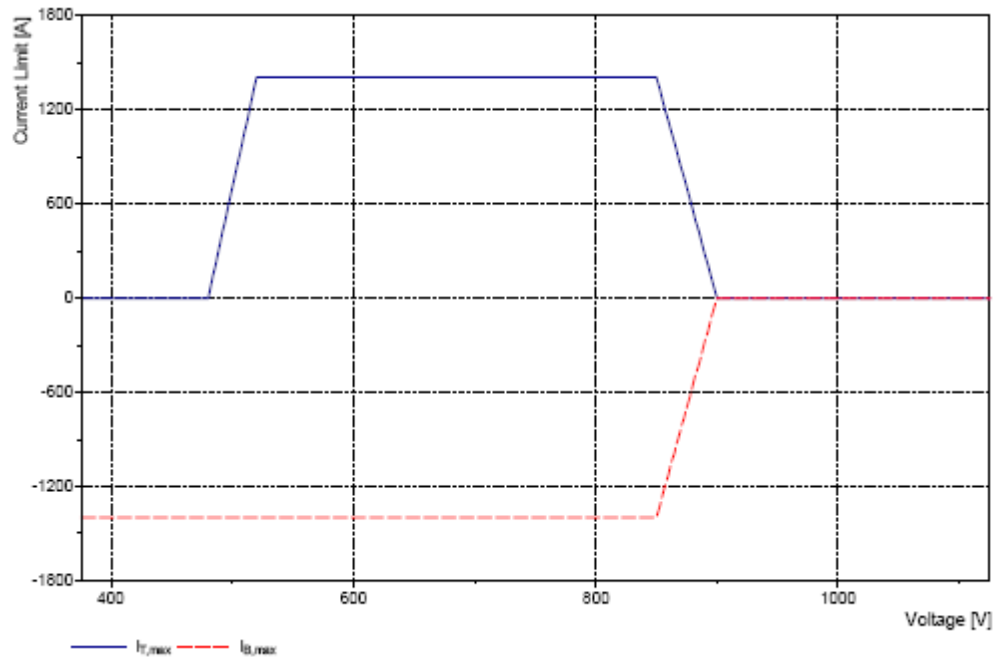
- DIAGRAMA 3-ACELERACIÓN--VELOCIDAD



- DIAGRAMA 4-CORRIENTE DE LÍNEA -VELOCIDAD



- DIAGRAMA 5-CORRIENTE DE TRACCIÓN -TENSIÓN DE CATENARIA



(En este gráfico se aprecia como para tensiones inferiores a 500 V se reduce a 0 la Intensidad de tracción)

P4.3.2.1.6 Otras condiciones cinemáticas

El tranvía dispondrá de funciones antipatinaje/ antibloqueo, que permitirán al tranvía alcanzar en condiciones normales los valores cinemáticos y dinámicos antes citados. Tanto en la fase de tracción como en la de frenado, se usará la adherencia máxima disponible.

Se justificará adecuadamente la instalación de areneros (descritos más adelante en el presente pliego), aunque los valores cinemáticos y dinámicos antes mencionados (apartado de prestaciones) deben poder alcanzarse sin la utilización de los areneros.

P4.3.2.2 PRESTACIONES EN MODO DEGRADADO

Se entiende por modo degradado el funcionamiento con alguno de los sistemas en fallo.

Los equipos de tracción-freno del tranvía se deberán dimensionar de

manera que aunque haya un fallo en alguno de los equipos, el tranvía pueda seguir prestando servicio. Se seguirán las siguientes guías:

Avería del sistema de tracción

Un tranvía con un bogie o una cadena de tracción (usando el caso más desfavorable para el material de los dos) fuera de servicio deberá ser capaz de arrancar en rampa máxima (8%) con ocupación excepcional (8 personas/m²), y poder completar su itinerario comercial (aceleración mínima de arranque 0,1 m/s²).

Para una pendiente del 6% deberá suministrarse una aceleración mayor o igual que 0,2 m/s²

Este tipo de fallo no deberá suponer ningún aumento en las distancias de frenado y, si para cumplir este requisito, fuera necesario limitar la velocidad, se deberá indicar tal hecho y la velocidad límite a respetar, que será una velocidad no menor de 40 km/h. Además, el accionamiento de la tracción deberá diseñarse de forma que la velocidad máxima se limite automáticamente al valor prefijado en este tipo de fallo de la tracción.

Dicha reducción no debe afectar o lo hará de forma mínima a la explotación en su recorrido hasta el final de la línea o punto de la misma en que se prevea su sustitución.

Avería de un sistema de freno

Un tranvía con un bogie o un sistema de freno (usando el caso más desfavorable para el material de los dos) fuera de servicio deberá, aceptando una reducción de velocidad de como máximo hasta 40 km/h, mantener en los mismos márgenes sus distancias de freno.

Los frenos tomados de manera independiente garantizarán:

- El freno eléctrico regenerativo debe asegurar una deceleración media de 0.8 m/s² hasta una velocidad inferior a 10 km/h.
- El freno electromagnético debe asegurar, sin ayuda del freno mecánico, una deceleración de 0,5 m/s².

Unidad en vacío empujando/remolcando a otra unidad en carga excepcional

Esta situación de modo degradado se da cuando es necesario que un tranvía empuje o remolque a otro, en la unidad remolcada no funcionan ni sus circuitos de tracción ni los de freno. Se considerará que el tranvía remolcado está cargado con CCE (8 personas /m²).

Las prestaciones en tracción serán tales que se pueda efectuar con seguridad esta operación por la máxima rampa y pendiente (8%) hasta el final de la línea o punto de la línea en que se prevea su sustitución.

Para este modo degradado, se incluirán en la oferta las curvas de esfuerzo, aceleración y velocidad respecto a espacio y tiempo, para los siguientes casos:

- Curvas desde velocidad cero hasta velocidad máxima en prestaciones reducidas para rampas de 0; 2,7 % , 6 % y 8%.
- Curvas de frenado desde velocidad máxima hasta la parada para los dos tipos de frenado (normal y emergencia) y pendientes de 0; 2,7 % , 6 % y 8%.

Para todos los modos degradados aquí definidos, en sus ofertas los suministradores presentarán por lo menos las siguientes curvas (para los vehículos de tipo 200 plazas y de 270 plazas):

- *Velocidad-tiempo*
- *Aceleración-velocidad*
- *Esfuerzo de tracción-velocidad*
- *Deceleración-tiempo*
- *Esfuerzo de freno-tiempo*
- *Esfuerzo de freno -velocidad*
- *Intensidad de línea-velocidad*
- *Resistencia al avance-velocidad*

Todas estas curvas se presentarán para varias condiciones según el siguiente patrón:

- *Frenado de servicio*
- *Frenado de urgencia*
- *Vacío*
- *CCN (3,5 PAS /m²)*
- *CCM (6 PAS/ m²)*
- *CCE (8 PAS/ m²)*
- *Pendiente 0%*
- *Pendiente 2,7%*
- *Pendiente 6,0 %*

- *Pendiente 8,0 % (pendiente máxima de diseño)*

P4.3.2.3 AHORRO DE ENERGÍA

Se valorará positivamente que el material móvil disponga de un equipo embarcado que sea capaz de recuperar la energía de frenado para su posterior uso en tracción (batería de condensadores, volante de inercia, etc...) que permita un ahorro de energía de tracción de por lo menos el 25% del consumo en una circulación estándar sobre la línea comercial.

Para poder comprobar el buen funcionamiento de este sistema de ahorro de energía el IHM del conductor (pantalla de estado técnico del metro ligero) mostrará visualmente los valores de esfuerzos de tracción, intensidad de línea a cada momento, potencia y energía absorbida de línea, potencia y energía cedida a la línea, potencia y energía absorbida por el sistema de ahorro y potencia y energía cedida por el sistema de ahorro, además del estado de los diferentes elementos, incluido el propio sistema de ahorro de energía. Dicha información podrá exportarse en un formato estándar y compatible con la mayoría de aplicaciones informáticas.

P4.3.2.4 CARGA MÁXIMA POR EJE

Para el material móvil del tranvía de Zaragoza, se considerará una carga máxima por eje de 120kN (considerando el tranvía en ocupación excepcional CCE 8 personas/ m²). Se valorarán positivamente pesos inferiores a los aquí establecidos.

Se buscará además obtener el mayor peso adherente posible, por lo que se concentrarán los equipos, en la medida de lo posible, en los módulos que lleven bogie motor. Adicionalmente deberá repartirse la carga de la manera más uniforme posible entre bogies, ejes o ruedas. (Tanto la carga proveniente del peso propio como la carga asociada a los viajeros). Se proporcionarán tanto las cargas por bogie como los desequilibrios de carga longitudinales y transversales.

P4.3.2.5 VIDA ÚTIL

Se le solicita al material móvil a suministrar una vida útil de 30 años, considerando un kilometraje anual de 100.000 km.

P4.3.2.6 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Las unidades deberán respetar las siguientes condiciones de compatibilidad electromagnética:

- Los sistemas de las unidades y todos sus subsistemas deben ser compatibles a nivel electromagnético con su entorno. No debe producirse ninguna emisión susceptible de causar perturbaciones a dispositivos pertenecientes a los usuarios, a equipos de terceras personas instalados cerca de la línea de tranvía, o a la operación normal de servicios de dominio público o privado (radio, TV, telefonía móvil y comunicaciones inalámbricas en general).
- Todo equipo eléctrico o electrónico del tranvía debe poder funcionar satisfactoriamente en presencia de emisiones electromagnéticas ajenas, sean generadas por dispositivos próximos a la línea o sean generadas por los servicios públicos/ privados mencionados en el párrafo anterior.

Si una vez instalado el sistema se detecta que el tranvía está perturbando de alguna manera el entorno o siendo afectado por él, quedará bajo responsabilidad del Suministrador el investigar el problema e implantar medidas (a su cargo y coste) que eliminen estos efectos sin coste alguno.

Se entregará en la oferta una declaración del cumplimiento de la normativa EN 50121-3-1. (Normativas Aplicaciones Ferroviarias. Compatibilidad electromagnética, Parte 3-1, Material rodante, tren y vehículo completo).

P4.4 Explotación

P4.4.1 *Principios de explotación*

En el presente apartado y sus subapartados siguientes se definen las necesidades funcionales para la explotación y conducción a respetar.

La conducción será realizada por un único conductor, y el tranvía estará equipado con un dispositivo que asegure que la atención del conductor está efectivamente puesta en la conducción. Será un dispositivo de tipo "hombre muerto" que el conductor deberá accionar periódicamente, instalado en el manipulador de tracción, un pedal instalado en el suelo o cualquier otra instalación equivalente funcionalmente y a nivel de seguridad.

P4.4.1.1 MODO DE CONDUCCIÓN

El conductor del vehículo tendrá a su disposición tres modos de conducción distintos:

Conducción normal:

La conducción normal se usará en servicio comercial. La conducción de los trenes será en marcha a la vista y respetando las limitaciones de velocidad impuestas por las placas y señales fijas de la línea y por las consignas de explotación.

Sólo es posible la conducción desde la cabina delantera del vehículo, y es imposible el mando simultáneo desde las dos cabinas. La primera cabina que se haya utilizado es la que activa la prioridad, y en caso de conflicto, se aplicará un freno de emergencia hasta la total detención del vehículo.

Un selector giratorio y con la posibilidad de enclavarse, permitirá al conductor realizar las acciones siguientes:

- *La activación del vehículo*
- *Poner en servicio la función "Conducción normal"*
- *Poner en servicio la función "Conducción de maniobra"*

Cuando un conductor sale de la cabina, el vehículo queda preparado. Se pide que un tranvía preparado tenga el conjunto de sus funcionalidades activas

(alumbrado, climatización, etc...) excepto las correspondientes a conducción y tracción que deben mantenerse aisladas y fuera de servicio hasta que se vuelva a seleccionar la puesta en servicio de un modo de conducción.

Conducción de maniobra:

Si el selector se coloca en esta posición, se limitará la velocidad del tranvía a 3 km/h por limitación del esfuerzo motor. Será una conducción reservada para maniobras de aproximación, para circulación en talleres y para las maniobras que requieran de un movimiento lento y medido en general.

Conducción en cocheras

Será similar al modo de conducción de maniobra pero con límite 15 km/h, usado básicamente en cocheras para los movimientos técnicos.

P4.4.1.2 REVERSIBILIDAD

El vehículo será 100% reversible, teniendo una cabina de conducción en cada extremo, y puertas de acceso para viajeros en ambos flancos laterales.

P4.4.1.3 CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN

Un tranvía funcionará bajo servicio comercial, de media, unas 19 horas diarias (de 5 de la mañana a 12 de la noche). Contando los tiempos de salida y vuelta a cocheras, se va a considerar para el dimensionamiento de los equipos de los trenes un ciclo de funcionamiento de 20 horas diarias, con la posibilidad que de modo extraordinario los trenes circulen 24 horas.

El número de accionamientos del freno de emergencia está previsto que ronde los dos por día, pero debido a la zona altamente poblada y densa en la que circulará el tranvía de Zaragoza, se dimensionarán los equipos de frenos de emergencia para que puedan ser usados cinco (5) veces al día sin daño ni reducción alguna en sus prestaciones de frenado.

La velocidad máxima general que será autorizada sobre la línea será de 50 km/h (límite urbano para vehículos en España), y en curva, las velocidades se limitarán para que el viajero no soporte una aceleración transversal superior a 0.65 m/s².

Se realizarán y presentarán simulaciones sobre las solicitudes en los equipos tracción-freno, necesarias para el dimensionamiento de los mismos, sobre el trazado y perfil longitudinal de la línea, en los siguientes supuestos:

- En carga nominal (3,5 personas/m²)
 - La explotación de un tranvía en condiciones normales durante el ciclo completo de 20 horas
 - Una explotación durante 5 trayectos (ida + vuelta) sin freno eléctrico regenerativo.
- En carga excepcional (8 personas/m²) y con un bogie o una cadena de tracción fuera de servicio (usar el caso más desfavorable para el material móvil ofertado), gráfico para una ida y vuelta completa

P4.4.1.4 REMOLQUE (Y EMPUJE)

Para el caso en que sea necesario realizar una maniobra de socorro porque un tren haya quedado inmovilizado en la vía (ejemplos, pérdida de la totalidad de los equipos tracción-freno, rotura del pantógrafo...cualquier avería que cause la inmovilización permanente del vehículo), los tranvías deberán disponer de un mecanismo de unión.

Este mecanismo de unión se encontrará oculto bajo el testero u otro punto similar y de fácil acceso. Cada tranvía dispondrá de dos de ellos, uno en cada una de sus extremidades. El mecanismo estará dimensionado para poder soportar el esfuerzo asociado al remolque y empuje de una unidad por otra, y su conexión será sencilla, pudiendo ser realizado en un tiempo inferior a los tres minutos por un único agente de explotación.. Una vez realizada la operación de acoplamiento, no quedarán piezas sueltas que deban ser almacenadas aparte. A nivel de carga debe considerarse un tranvía en tara y el tranvía remolcado cargado con ocupación excepcional (8 personas /m²)

Geométricamente las operaciones de enganche / desenganche han de poder realizarse en cualquier punto del trazado, tanto de línea, como de taller (curva, acuerdo vertical cóncavo o convexo, rampa, etc.).

Dispondrá de una conexión eléctrica, neumática y de mando que permitirá garantizar las funcionalidades siguientes, además de la unión física de los dos tranvías.

- Posibilidad de realizar el desbloqueo de los frenos del vehículo estropeado desde el vehículo que realiza la operación de socorro.
- Debe haber conexión interfónica entre las cabinas de los vehículos.
- El mando de los frenos de emergencia de los dos tranvías desde cualquiera de las cabinas de conducción.
- La señalización exterior tal y como se define en los apartados siguientes.
- La alimentación y el mando de la señalización acústica del tranvía socorrido desde la cabina de conducción del vehículo que realiza la operación de socorro.
- La alimentación y el mando del sistema de mando de agujas de la cabina delantera del tranvía estropeado, para el caso de tranvía empujado.
- La conexión entre los dos tranvías también permitirá la comunicación entre los sistemas CCTV, Billetaje y SAE/SIV de manera que el funcionamiento de dichos sistemas embarcados quede coordinado con los del tranvía que realiza la operación de remolque.

Se preverán de manera adicional algunos puntos de enganche alternativos distintos de los habituales para enganche mediante barrón o similar, ya que el enganche puede haber quedado inutilizado en la incidencia. De la misma manera, se dispondrá de una toma de conexionado eléctrico alternativa para la conexión de alimentaciones de auxilio.

P4.4.2 Explotación en modo normal

Esta explotación corresponde a la explotación habitual que se produce sobre la línea si no hay averías u otras circunstancias que afecten al movimiento de los tranvías por la línea.

P4.4.2.1 CONDUCCIÓN EN MODO NORMAL

La conducción en modo normal es exactamente como se define en 5.1.1

P4.4.2.2 COMPOSICIONES

Las circulaciones de vehículos serán en composición simple o múltiple o mixta indistintamente. Una composición doble podrá ser formada o desacoplada por el propio agente de conducción en un tiempo máximo de 3 minutos, en las propias terminales de línea.

El proceso, por tanto, de acoplamiento / desacoplamiento no necesitará de ninguna herramienta para ser realizado y no requerirá de ningún almacenaje exterior o en cabina (ni conducción ni viajeros) de ninguna pieza de carenado, bulón, etc.

P4.4.2.3 SERVICIO NORMAL DE LAS PUERTAS

A continuación se define el modo de funcionamiento que deben tener las puertas del tranvía a suministrar.

El servicio de las puertas se define como "libre servicio", la apertura de las puertas es realizada por el viajero que entra o sale accionando botones pulsadores ubicados en la puerta. En el caso de puertas para PMR e invidentes son necesarias soluciones alternativas equivalentes, como banda táctil.

Los botones pulsadores para las puertas de acceso para las personas en silla de ruedas (PMR) dispondrán de los pulsadores en posición accesible (sensiblemente más bajos que los destinados a los usuarios sin minusvalías)

La demanda de apertura del pasajero se convierte en mando si el conductor ha autorizado la apertura de las puertas para el lado del tranvía en cuestión y la velocidad del material móvil no es superior a 3km/h

Si el conductor no ha autorizado la apertura de puertas de ese lado o la velocidad es superior a la consignada, la demanda no tiene ningún efecto. El Oferente preverá la posibilidad de que la información de lado con puertas a activar sea recopilada de un sistema externo (SAE, etc) o que sea programable en el propio material móvil, asimismo se informará al viajero por Megafonía embarcada y SIV embarcado.

La completa gestión del sistema de apertura de puertas debe tener tratamiento de información de seguridad. También se permitirá la selección del lado o los lados por el conductor.

Las puertas tendrán un cierre temporizado que podrá reglarse entre 2 y 10 segundos por el personal de mantenimiento. Cualquier presión sobre el botón de apertura de puerta, tendrá el efecto de poner a cero el tiempo transcurrido.

Cuando la puerta se cierra, debe existir un sistema de seguridad (bordes sensibles u otro) que provoque la reapertura automática en el caso de existir un obstáculo (presumiblemente una persona) y que vuelva a empezar su cuenta de cierre.

Adicionalmente, las puertas podrán ser cerradas todas de golpe por un comando del conductor, que primero emitirá una alarma audible del tipo "pitidos

largos” antes de cerrar todas las puertas. Adicionalmente cuando las puertas vayan a cerrarse se encenderán pilotos luminosos (preferentemente color amarillo auto) sobre o al lado de ellas.

El conductor podrá también, a través de un mando distinto de los anteriores, mantener todas las puertas del lado que desee del tranvía (o los dos) abiertas mientras se realice el cambio de cabina.

Y por último, todas las puertas dispondrán en la parte interior del tren, de una palanca, seta o accionamiento de emergencia que permita el desbloqueo de la puerta de manera manual y su posterior apertura manual. El uso de uno de estos accionamientos activará una alarma en la cabina de conducción activa. El accionamiento no permitirá la apertura de las puertas si la velocidad del convoy es superior a los 3 km/h.

Las puertas tendrán una importante diferenciación cromática respecto el resto de la unidad.

P4.4.3 Explotación en modo degradado

El vehículo debe poder funcionar en modo degradado. Los modos degradados serán distintos en función del equipo que está en fallo y de las características de éste fallo y su impacto sobre las prestaciones del tranvía.

P4.4.3.1 MODOS DE CONDUCCIÓN DEGRADADOS

Se presentan los modos de conducción degradados solicitados:

Conducción de empuje: Por limitación del esfuerzo motor, se limitará la velocidad que pueden alcanzar el tranvía empujado y el que le empuja a 10 km/h.

Conducción de remolque: La limitación de velocidad se establecerá por el operador en PCC en función de la complicación de remolcar la unidad hasta cocheras.

Conducción con frenos averiados: Un problema sobre los frenos del vehículo obligará a conducir bajo este modo degradado, donde un visor luminoso en la cabina mostrará la velocidad límite que el conductor debe respetar para poder efectuar frenadas con seguridad. Éste límite de velocidad dependerá de la magnitud

de la avería sobre los frenos.

Conducción marcha atrás: La velocidad se limita a 10 km/h. Habrá un conmutador en la cabina del conductor que permitirá ignorar este límite y hacer el trayecto a la velocidad que marque el operador en PCC. Dicho conmutador estará sellado con alambre de plomo o similar, que deberá ser roto para accionarlo.

Conducción con tracción reducida: Cuando un tranvía quede con alguno de sus equipos tracción-freno fuera de servicio, pero aún conserve el 50 % de ellos, deberá poder funcionar con prestaciones de aceleración reducidas (ver apartados anteriores) y con una limitación de velocidad de 40 km/h si es necesario por prestaciones de frenado.

P4.4.3.2 SERVICIO DEGRADADO DE LAS PUERTAS

Un fallo sobre el sistema normal de mando de una o varias puertas se tratará de la manera siguiente:

- Si la puerta/s estaban en posición cerrada, se mantiene/n en posición cerrada.
- Si la puerta/s estaban en posición abierta o intermedia, se mantiene/n en la posición en que estaban.

Cuando la puerta/s entre/n en fallo, se notificará al conductor en la pantalla de estado técnico de la unidad qué puerta/s están en fallo y qué tipo de fallo han sufrido.

Cuando el mando para accionar el cierre de una o varias puertas esté inoperativo para una o el conjunto de las puertas, es posible cerrarla/s manualmente y dejarla/s bloqueada/s para los viajeros. Este proceso se llamará condena de puerta y se reflejará en la supervisión del estado del vehículo a disposición del conductor. El conductor podrá dejar la conducción e ir a cerrar y bloquear manualmente (dejándola fuera de uso para los pasajeros, tanto en el interior del tren como en el exterior) una puerta que haya quedado en posición abierta ó intermedia.

Se proporcionan más detalles sobre el funcionamiento de las puertas relativo a la seguridad en el apartado 7 del presente pliego.

P4.4.4 Cabina de conducción

El material móvil será bidireccional, disponiendo de una cabina de conducción en cada extremo separada del compartimento de viajeros por una mampara de cristal transparente. Dicha mampara tendrá una puerta con una cerradura bloqueable desde el exterior y el interior. La puerta, una vez cerrada, no debe poder abrirse sin llave desde el exterior de la cabina, y desde dentro de la cabina se podrá abrir sin llave..

La cabina de conducción integrará, entre otros:

- *Dos monitores para las cámaras-retrovisoras* (en el caso en que se oferten cámaras retrovisoras y no espejos fijos)
- *Un monitor tipo QUADRA o similar con imágenes del compartimento de viajeros.* El sistema CCTV embarcado suministrará al conductor distintas imágenes del pasaje, con vistas desfilantes si se estima conveniente, particularmente de la zona de puertas. Adicionalmente esta pantalla puede albergar, mediante una cámara externa, la función "marcha atrás".
- *Un equipo automático de diagnóstico y registro de averías* que indicará en la pantalla del terminal de la cabina el tipo de avería detectada y los pasos a seguir para su reparación total o parcial. Adicionalmente esta pantalla mostrará el estado técnico del tranvía (estado de los equipos, puertas, sistemas, así como información sobre el esfuerzo de tracción, el consumo de la I de línea, la tensión de catenaria a la que se está trabajando, etc...). El Oferente deberá presentar una propuesta de este equipo y muestras de las pantallas de estado técnico del tranvía junto con su oferta. Se detalla con más precisión el sistema en el apartado 10.1
- *En la pantalla del terminal de cabina* se mostrarán los datos de explotación referentes al servicio comercial que está actualmente realizando el tranvía, como por ejemplo el número de agente, número de unidad, número de línea...
- *Una pantalla SAE* donde se le mostrará al conductor un sinóptico con la situación de su unidad, de manera general en la línea o respecto de la unidad que la precede y la que la sigue. La pantalla e IHM SAE permitirá la gestión del sistema SAE embarcado, SIV, Billetaje embarcado y los frontales de información.
- *El mando de los aparatos de vía*, realizado a través de una botonera con tres (3) botones (petición a izquierdas, recto, a derechas). La conexión de estas

botoneras a la unidad de control de señalización ferroviaria y la instalación de ésta no corre a cargo del Oferente de material móvil, pero deberá respetar las preinstalaciones necesarias. Dichos botones de mando de aguja se iluminarán cuando la antena IMU embarcada esté ubicada sobre el receptor en vía.

- El mando para el arenado de carril
- El terminal de radio TETRA (radioteléfono)
- Una radio portátil (walkie-talkie)
- Un pulsador de petición de paso a los cruces semaforizados, mediante radiofrecuencia
- Un IHM para el sistema Frenado Automático Puntual (FAP) definido en el Proyecto de Referencia asociado a la señalización.

La cabina de conducción debe ser considerada un puesto de trabajo a todos los efectos, desde el inicio del diseño. Se hará especial énfasis en los puntos siguientes:

- *Ergonomía y confort para el conductor y el acompañante*
- *Visibilidad*
- *Interfaces con los viajeros*
- *Interfaces con la explotación*
- *Evacuación rápida del conductor en caso de urgencia*
- *Estética y personalización de la cabina*

Se ofertará un tipo de cabina que cumpla con todas las normativas vigentes de ergonomía en los puestos de trabajo.

P4.4.4.1 ERGONOMÍA Y CONFORT

La función de ergonomía de la cabina consiste en instalar al conductor en una posición sentada óptima para efectuar, en su jornada de trabajo, todas las tareas de conducción de un tranvía.

La cabina debe permitir, con la puerta cerrada, la presencia de un acompañante o formador, que debe poder acceder fácilmente al freno de emergencia y al radioteléfono. Un agarre se instalará en su ubicación para que la persona pueda cogerse a él si es necesario.

Con tal de mejorar el confort del conductor, la cabina estará climatizada, con un reglaje de temperatura progresivo e independiente del compartimento de pasajeros. Se aceptará que la climatización de las dos cabinas funcione

simultáneamente.

En modo degradado, la cabina debe poderse ventilar de manera natural, a través de ventanas laterales.

La comunicación entre las dos cabinas del mismo vehículo o entre cabinas de trenes acoplados debe ser por interfonía, del tipo manos libres.

La comunicación entre el tranvía y el PCC se efectuará a través de un sistema de radio (TETRA), tanto vía radioteléfono como manos libres.

Las alarmas y los tratamientos de las incidencias se materializarán en una pantalla, que incorporará la ayuda para resolver incidencias (destinada al conductor) y un listado de las anomalías/alarmas que será usado por el Mantenimiento.

Se considerarán en el estudio ergonómico aquellos equipos embarcados tales como SAE aunque no hagan parte del suministro concreto del proveedor de material móvil (Posición del conductor al observar la pantalla SAE, facilidad al accionar posibles mandos, etc...)

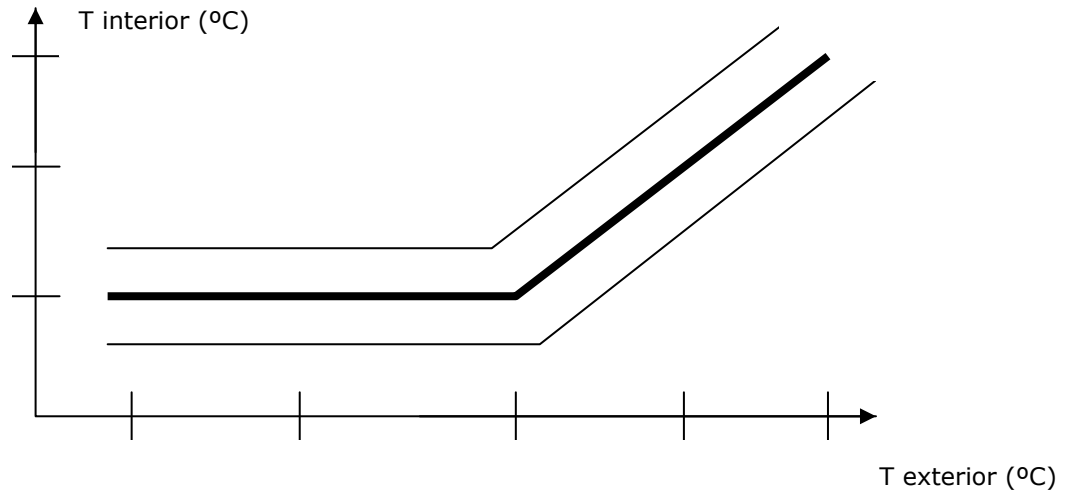
P4.4.4.1.1 El asiento

El asiento del conductor será graduable en altura, en inclinación y en profundidad, en inclinación del respaldo y de los soportes lumbares y cervicales. Debe responder a las exigencias de ergonomía derivadas de su función de confortabilidad para conductores de distintos sexos y tallas. Los ajustes serán rápidos, sencillos de hacer y robustos.

P4.4.4.1.2 Climatización /Calefacción/ Ventilación

La difusión del aire será lo más uniforme posible y la velocidad del aire no superará 1 m/s. El sistema debe asegurar un caudal de aportación de aire de 800 m³/ hora en la cabina de conducción.

Un sistema de calefacción y climatización ajustable por el conductor se preverá para cada cabina. La temperatura interior estará en función de la temperatura exterior, según gráfico siguiente:



El ajuste del conductor oscila entre los -3 grados y los +3 grados de la línea marcada como 0 en el gráfico. El personal de mantenimiento, sin sustitución de ningún equipo, puede fácilmente ajustar la temperatura de cambio de climatización de los 18°C a la temperatura que deseen.

Las otras características del sistema de climatización de la cabina del conductor serán conformes a las prescripciones de la ficha UIC 553 OR

P4.4.4.1.3 Acondicionamientos varios

En la cabina se instalarán algunos elementos para acondicionarla mejor, concretamente se preverá un perchero o una caja para que el conductor deposite sus efectos personales, y agarraderas u otros elementos de seguridad equivalentes.

P4.4.4.1.4 Iluminación interior

El nivel de iluminación dentro de la cabina será superior al del compartimento de los pasajeros. La iluminación será ajustable por el conductor. A su máxima potencia, llegará a los 300 lux a 1 metro del suelo.

P4.4.4.2 VISIBILIDAD

Para asegurar que la conducción es lo más segura posible, el conductor debe tener la máxima visibilidad desde su puesto de trabajo. La disposición de la cabina (parabrisas, asiento...) permitirán al conductor una visibilidad conforme la

reglamentación UIC 617-7 O.

Adicionalmente, el conductor debe poder distinguir un obstáculo de 1,20 metros de altura ubicado a 1 m por delante del vehículo. Adicionalmente se tratará de proporcionar la mejor visión posible hacia abajo y hacia arriba.

P4.4.4.2.1 Parabrisas y ventanales laterales de cabina

El conjunto del parabrisas y los ventanales laterales permitirá una visión en horizontal de 180º, y se cuidará que los ángulos muertos entre el parabrisas y los ventanales laterales sean lo más reducidos posible.

Las ventanas frontales estarán montadas con una inclinación de por lo menos 8º y serán capaces de evitar el deslumbramiento del conductor (por el sol, luces fuertes exteriores durante las horas nocturnas, etc...)

Las ventanas laterales serán de vidrio laminado y tintado, y deben estar diseñadas para respetar:

- Coeficiente térmico del tranvía como conjunto $< 3W/m^2 \cdot ^\circ C$
- K Transmisión lumínica $\approx 0.6-0.7$
- Factor solar acristalamiento < 0.4

El parabrisas no estará tintado en la parte situada delante del conductor.

Un dispositivo constituyente de elementos calentadores, colocados en el interior del parabrisas, asegurará que no se forme escarcha sobre la zona de visión del conductor. Adicionalmente habrá un sistema antivaho para los cristales laterales.

Toda la cristalería de la cabina y del vehículo en general dispondrá de una adecuada resistencia mecánica y al impacto. Se recomienda que se sigan las normativas NF 31-250. NFF 01 492, 1 y 2.

P4.4.4.2.2 Equipos complementarios

Se instalarán algunos dispositivos complementarios para asegurar la visibilidad del conductor. Tales dispositivos cumplirán las siguientes funciones:

- Evitar el deslumbramiento, sea a través del parabrisas o de los cristales laterales. Se pide una solución de tipo panel deslizante o similar, que proteja

efectivamente al conductor y no suponga un obstáculo para su visibilidad.

- Eliminar la lluvia y la nieve que pueda haber en el parabrisas. El dispositivo de limpieza debe limpiar la superficie manteniendo libre el cono de visión del conductor. Deberá ser prácticamente invisible en posición de reposo y no debe dañarse por el hecho de pasar por un túnel de lavado.
- Limpiar el parabrisas de la suciedad que pueda haberse acumulado pulverizando un líquido de limpieza. El depósito para dicho líquido debe ser prácticamente invisible, y de fácil apertura desde fuera.

P4.4.4.3 MANDOS Y CONTROLES A DISPOSICIÓN DEL CONDUCTOR

Los mandos y los controles a disposición del conductor deben estudiarse en un marco común para evitar la multiplicidad de mandos y para asegurar la concisión de los mensajes que le son transmitidos.

Con este objetivo, la distribución de los equipos en el puesto de conducción debe ser la siguiente:

- En una zona primaria se instalarán todos los equipos, indicadores y mandos de primera importancia ó grado para la conducción del vehículo, la explotación o el servicio de las puertas
- En una zona secundaria se instalarán los equipos, indicadores y mandos de importancia secundaria, es decir, usados esporádicamente en la conducción, que el conductor debe poder accionar /maniobrar/ consultar en posición sentada
- Y finalmente en una zona terciaria, se ubicarán los mandos e indicadores de tercera importancia ó tercer grado, es decir, aquellos que no son necesarios para la conducción. Para accionarlos es aceptable requerir que el conductor se levante de su puesto.

En el presente pliego se suministra una lista (no exhaustiva y en función de la configuración final de los equipos) de los elementos (señales y mandos) a instalar en el pupitre de conducción.

- Selector del tipo de marcha (normal, maniobras/lavado, cocheras)
- Selector del sentido de la marcha
- Velocímetro con cuentakilómetros
- Pulsadores de puesta en marcha de los sistemas auxiliares (pantógrafo, climatización, batería ó sistema de autonomía...)

- Pulsadores para el mando de apertura de puertas (autorización de lado de apertura, derecha/izquierda)
- Funciones anejas de puertas
- Micrófono y pulsador de megafonía interior
- Radioteléfono
- Mando de las luces exteriores (cortas, largas, posición, warnings...)
- Limpiaparabrisas, lavaparabrisas, antivaho
- Control de los espejos retrovisores o cámaras retrovisoras (si aplica)
- Parasol
- Botones de mando de agujas (3, izquierda, recto, derecha)
- Pantalla con estado técnico del vehículo y autodiagnóstico de fallos
- Hombre muerto (en manipulador, pedal o en ambos)
- Monitor de SAE
- Mando de las luces de la cabina
- Botón de prueba de lámparas (todas las del pupitre y alumbrados exteriores e interiores)
- Un pulsador de petición de paso a los cruces semaforizados, mediante radiofrecuencia
- Un IHM para el sistema Frenado Automático Puntual (FAP) definido en el Proyecto Constructivo asociado a la señalización.

Todos los monitores y pantallas que se oferten serán en color, de tecnología moderna y estará previsto su apagado parcial cuando no se estén usando para alargar su vida útil. En la oferta deberá definirse dicha vida media de los monitores.

Se ofertarán varios materiales para la carcasa del pupitre de conducción, teniendo en cuenta que debe ser fácilmente lavable, resistente a la abrasión y al calor, no debe decolorarse con el uso y debe ser inastillable. Será de concepción modular y será fácil desmontarlo de su peana para la revisión de conexiones y/o equipos.

P4.4.4.4 INTERFACE CON LOS VIAJEROS

El conductor estará físicamente aislado de los viajeros por una mampara

transparente con una puerta. La puerta será de muy fácil apertura desde el interior de la cabina para facilitar la evacuación del conductor, y se podrá cerrar y bloquear desde dentro y desde fuera (por el conductor o por el personal de operación) esté la cabina ocupada o no. La puerta debe proteger al conductor de todos los esfuerzos y choques que puedan ser producidos por los viajeros.

P4.5 Transporte de los viajeros

El vehículo debe poder transportar al conjunto de la población de Zaragoza. Entre otros, los distintos tipos de viajeros incluyen:

- Las personas con cochecitos de niño
- Las personas con movilidad reducida (personas mayores, heridas o con discapacidad leve)
- Personas con movilidad reducida en silla de ruedas, con o sin ayuda
- Las personas con problemas de visión y los invidentes
- Las personas con problemas auditivos y los sordos
- Los viajeros con bicicletas

P4.5.1 Accesibilidad

P4.5.1.1 ACCESIBILIDAD DE LOS VIAJEROS

El piso del tranvía será 100% piso bajo, y tendrá unas alturas comprendidas entre 290 y 350 mm, con rampas de pendiente prácticamente inapreciable por los viajeros. A continuación se definen los requisitos básicos de accesibilidad.

La transferencia de pasajeros entre el andén y el tren debe diseñarse teniendo en mente dos objetivos distintos y contradictorios:

- Asegurar la comodidad y seguridad de los viajeros que cruzan las puertas
- Realizar la transferencia en el tiempo más breve posible para minimizar el tiempo perdido en la parada

El dimensionamiento de las puertas responderá a los dos objetivos siguientes:

- Repartir las aberturas al todo el largo del lateral del tranvía
- Dimensionar esas aberturas del máximo tamaño posible
- Disminuir al máximo los tiempos de apertura y cierre de las puertas

Dichos objetivos han llevado a definir los criterios siguientes para el dimensionamiento y diseño de las puertas:

- Las puertas serán motorizadas y de montantes dobles (ancho total de la abertura debe permitir a dos personas el paso simultáneo a través de ella)
- 20% de longitud de puertas sobre longitud total de tranvía
- Se admiten puertas sencillas en las extremidades del compartimento de pasajeros
- El suelo de las puertas deberá ser bajo y estar a la misma altura que los andenes (ver apartados anteriores)

- Las puertas tendrán una altura mínima de dintel de 1.95 metros
- El tiempo de cierre de las puertas será ajustable por personal de Mantenimiento entre 2 y 10 segundos. Adicionalmente las puertas podrán ser cerradas por el conductor.

Además, los botones de cierre de las puertas, interiores y exteriores, deberán estar ubicados en lugares visibles y accesibles (incluso para PMR), y ser de manipulación muy sencilla. La ubicación de los pulsadores para los PMR debe ser tal que su uso no les entrañe una dificultad a la hora de acceder al vehículo: bandas táctiles o similar.

La diferencia de altura entre el suelo de acceso de las puertas y el andén debe mantenerse entre +0 y +5 cm, sean cuáles sean los valores de desgaste de rueda, vía y carga del tren. La distancia horizontal entre el coche y el andén deberá ser inferior a 5 cm. Se recomienda que la distancia vertical entre coche y andén no sea nunca negativa (estas distancias se conocen habitualmente como GAP). Dichos valores se han extraído del "Real Decreto por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad", del apartado de Ferrocarriles Metropolitanos, puesto en vigor el 21 de noviembre de 2007.

El Oferente deberá presentar planos acotados usando como referencia la altura de 28 cm del andén sobre el carril (cota cero) y definiendo él mismo la distancia eje de vía-andén que resultará con una distancia eje de vía-borde de andén de 1400 mm. (Definirá tanto laguna horizontal como vertical).

Nota: Siempre respetando el reglamento que explotador desee plantear, los viajeros deben poder transportar sus bicicletas sin que el entorno sufra ninguna degradación.

P4.5.1.2 ACCESIBILIDAD DEL CONDUCTOR

El conductor y el personal de explotación deben poder acceder a la cabina de conducción pasando por el compartimento de pasajeros, accediendo a él por una puerta próxima a la cabina. Esta puerta de acceso al tranvía debe poderse cerrar, abrir y bloquear desde el interior y el exterior del vehículo, con o sin presencia de energía eléctrica.

P4.5.2 Habitabilidad

Los tranvías estarán concebidos para que el viajero perciba el viaje como

agradable. Los Oferentes presentarán diagramas de distribución interior de los trenes, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

Obtener una tasa de confort de entre el 25% y el 30% (tasa de confort entendida como la relación entre plazas sentadas y la ocupación en condiciones normales del vehículo, 3,5 personas /m²). Para el cálculo de esta tasa se pueden contabilizar los asientos abatibles.

Se priorizará una distribución de asientos transversal sobre una distribución longitudinal.

Los asientos, los apoyos para personas de pie (si los hay) y las barras de prensión existirán en número suficiente para permitir a todos los viajeros mantenerse sujetos en caso de frenada de emergencia.

P4.5.2.1 ACONDICIONAMIENTO DEL VEHÍCULO

En los compartimentos y pasadizos del tranvía, los pasajeros pueden desplazarse, mantenerse en posición sentada o de pie.

P4.5.2.1.1 Desplazamiento dentro del vehículo

Todos los viajeros, con excepción de los PMR que se tratan más adelante en este mismo apartado, deberán poderse desplazar a través de los compartimentos y pasillos sin encontrar obstáculos que no puedan salvar.

Los PMR deberán disponer de una ruta que les lleve por tramos de piso bajo hasta un espacio donde puedan estacionarse con comodidad y a la vez librar el paso para más pasajeros. Las zonas por donde deba pasar el PMR deberán tener un ancho de paso de por lo menos 800 mm, incluso cuando a los lados haya pasajeros sentados. Cada acceso de PMR llevará por lo menos a dos ubicaciones donde se pueda estacionar una silla de ruedas con comodidad.

P4.5.2.1.2 Viajeros en posición sentada

La oferta de plazas sentadas puede aumentarse instalando asientos abatibles, pero es imperativo que su uso por personas no presente ninguna interferencia con los anchos de paso, y deben estar instalados en sitios que insten a las personas que los utilicen a levantarse si el tren está funcionando con una carga

superior a la CCN.

P4.5.2.1.3 Viajeros de pie

Las superficies en las que los viajeros se estacionan en posición de pie, son los mismos a través de los que se desplazan. Las mismas restricciones citadas para las zonas de desplazamiento aplican a las zonas para estacionar de pie.

P4.5.2.1.4 Viajeros con bicicleta, silla de ruedas, con cochecitos de niño

Dispondrán de zona y acceso específicos, debidamente indicados con un número mínimo de plazas de 4 indistintamente.

P4.5.2.1.5 Modularidad

Se valorará que la distribución interior del tranvía sea modificable, y que se pueda cambiar, con poca inversión y esfuerzo, la distribución, el tipo y el número de asientos

P4.5.2.1.6 Pasillo de circulación entre cajas

Las cajas deberán estar comunicadas entre ellas por pasillos articulados de circulación. El pasillo será de construcción robusta y ligera. Resistirá a los esfuerzos que pueda recibir al circular por las vías.

Las cajas y el pasillo formarán una unión estanca, que impedirá la entrada de polvo o agua incluso en el lavado a mano y con máquina de lavar.

Se respetará una anchura libre de paso de 1.6 metros, en toda la sección del pasillo, y se valorará positivamente que se oferte una anchura mayor.

P4.5.2.2 ASIENTOS, APOYOS Y BARRAS

Los puntos de apoyo y las barras deberán estar dispuestos de manera que el acceso, el desplazamiento dentro del vehículo y la salida de los distintos tipos de pasajeros no se vean impedidos, y se dedicará especial atención a las zonas PMR para estacionar la silla de ruedas.

Los asientos y apoyos tratarán de buscar un equilibrio entre el confort del

viajero y el espacio ocupado para ofrecer un nivel de confort aceptable a un número grande de viajeros.

Las barras tendrán una diferenciación cromática con el resto de la Unidad.

El diseño de las barras del tranvía permitirá la instalación del billeteaje embarcado previsto (canceladoras embarcadas), al menos una canceladota frente a cada puerta de acceso

P4.5.2.2.1 Asientos

Las dimensiones y el perfil de los asientos para los viajeros estarán adaptados a las medidas estándares para la población. Podrán ser de tipo individual o para dos personas (tipo banqueta), y el ancho disponible para sentarse no será inferior a 45 cm.

Los asientos abatibles cuando estén en posición subida, estarán dimensionados para actuar como apoyo para una persona.

Los asientos cumplirán la siguiente serie de condiciones básicas:

- Su coloración se realizará sobre el total de la masa del asiento, no únicamente sobre la superficie (para minimizar los futuros repintados)
- Sus características de ergonomía y anatomía estarán estudiadas para evitar fatigar al pasajero por vibraciones
- No presentarán ningún ángulo vivo ni ningún borde cortante
- Tendrán un aspecto agradable
- Serán fácilmente desmontables e intercambiables usando herramientas específicas, y de bajo coste de sustitución
- Si existe tejido en los asientos será fácil de limpiar, resistente al fuego y al desgarrar
- Se valorará que todos los asientos sean iguales e intercambiables entre ellos, o al menos por grupos de asientos
- El anclaje de los asientos, en la medida de lo posible, se realizará sobre los laterales del tranvía, dejando el suelo libre de obstáculos (dejando más espacio para las piernas del pasajero y facilitando las labores de limpieza de los interiores)

P4.5.2.2.2 Apoyos y barras

Los apoyos y barras de enganche dentro del vehículo deben permitir el desplazamiento y la fijación de cada viajero con toda seguridad, sean las que sean su talla, peso y su posición en el vehículo. Todo esto, para todas las capacidades de carga del tranvía.

Adicionalmente, estos apoyos y barras de enganche no deben penalizar el desplazamiento, el acceso o la salida de los viajeros, incluidos los viajeros en silla de ruedas. Su posición no puede entrañar riesgo para los viajeros en caso de movimientos intempestivos del vehículo. Las dimensiones de éstos apoyos y barras deberán ser compatibles con toda la gama de potenciales pasajeros incluidas las personas con dificultades para agarrarse.

El Oferente deberá poder demostrar la bondad de su implantación de estos equipos con un estudio que simule los desplazamientos y estacionamientos de distintos tipos de pasajeros en el interior del vehículo.

P4.5.2.3 VENTANAS

El compartimento de pasajeros tendrá ventanas fijas como norma general, pero al menos cuatro de ellas se podrán abrir por su parte superior, y estarán diseñadas de manera tal que sea imposible para una persona sacar la cabeza o los brazos por ellas. Para abrir o cerrar las ventanas será necesario el uso de una llave de explotación tipo cuadradillo o similar.

Las ventanas serán de vidrio laminado y tintado, y deben estar diseñadas para respetar:

- Coeficiente térmico del tranvía como conjunto $< 3W/m^2.°C$ (con ventanas cerradas)
- K Transmisión lumínica $\approx 0.6-0.7$
- Factor solar acristalamiento < 0.4

Toda la cristalería de la cabina y del vehículo en general dispondrá de una adecuada resistencia mecánica y al impacto. Se recomienda que se sigan las normativas NF 31-250. NFF 01 492, 1 y 2.

P4.5.2.4 REVESTIMIENTOS

P4.5.2.4.1 Suelo

El pavimento del suelo del tranvía deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Buen aislamiento térmico
- Buen aislamiento acústico
- Resistente a las vibraciones
- Impedirá la entrada de agua bajo el mismo

- Será fácil de colocar para minimizar el coste de las reposiciones, totales o parciales
- Será de un material estándar fácil de adquirir como repuesto
- Será fácil limpiarlo con agua y productos de limpieza, sin que se deteriore por la humedad
- Deberá ser incombustible (entendido como cumplimiento de la normativa NF-F-16-101)
- Imputrescible
- Debe tener calidad antideslizante, incluso cuando esté húmedo
- Debe conservarse en perfectas condiciones (sin abolsamientos, despegues, pérdidas de color...) durante diez años o 1.200.000 km, como mínimo.
- Debe ser resistente al calor, a los agentes químicos y a las quemaduras de cigarrillos.
- Las juntas del suelo con las paredes deberán ser totalmente estancas.

P4.5.2.4.2 Paredes

El revestimiento de las paredes se efectuará con paneles enteros de material de resina de poliéster, fenólica o similar. Serán de un material resistente a las rayaduras que puedan tratar de hacer los viajeros e incombustible, con una calificación mínima M1 (entendido como cumplimiento de la normativa NF-F-16-101). Tendrán coloración másica total y no necesitarán ser pintados. Dichos revestimientos tendrán un tratamiento antigraffiti.

Debajo del revestimiento se instalará una capa de material de características ignífugas M0F0 que no pueda desprender fibras. Se evitará el uso de materiales tipo lana mineral o de vidrio, y si son utilizados, se hará con protección de bolsa incombustible. (ver párrafo anterior)

Se procurará que los módulos de las paredes sean extraíbles con facilidad para simplificar y acortar las tareas de mantenimiento.

P4.5.2.4.3 Techo

La parte interior del techo cumplirá las mismas condiciones que las paredes. Estará compuesto de módulos fijados y sujetados de tal forma que el traqueteo sea nulo, que no se suelten con facilidad y que no se hundan a largo plazo. La solución final para el techo dependerá de las decoraciones que se elijan, de las salidas de aire acondicionado, de las canalizaciones eléctricas para alumbrados y servicios, etc...

P4.5.3 Confort

P4.5.3.1 CONFORT DINÁMICO

En el presente apartado se definirán los valores de aceleración, vibraciones y jerk (sacudida) máximos que podrán darse en el tren

P4.5.3.1.1 Aceleraciones y deceleraciones máximas

En el apartado 4.2 del presente documento se hallan los valores máximos citados

P4.5.3.1.2 Vibraciones

El comportamiento dinámico de las unidades ha de ser tal que garantice unas buenas condiciones de confort de los pasajeros. Los valores RMS ponderados según ISO 2631 de la aceleración aritmética media en cada tramo entre estaciones, en condiciones nominales de circulación, han de ser menores que el valor correspondiente al límite de confort reducido para una hora como se define en la norma citada.

Las frecuencias propias de las vibraciones habrán de estar alejadas al máximo posible de las zonas de mayor sensibilización.

Se aplicará la norma NFEO.90.401 y la UNE ENV 12299. Así mismo, no se superarán los siguientes valores máximos de aceleración:

-Vertical 0.40 m/s² entre 0.5-20 Hz

-Longitudinal y transversal 0.32 m/s² entre 0.7-10 Hz

Además, en referencia en radiación emitida a la vía y la plataforma, se respetará en todo momento la normativa municipal de Zaragoza (**“Ordenanza para la protección contra ruidos y vibraciones”**).

Para valorar el grado de molestia causada es utilizado el índice de percepción vibratoria K.

Los Valores límite son los siguientes:

Valores límite de recepción de vibraciones en ambiente interior (coef. K)

Uso del recinto afectado	Periodo	Coeficiente K
Sanitario	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Residencial	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Almacenes, comercias e industrias	Diurno	8
	Nocturno	8

Medidos según ISO 2631-2.

P4.5.3.1.3 Jerk (empellón)

El valor del jerk máximo que se permitirá será de 0.8 m/s³ (regulable)

P4.5.3.2 CONFORT ACÚSTICO

El Proyecto, en su sentido más amplio, del Tranvía – Metro Ligero de Zaragoza, considera primordial y signo identificativo de su calidad final, tanto en lo referente al servicio público de transporte, como en la calidad de vida de los vecinos junto a los cuales discurre el trazado del mismo, el confort acústico. El elemento determinante para alcanzarlo es la emisión propia del material móvil junto con la emisión debida a la rodadura en su interacción con la infraestructura de vía. En este sentido, el Suministrador de material móvil tiene a su disposición el Proyecto de Superestructura al cual, justificándolo debidamente, podrá realizar todos los requerimientos y modificaciones que considere apropiados, tanto en diseño como en condiciones de instalación y mantenimiento y puesta en marcha, con el fin de que la Infraestructura no exima en ningún momento los requerimientos que se detallan a continuación.

Se tendrá en consideración el criterio establecido en la normativa municipal existente (Ordenanza Municipal para la protección contra ruidos y vibraciones, aprobada por el Ayuntamiento de Zaragoza el 31 de octubre de 2001,

y publicada en el BOP Núm. 280 de 5 de diciembre de 2001).

Dicha normativa fija los valores admisibles de ruido para el tráfico fijo en 65dB (A) NED (nivel equivalente diurno) y 55 db(A) NEN (nivel equivalente nocturno).

Según esta normativa, la regulación del ruido en el ambiente exterior se realizará y expresará en decibelios ponderados, conforme a la red de ponderación normalizada A. Para las mediciones deberá usarse la norma española de ruidos 37/2003 del 17 de Noviembre, puesta en vigor por el Real Decreto 1513/2005, a 16 de Diciembre.

Individualmente, al inicio y al final de la fase de garantía, en las condiciones de pruebas que el Suministrador determine y ponga a disposición en cuanto a vía, se verificará que no se sobrepasen los siguientes requerimientos en cada unidad:

Velocidad	0 km/h (todos los equipos activos)	40 km/h	60 km/h
Interior – Cabina (*)	55dBA	60dBA	64dBA
Interior – Viajeros (*)	60dBA	64dBA	68dBA
Exterior (**)	51dBA	73dBA	78dBA

(*) A 1,2m sobre el nivel del piso

(**) A 1,2m sobre el nivel de rodadura y a 7,5m de la vía

En las curvas del trazado, se permitirá un valor superior en +2dBA al especificado en la tabla para recta)

El Oferente deberá entregar un plan de mantenimiento con las acciones a realizar sobre los trenes para mantener estas prestaciones de bajo ruido al largo de toda la vida útil del tren

P4.5.3.3 CONFORT VISUAL

El confort visual es función de las superficies acristaladas, de la buena distribución del alumbrado eléctrico y de la armonía de los colores de los acabados.

Se usarán contrastes de colores para marcar las zonas de circulación de

los viajeros dentro del vehículo-

P4.5.3.3.1 Visibilidad hacia el exterior

La distribución de las ventanas en la unidad será tal que permitirá a los viajeros, tanto sentados como de pie, la máxima visión del entorno en el que se mueven y particularmente de las paradas de la línea de tranvía y la información que ofrecen.

P4.5.3.3.2 Nivel de iluminación

Explotación bajo luz natural

El nivel de luz necesario vendrá directamente de la luz del sol. Los elementos transparentes de los tabiques internos de separación (si los hay) deberán estar tratados para poder atenuar en cierta medida la luz del sol y absorber cierta parte de la radiación solar que llega a los costados del vehículo

Explotación sin luz natural

Cuando el nivel de iluminación natural no sea suficiente para garantizar la correcta iluminación del vehículo, se pondrá en marcha el alumbrado artificial automáticamente. Este alumbrado debe garantizar un nivel de claridad de 250 lux a una distancia de 1 metro del suelo. Todo punto del vehículo a esta cota de 1 m debe tener un nivel de lux mínimo de 200 lux. (Se permite una cierta dispersión lumínica)

Adicionalmente el factor de uniformidad de alumbrado no será inferior a 0.6

Alumbrado de emergencia

Se asegurará un nivel mínimo de alumbrado por 1/3 de los puntos de luz previamente citados, que dispondrán de alimentación de emergencia. Habrá una luminaria de emergencia por lo menos sobre cada puerta y en cada cabina de conducción.

P4.5.3.3.3 Puntos de luz

Las alimentaciones de los puntos de luz no deben ser perturbadas por las desapariciones puntuales (Ejemplo: pérdida de contacto momentánea del pantógrafo) de la tensión de la línea.

Los puntos de luz estarán bien protegidos contra las agresiones de los viajeros, por dispositivos sin necesidad de mantenimiento (rejillas, protecciones, etc) que causarán una atenuación despreciable en su luminosidad. Los puntos de luz deben ubicarse de manera que no molesten al campo visual de los viajeros ni les impidan, por contraste o cualquier otro efecto, la lectura de las informaciones embarcadas, así como las observadas de noche desde el interior.

P4.5.3.4 CONFORT CLIMÁTICO

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas de Zaragoza definidas anteriormente, se concluye que es necesario aire acondicionado en verano y calefacción en invierno, y una ventilación para que el aire de la unidad se renueve. Con puertas y ventanas cerradas, permitirá tener una circulación de aire ajustable para tener en cuenta las variaciones del clima. Dicha ventilación forzada garantizará 25 renovaciones por hora en el compartimento de pasajeros, en cualquier condición de temperatura, marcha o paro, o un caudal mínimo de 7500 m³/hora,.

Dicho sistema funcionará automáticamente, regulándose en función de la temperatura exterior. El conductor puede variar las condiciones de la climatización en las cabinas como se ha descrito antes y su principio de funcionamiento será similar al del climatizador de cabina.

Este sistema deberá dimensionarse teniendo en cuenta que las puertas de la unidad se mantendrán abiertas durante aproximadamente 20 segundos por cada minuto y medio de operación. (Tiempo correspondiente a un viaje entre paradas)

P4.5.3.4.1 Climatización

El sistema deberá cumplir los requisitos siguientes:

Asegurar la función de climatización desde el momento en el que la temperatura interior de la unidad exceda 22° C (medidos en el sistema de

evacuación de aire viciado). Estará regulada de tal manera que asegurará la temperatura de la unidad en función de la medición anterior en 15 minutos como máximo.

Reducir la temperatura del interior de la unidad hasta un máximo de 15^o C con respecto a la temperatura del exterior cuando ésta alcanza los 37 ^o C.

Mantener una variación máxima de temperatura interior de 3^oC entre todos los puntos de la unidad en condiciones estabilizadas.

Una unidad preparada (con sus servicios activos y alimentada con catenaria o equivalente) usará su climatización para no superar una temperatura interior de 35 ^o C, para una temperatura exterior de 45^oC.

Cuando la climatización esté en marcha, asegurará un mínimo de veinticinco (25) renovaciones por hora del aire interior.

En régimen de climatización, la velocidad de difusión del aire no será superior a 1.8 m/s.

Utilizará líquidos refrigerantes homologados respetando la reglamentación europea en vigor.

La pérdida de una sola unidad de climatización dentro de la unidad, no afectará a los requisitos técnicos de la función de climatización de la unidad para una temperatura exterior inferior o igual a 30 ^o C.

P4.5.3.4.2 Calefacción

La calefacción estará combinada y regulada con la ventilación. Estará regulada de tal manera que pueda calentar la unidad en 15 minutos como máximo.

La velocidad de aire caliente a la salida de los orificios de la calefacción será inferior a 1 m/s.

La difusión del aire de calefacción debe desempañar todos los vidrios de la unidad

La puesta fuera de servicio de una sola unidad de calefacción dentro de la unidad, no afectará a las prestaciones de la función de climatización de una unidad

para una temperatura exterior superior a 5 ° C.

Se preverán dispositivos de ventilación natural, con apertura controlada por una llave tipo "kaba" o llave de operación similar, dentro del compartimento de pasajeros.

El aire de calefacción se filtrará, y se tratará de difundirlo de la manera más homogénea posible en el compartimento de pasajeros, evitando chorros directos sobre las personas.

Una parte del aire de renovación procederá del exterior, valorándose positivamente que se regule la cantidad de aire exterior en función de la carga de pasajeros.

La regulación de temperatura será electrónica mediante microprocesador. Este permitirá la comunicación de incidencias en los equipos al sistema de diagnóstico del vehículo (pantalla de estado técnico de la unidad) y en un segundo nivel con acceso mediante un PC portátil o a través de la propia pantalla dará la información necesaria de la avería al taller para su resolución. Permitirá así mismo en taller mediante variaciones en el programa, cambios de temperaturas de consigna o variaciones en las curvas de funcionamiento.

La temperatura interior de consigna vendrá fijada principio mediante curvas UIC en función de la temperatura exterior. Se preverán dos curvas para su funcionamiento: en verano o en invierno.

El equipo preverá además de las funciones normales de desescarchado, funciones de prerrefrigeración y precalefacción.

En cada cabina de conducción, se alojará un panel de mando de la climatización del vehículo

Dicho panel de mando estará incluido en el monitor y sistema de estado técnico de la unidad. Dispondrá de las opciones de:

Desconexión, ventilación (preferiblemente dos posiciones) y climatización.

La opción de climatización tendrá las opciones de funcionamiento indicadas en el párrafo anterior.

Una vez seleccionada la opción, el control electrónico de temperatura se encargará de regular el equipo para mantener la temperatura objetivo calculada, tomando como referencia la temperatura exterior e interior real, medida por sondas adecuadamente ubicadas.

P4.5.3.4.3 Comportamiento ante averías

Si se pierde la alimentación del equipo de climatización (por fallo en convertidores, ausencia de tensión en catenaria, etc.), deberá mantenerse la ventilación en el nivel máximo durante un mínimo de 15 minutos alimentándose el equipo desde la batería..

En caso de fallo de un convertidor (sólo en el caso que haya dos de ellos redundados) estará prevista la alimentación parcial de los equipos de aire acondicionado alimentados por este, por medio del otro convertidor, obteniéndose al menos prestaciones medias (50 %)

La configuración del equipo de climatización será tal que en el caso de avería total en un equipo, éste deberá ponerse fuera de servicio automáticamente, informando al conductor, y continuando el funcionamiento normal del resto de equipos montados en el tranvía.

Esta circunstancia se reflejará en la monitorización del vehículo (pantalla de estado técnico del vehículo) de manera que permita conocer inequívocamente el equipo en el que se ha producido la avería y los motivos de esta.

Todos los elementos susceptibles de acumular suciedad como filtros, rejillas y demás, deberán ser de fácil acceso, limpieza y mantenimiento y sus materiales serán tales que se minimicen los riesgos de incendio. Adicionalmente, las rejillas de toma de aire exterior se diseñarán de tal forma que se impida toda entrada de agua.

Para los filtros de aire acondicionado no será admisible que hayan de cambiarse en un período inferior a un mes.

Los desagües se diseñarán para garantizar la correcta evacuación del agua, teniendo en cuenta los niveles de precipitaciones de la zona.

Se estudiará la viabilidad del diseño e incorporación de los equipos sobre

el techo de la unidad sin que sea necesaria una apertura del mismo salvo para la conexión de las canalizaciones de aire o cableado. Esto no debe condicionar el acceso a elementos de control y protección (que irán en principio en el interior del vehículo) u otros necesarios para el mantenimiento normal del vehículo, ni han de representar diferencias significativas en la altura total de la unidad.

El refrigerante empleado será R 407c u otro que pudiera ser equivalente o de mejores características respecto a la emisión de CFC. Deberá preverse un procedimiento adecuado para el vaciado y la carga del mismo, que el Oferente entregará junto con el vehículo.

La norma genérica a utilizar en el diseño a efectos de confort y pruebas, salvo que existiera indicación expresa en este documento, será la EN-13129-3 / 4 categoría A.

P4.5.3.5 OLORES Y TACTOS

El vehículo es un espacio de no fumadores, incluida la cabina de conducción. Habrá suficientes ubicaciones previstas para que se instale una señalización antitabaco.

Con el fin de mantener un olor neutro en el interior del vehículo, siempre se mantendrá un nivel de ventilación y de aire nuevo mínimo sea cual sea el régimen de climatización o calefacción que esté funcionando.

La distribución interior del vehículo será tal que se evite toda zona en depresión donde se puedan acumular líquidos o partes ocultas que inviten a los viajeros a depositar residuos en ellas.

Los acabados interiores serán agradables al tacto tanto al nivel térmico como táctil. El mobiliario del tranvía no debe presentar ninguna pieza saliente, ninguna arista viva ni ninguna aspereza.

P4.5.4 Información y comunicaciones

P4.5.4.1 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DEL TRANVÍA

El tranvía dispondrá de cuatro sistemas de comunicación y una red troncal de tren que los pondrá a todos en común.

P4.5.4.1.1 Comunicación con el exterior (Radiotelefonía)

En cada uno de los tranvías se instalará un equipo emisor/ receptor radio y dos terminales tipo radioteléfono, uno por cabina de conducción. El equipo emisor /receptor podrá recibir toda la información de voz y datos que se le envíe desde el PCC, y será también capaz de enviar al PCC la información de voz con los mensajes que desee el conductor así como datos del estado del tren a dicho PCC (Puesto de Control Centralizado). Será una radiotelefonía tipo TETRA o similar.

Dicha radiotelefonía será privada y en grupo cerrado. Desde el PCC se podrán realizar llamadas de grupo a un conjunto de tranvías.

Dicho sistema de radiotelefonía tendrá conexión con la megafonía interna del tren (ver apartado siguiente) y con los teleindicadores ó pantallas de información al viajero.

Adicionalmente en el tranvía habrá espacio y conexión eléctrica para un walkie-talkie (radio portátil) por cabina, que el conductor podrá utilizar para comunicar con PCC si debe abandonar el vehículo por cualquier circunstancia.

P4.5.4.1.2 Comunicación interior (Megafonía)

Cada unidad dispondrá de una megafonía interior que permitirá al conductor difundir mensajes a los pasajeros. Estos mensajes podrán ser pregrabados o bien directamente hablados por el conductor. También podrán ser emitidos desde el puesto central (PCC), o bien pregrabados o bien directamente hablados por el operador en PCC.

P4.5.4.1.3 Comunicación interior (Interfonía)

El tranvía adicionalmente dispondrá de interfonía entre las cabinas de conducción y los dispositivos de alarma (ver apartado 7 del presente pliego, Seguridad) a disposición de los pasajeros. Dichos dispositivos estarán próximos a las puertas de la unidad.

La comunicación entre las dos cabinas de un vehículo o entre las cabinas de dos vehículos acoplados debe estar asegurada por una relación interfónica cableada (que usará el conector eléctrico y de mando definido en 5.1.4).

P4.5.4.1.4 Comunicación WI-Fi de banda ancha

Cada uno de los tranvías dispondrá de un receptor WI-FI que permitirá la comunicación con los elementos WI-Fi de las paradas.

Dicha comunicación deberá soportar una capacidad de transferencia de datos de por lo menos 8 MB/s de manera fiable y permanente. Dicho equipo será suministrado por el Suministrador del proyecto de Sistemas pero el material móvil deberá prever las reservas de espacios y cableados necesarias para su instalación, e integrar el equipo externo en el material móvil..

Los usuarios de la red Wi Fi serán

- Billetaje (para descargas de datos en Talleres)
- CCTV (para transferencias de video en tiempo real a y desde la infraestructura fija)
- SAE(para descargas y cargas de datos en Talleres)

P4.5.4.1.5 Red troncal de Tren (TCN, Train Control Network)

El tranvía a suministrar dispondrá de una red troncal de control, que llamaremos también bus de tren, que conectará todos los sensores, equipos y actuadores con la unidad lógica del tren. Estará conectado a los receptores de Radio y Wi-Fi para que pueda transmitir desde y hasta las antenas (partes activas de la comunicación tren-tierra) toda la información necesaria.

La red TCN será suministrada lista para conectar a las antenas de Radio y emisores WI-FI embarcados a la recepción del material móvil, y en funcionamiento.

P4.5.4.2 INFORMACIÓN A LOS VIAJEROS

El tranvía dispondrá de dos paneles de información exteriores ubicados en las caras delanteras y posteriores del vehículo, sobre la cabina de conducción. En dichos paneles se podrá observar el nombre de la línea comercial y el destino del tranvía. El texto de dichos indicadores podrá ser leído a más de 40 metros, en cualquier condición de iluminación exterior (día /noche, posición del sol...etc.) sin reflejos del entorno. Se valorará que dichos paneles puedan ser leídos a mayor distancia si es posible.

El conductor podrá fácilmente modificar el contenido de dichos paneles. En términos generales se pide que el color y tipo de letra siga las regulaciones respectivas del sector de señalización vial para obtener una buena combinación de color y contraste de los indicadores.

Adicionalmente el tranvía dispondrá de dos indicadores laterales, más pequeños, también mostrando el nombre de línea comercial y el destino, que se podrán leer desde 20 metros de distancia como mínimo. Todo lo dicho para los anteriores indicadores aplica para éstos y se consideran parte de la misma unidad funcional.

En el interior del tren también habrá pantallas que mostrarán el nombre de la línea, el destino final y la próxima estación. Mostrarán además la hora y la temperatura exterior. Serán suministrados al Suministrador del Material Móvil por el Suministrador asociado al SAE/SIV junto con sus cableados y documentos para su instalación. Serán visibles por los pasajeros sentados y de pie, y tendrán un tamaño y número suficiente de ellas para que todos los viajeros puedan usar la información. Serán como mínimo de tecnología LED o superior y deberán prever en su funcionalidad el rescatar datos que lleguen por SAE (Radio) al material móvil desde PCC. Se valorará positivamente el uso de tecnología LCD o similar.

En la oferta, se proporcionará la opción (a ser escogida por el cliente) de que dichas pantallas tipo LED sean pantallas tipo TFT para poder emitir publicidad u otros contenidos audiovisuales, que comunicarán por Wi-Fi con las paradas de la línea. En la oferta se detallarán el número de pantallas propuesto y sus emplazamientos.

Habrán placas fijas de señalización en la unidad con los datos de capacidad, y se señalarán los dispositivos de emergencia (alarma de intercomunicación con conductor y PCC, apertura de emergencia de puertas).

En la parte superior del lado interior de todas las puertas dobles de acceso, deberá haber espacio para colocar un esquema de la línea, indicando todo el itinerario e informaciones sobre los intercambios con otros modos de transporte (si los hay). El esquema será del tipo "sinóptico iluminado" tipo Metro (con leds o indicadores luminosos por cada parada que se encienden cuando el tranvía ya ha pasado por dicha parada)

Adicionalmente, cada módulo dispondrá de dos indicadores luminosos que

indicarán qué lado de puertas va a abrirse en la próxima parada.

El sistema de megafonía interior del tren debe permitir transmitir a los pasajeros mensajes o avisos pregrabados o directamente hablados por el conductor y el PCC. Los mensajes rutinarios estarán pregrabados, como los mensajes de próxima parada..

P4.5.4.3 SUPERVISIÓN POR CCTV

La instalación del CCTV embarcado queda en el alcance del suministro del material móvil, y deberá ser compatible al 100% con los equipos a instalar en las paradas "fijas" de la línea. El Suministrador de material móvil solicitará la información relativa a los códecs de compresión y la librería de comunicación al instalador de CCTV fijo

Se instalará un codificador-grabador en cada tren, conectado a la instalación de cámaras (se instalará un número de ellas que permita supervisar correctamente todo el interior del tren, y la zona por delante de su morro) y que recogerá toda la información. Deberá tener capacidad suficiente para almacenar 1 día entero de grabación a 24 fps y luego los datos podrán ser comprimidos a 15 fps y ser guardados durante 1 semana. La comunicación con las paradas (y por tanto PCC) se realizará a través del Wi-Fi.

Habrá una cámara que grabará la zona que queda por delante del morro del tranvía y que estará conectada a una Caja Negra de Vídeo (ver apartado 10.7 caja negra de CCTV) donde quedará almacenado, además de en el grabador embarcado, todo lo que ocurra por delante del tren.

Si se ofertan tiempos y calidades de almacenamiento superiores o inferiores, se valorarán al momento de elegir la mejor oferta. En todo caso en la oferta vendrán perfectamente definidas las resoluciones y duraciones arriba citadas.

A través de la red Wi Fi las imágenes de CCTV grabadas en el material móvil podrán transmitirse en tiempo real al PCC y viceversa.

P4.5.4.4 PUBLICIDAD

Las superficies interiores no acristaladas deberán permitir la instalación

posterior, de paneles publicitarios. Se podrá realizar tal instalación sin degradación de esas superficies aunque los paneles se coloquen y retiren diversas veces. Los paneles respetarán los estándares adecuados.

P4.5.4.5 INFORMACIÓN DESTINADA A LOS AGENTES DE EXPLOTACIÓN

La información visual que debe recibir el conductor y los eventuales agentes de explotación que puedan subir al tranvía tiene por objetivo:

Indicar el número de vehículo. Además de estar inscrito en los costados del vehículo, en las partes delanteras y posteriores, también estará inscrito en ambas cabinas de conducción.

Identificar los distintos elementos de mando destinados a las diferentes operaciones de explotación (como en caso de averías o de socorro de un tranvía por otro)

A nivel de señalización diversa, en las cajas se deberán disponer los siguientes elementos identificativos:

Número de caja en los costados del vehículo, en las partes delanteras y posteriores. También en el interior de las cajas deberá apreciarse su número (es información útil para el mantenimiento).

Placa metálica con el nombre y anagrama del Suministrador, así como el año de producción de la unidad.

Inscripciones relativas a la carga máxima y al número total de asientos.

Inscripción de señales de puntos de apoyo para el alzado de caja al lado de los enganches reservados a tal fin.

P4.6 Fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad

P4.6.1 Fiabilidad

En el presente pliego se entenderá por FIABILIDAD la capacidad del material móvil para cumplir sus funciones dentro del marco de los márgenes de tiempo establecidos. El nivel de fiabilidad se caracteriza por la tasa de averías λ expresada en número de averías por kilómetro recorrido.

P4.6.1.1 DEFINICIONES

P4.6.1.1.1 AVERÍA

Se entenderá por avería cualquier disfunción en el material móvil, desde sus características funcionales hasta sus condiciones de integridad, que se produzca durante la circulación en línea o talleres, que impida al material móvil disponer de sus prestaciones de servicio normales, y que requiera una intervención de mantenimiento imprevisible (inmediata o diferida).

La intervención puede reducirse a un simple diagnóstico y nueva puesta en servicio o puede requerir muchas horas de trabajo para arreglar la avería

Quedan fuera del concepto de avería aquellos fallos o malos funcionamientos causados por:

- Mal trato del material móvil o de los equipos
- Uso indebido de las funciones o los equipos del tranvía
- Vandalismo
- Maniobras falsas o indebidas
- Averías inducidas por otra, en el mismo momento. Únicamente se contarán como averías diferentes si inciden sobre grupos funcionales diferentes
- Reemplazo en su fecha prevista de materiales y partes fungibles (consumibles)

P4.6.1.1.2 MKBF

Este valor es la media de los kilómetros recorridos en funcionamiento correcto, entre dos averías.

El MKBF se calcula usando la siguiente fórmula:

$$MKBF = \frac{KMrecorridos}{Número\ Averías}$$

P4.6.1.1.3 Tasa de averías (λ)

Se define según la fórmula siguiente: $\lambda=1/MKBF$. Sobre el conjunto de las averías que se contabilicen, se distinguirán 5 niveles de avería que llevarán asociados distintos valores de Tasa de averías. Se presentan a continuación dichos niveles:

- Nivel 1

Conjunto de incidencias imputables al material móvil correspondientes al reemplazo prematuro de piezas que deban ser cambiadas con regularidad (recambios, fungibles), así como las incidencias que requieran sólo un sencillo diagnóstico y la nueva puesta en servicio. Los reinicios del sistema (o despreparación-preparación), se consideran como averías de Nivel 3.

- Nivel 2

Incidencias que fuercen un cambio de vehículo al fin del recorrido actual por el fallo del funcionamiento de algún sistema o función considerada básica por el Explotador (ejemplo, condena de una puerta, fallo del aire acondicionado..)

- Nivel 3

Incidencias que impliquen un tiempo de detención en línea del vehículo superior a 3 minutos

- Nivel 4

Incidencias que impliquen la evacuación (inmediata o en la siguiente parada) del pasaje, y que el vehículo vuelva a talleres (o a un aparcamiento similar, como el fondo de una terminal) en marcha en vacío.

- Nivel 5

Aquellas averías que fuerzan un socorro (por el bivial de mantenimiento u otro tranvía) hasta Talleres o un aparcamiento.

P4.6.1.2 OBJETIVOS DE FIABILIDAD. FLOTA

Los objetivos de fiabilidad, se definen para el conjunto de la flota ya en

explotación comercial como:

NIVEL	VALOR OBJETIVO λ
1	3×10^{-4}
2	3×10^{-5}
3	1×10^{-5}
4	4×10^{-6}
5	8×10^{-7}

Dichos valores podrán ser obtenidos gradualmente, siguiendo una progresión limitada por la tabla proporcionada a continuación:

PERÍODO	TASA LÍMITE
Inicio de la marcha en blanco	$\leq 5 \lambda$
Inicio de la explotación de la línea	$\leq 4 \lambda$
3 meses después del inicio de explotación	$\leq 3.5 \lambda$
6 meses después del inicio de explotación	$\leq 2 \lambda$
12 meses después del inicio de explotación	$\leq \lambda$

Un listado exhaustivo de estos valores de fiabilidad será emitido todas las semanas por el Explotador y ratificado por el constructor del Material Móvil según un procedimiento que será definido antes del inicio de la explotación.

En el apartado P4.6.5 *Control y seguimiento de los objetivos FDMS* se definen los efectos del incumplimiento de los valores de Fiabilidad.

P4.6.1.3 OBJETIVOS DE FIABILIDAD. UNIDADES

Aunque el criterio principal a observar es la fiabilidad de la flota, no se aceptará la salida de garantía de ningún tren que exceda, individualmente, un 15% los valores arriba mencionados para la flota.

P4.6.1.4 OBJETIVOS DE FIABILIDAD. GRUPOS FUNCIONALES

Adicionalmente al control de la fiabilidad del conjunto de las unidades, también se deberán cumplir objetivos de fiabilidad para los grupos funcionales que forman cada tranvía. Concretamente, todas las averías que se detecten en un tranvía serán asignadas a un grupo funcional y se analizará, tranvía por tranvía, en qué grupos se dan sus averías.

No se permitirá la salida de garantía de ninguna unidad que incumpla los

criterios de fiabilidad aquí mencionados para sus grupos funcionales. A efectos de la contabilización de averías para este cálculo, se contabilizarán las averías del nivel 1 hasta el nivel 5 de la anterior clasificación.

Los grupos funcionales se definen como los siguientes: (esta definición es previa y el Oferente deberá proponer modificaciones para completar el reparto en grupos de todos los elementos /equipos /sistemas de su tranvía ofertado)

GRUPO 1: Equipos de los circuitos principal y de mando

Éste grupo funcional incluye todos los elementos que tengan que ver con el sistema de tracción y de control / mando de las funciones principales. Incluye:

- Toma de corriente.
- Disyuntor.
- Regulador electrónico de marcha y freno.
- Filtro de red (L-C).
- Contactores independientes.
- Electrónica de potencia..
- Aparatos diversos del equipo de control.
- Vigilancia de 50 Hz.
- Resistencias freno. React. Cond. Ventil.
- Aparatos de mando en cabina y bogie.
- Motores de tracción.

GRUPO 2: Equipos de los circuitos auxiliares

Éste grupo funcional incluye todos los elementos que tengan que ver con los circuitos auxiliares, como la ventilación, el alumbrado y demás:

- Alumbrado.
- Motor compresor principal.
- Convert. estático. Transformador. Batería.
- Puertas (Parte eléctrica).
- Ventilación y Aire Acondicionado.
- Megafonía y Telefonía.
- Timbres de alarma.

- Ondulador estático.
- Acoplamientos.
- Aparatos auxiliares en cabina
- -Sistema de autonomía embarcado

GRUPO 3: Equipos y canalizaciones del sistema neumático

En general, todo equipo relacionado con los fluidos a presión. Una lista orientativa es:

- Compresor y equipo de alimentación.
- Unidad freno P/eléct. Antibloqueo.
- Unidad de freno P/neumática.
- Unidad de freno 2º canal.
- Cilindros y bloques de freno.
- Calderines y purgadores.
- Canalizaciones de aire.
- Mangas y acoplamientos.
- Zapatas de limpieza.
- Aparatos varios.
- Equipo de pantógrafo. (movimiento del pantógrafo)
- Equipo suspensión

GRUPO 4: Bogies

- Bastidor.
- Viga bailadora.
- Ejes montados.
- Reductor.
- Acoplamiento reductor-eje.
- Cajas de grasa.
- Timonerías de freno.
- Suspensión.

GRUPO 5: Caja y elementos suspendidos

- Estructura de caja.

- Puertas laterales (parte mecánica).
- Acoplador delantero.
- Interior de caja.
- Lunas.
- Acoplamiento intermedio.
- Exterior de caja.
- Pintura y decoración.
- Cerraduras.
- Limpieza y desinfección.
- Pasillos de intercirculación.
- Protección contra incendios.

Los objetivos de fiabilidad para los distintos grupos, siempre tomando de referencia el conjunto de averías de nivel 1 a 5, se definen para las unidades según grupo como:

GRUPO	VALOR OBJETIVO λ
1	7×10^{-5}
2	1.5×10^{-4}
3	7×10^{-5}
4	7×10^{-6}
5	3.5×10^{-5}

Dichos valores serán controlados al fin del período de garantía para poder autorizar la salida de garantía de la unidad, tal y como se define en el pliego de condiciones generales.

P4.6.1.5 AVERÍAS SISTEMÁTICAS

Se considerarán Averías repetitivas o sistemáticas, cuando un equipo o conjunto de equipos formando una unidad funcional absorba más del 30% de las Averías del grupo funcional al que pertenece, independientemente del valor absoluto alcanzado en éste.

Caso de producirse este supuesto, la Administración se reserva el derecho a exigir la sustitución sistemática y sin dilación de las piezas, aparatos o equipos, siendo por cuenta de la Sociedad de Economía Mixta además de los mismos, los

costes de desmontaje/ montaje y los efectos adicionales de paralización de Unidades.

Serán de aplicación para el grupo funcional afectado, o al que pertenece el aparato, las mismas condiciones de ampliación de Garantía. (Extensión por períodos de tres meses hasta que se cumplan las condiciones).

Si el equipo o aparato fuera sustituido o se introdujesen modificaciones sustanciales se deberá realizar la modificación sobre todo el parque antes que se pueda empezar de nuevo la recepción provisional del equipo seguida del período normal de garantía.

P4.6.2 Mantenibilidad

Se entiende por mantenibilidad de un material móvil su aptitud para ser mantenido en (o reparado hasta) un estado en el que puede cumplir perfectamente la función para la que ha sido diseñado. Una buena mantenibilidad permite optimizar en coste y en tiempo el conjunto de las operaciones de mantenimiento, y favorece la disponibilidad de la flota, sobre todo en horas punta donde la mayoría de la flota está en servicio.

Con los objetivos de mantenibilidad propuestos se lograrán optimizar los siguientes puntos:

- El tamaño de la flota
- Los tiempos de mantenimiento
- El stock de piezas de parque y recambios
- Las necesidades de personal
- Las necesidades de herramientas y máquinas
- Las infraestructuras del taller

P4.6.2.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO

Todas las operaciones de mantenimiento se pueden asimilarán a alguna de las siguientes categorías.

MANTENIMIENTO CORRIENTE U ORDINARIO

- Operaciones de lavado y limpieza
- Las operaciones a llevar a cabo en la estación de servicio (rellenado de areneros, retirada del hielo...)

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- El mantenimiento preventivo sistemático
- El mantenimiento preventivo condicional, al alcance de ciertos umbrales predeterminados
- El mantenimiento preventivo previsional, sobre el análisis de ciertos parámetros significativos

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

- El mantenimiento correctivo paliativo (intervención a título provisional)
- El mantenimiento correctivo curativo (intervención de carácter definitivo)

LAS OPERACIONES PARTICULARES

- Las intervenciones pesadas en línea
- El desmontaje de las cajas
- El desmontaje de los bogies ó grupos de propulsión
- Las grandes revisiones (frecuencia 400.000 km)
- La operación a media vida (15 años)
- Las reparaciones de carrocería y pintura
- Las grandes reparaciones

P4.6.2.2 EXIGENCIAS DE MANTENIBILIDAD

El material móvil ofertado por el Suministrador deberá cumplir las siguientes exigencias de mantenibilidad:

P4.6.2.2.1 Seguridad del personal

La concepción del vehículo y las instrucciones de mantenimiento garantizarán la protección del personal realizando operaciones de mantenimiento en línea, talleres o cocheras, y se cumplirán las leyes y normativas relativas a riesgos laborales.

P4.6.2.2.2 Facilidad en las operaciones corrientes y periódicas

Las marcas de los umbrales de rellenado de los distintos depósitos se podrán consultar desde la cabina de conducción. El rellenado de dichos depósitos se efectuará por el exterior del vehículo.

Para todas las piezas que deben ser cambiadas periódicamente (recambios) será apreciable su nivel de desgaste desde el exterior del tranvía.

Los elementos exteriores (ejemplo, las luces de cruce) serán accesibles

desde el exterior del vehículo.

P4.6.2.2.3 Facilidad de limpieza interior

Un dispositivo específico y enclavable, que puede ser accionado desde fuera del tranvía, permitirá:

- La puesta en tensión y preparación del vehículo
- La puesta en marcha del alumbrado interior del vehículo
- La apertura en libre servicio de todas las puertas

Adicionalmente, para permitir una limpieza por aspiración total un mando disponible en la cabina de conducción, permitirá mantener abiertas las puertas necesarias para esta operación. La concepción y el diseño de los compartimentos de pasajeros y equipos en su interior resistirán las fuertes depresiones generadas por este sistema de limpieza.

La limpieza del suelo por agua a presión debe ser posible.

P4.6.2.2.4 Facilidad de limpieza exterior

El diseño del material móvil permitirá su lavado en una máquina automática de lavado al paso, a velocidad de 3 km/h, sin ningún riesgo eléctrico para el material, el conductor o las personas que puedan estar cerca en el momento del lavado.

Los bogies y los elementos de rodadura se podrán limpiar por debajo, con chorro de media presión, 60 a 100 bares.

La trayectoria y la evacuación de las aguas residuales del lavado estarán diseñadas de tal manera que no producirán charcos o acumulaciones de agua en ninguna parte del material móvil.

P4.6.2.2.5 Facilidad de levante y reencarrilamiento

El vehículo deberá estar dotado de los elementos necesarios para posibilitar su alzado y/o reencarrilamiento en los márgenes de tiempo lo más cortos posibles, incluso si es imposible el acceso a uno de los dos costados del vehículo.

P4.6.2.2.6 Facilidad de reperfilado de las ruedas

El tranvía deberá poder reperfilarse sus ruedas en un torno instalado en foso sin necesidad de desmontaje de los bogies respecto de la caja.

P4.6.2.2.7 Estandarización

La concepción del vehículo tratará de usar componentes y materiales estándares, tanto a nivel industrial como ferroviario, siempre y cuando se cumplan los requisitos citados en este pliego.

P4.6.2.2.8 Agrupamiento de las funciones

Cuando se diseñe el tranvía se tratará de agrupar todos los elementos que desempeñen las mismas funciones o funciones relacionadas próximos unos a los otros

P4.6.2.2.9 Facilidad de prueba y comprobación

Todos los puntos de prueba y control deben estar identificados y marcados. Todos los equipos embarcados que deban ser supervisados tendrán sus indicadores de estado y tomas o bornes para mediciones en su cara delantera, de fácil accesibilidad.

P4.6.2.2.10 Ergonomía

La ergonomía del material móvil y sus equipos debe permitir al personal de mantenimiento realizar sus labores con las herramientas adecuadas dentro del margo legal español sobre ergonomía. Cabe recordar que la función de los operarios de mantenimiento se considera a todos los efectos como un puesto de trabajo.

P4.6.2.2.11 Accesibilidad

En la medida de lo posible, todas las zonas donde los viajeros puedan desplazarse o estacionarse estarán libres de equipos, particularmente la zona de asientos. La implantación de equipos en el compartimento de pasajeros se hará teniendo en cuenta que deben minimizarse los accesos del personal de

mantenimiento al interior del vehículo, y se garantizará que los equipos sean inaccesibles para los viajeros (a través de llaves de mantenimiento).

Los equipos y componentes que exijan las intervenciones más frecuentes se dispondrán en lugares bien accesibles. El montaje y desmontaje de los equipos en el techo y sus partes recambiables se podrá realizar por los lados del vehículo.

La apertura de todas las tapas y protecciones para poder realizar las operaciones de mantenimiento será sencilla, rápida y estandarizada en todo el vehículo, en la medida de lo posible.

P4.6.2.2.12 Modularidad

Los equipos se concebirán de tipología modular, y en la medida de lo posible todos los equipos desmontables se podrán desmontar por un solo agente de mantenimiento, ayudado de medios electromecánicos para piezas de peso superior a 20 kg. Se favorecerá el desmontaje rápido de los equipos usando fijaciones estándar e intercambiables, y para las piezas que necesiten frecuente desmontaje se usarán fijaciones que se puedan montar y desmontar con rapidez.

Los elementos de carrocería y de mobiliario interior sometidos a posibles choques o vandalismo deberán poder ser reemplazados rápidamente y sin reemplazo de sus elementos de soporte.

Los equipos en cabina y en los compartimentos de pasajeros serán fácilmente desconectables y desmontables por los agentes de mantenimiento.

P4.6.2.2.13 Capacidad de evolución

En el caso de que algunos componentes o subsistemas se vuelvan obsoletos, el diseño del tranvía y del conjunto de sus componentes favorecerá, en la medida de lo posible, el reemplazo de dichos componentes / subsistemas sin que se tengan que reestudiar y rehacer los interfaces mecánicos, eléctricos o de software.

P4.6.2.3 OBJETIVOS PARA EL MANTENIMIENTO CORRIENTE

El tiempo necesario para efectuar el conjunto de las operaciones de mantenimiento corriente diario no debe superar las 0.7 horas por vehículo.

P4.6.2.4 OBJETIVOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Para el mantenimiento preventivo, la mantenibilidad se expresará como el número de horas dedicadas a este fin por vehículo y por año. Este número no deberá superar las 250 horas en media anual, calculada sobre un ciclo de mantenimiento de 5 años, con un período mínimo de 6 semanas entre dos intervenciones.

P4.6.2.5 OBJETIVOS PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

La mantenibilidad en el mantenimiento correctivo se mide con los parámetros siguientes:

- MTTR (Mean time to repair), Media de los tiempos de reparación
- MPTTR (Mean person time to repair) Media de las horas-hombre de reparación

Se define como reparación toda intervención de carácter definitivo realizada por un agente de mantenimiento sobre el material móvil. Después de dicha reparación, el tranvía debe recuperar sus características de origen.

El MTTR y el MPTTR sólo tienen en cuenta los tiempos de intervención sobre el vehículo usados para reparar el elemento o función que presenta avería. Estos tiempos comprenden:

- El tiempo de diagnóstico de la avería
- El tiempo de reparación en sitio ó la retirada, reparación y montaje del elemento sobre la unidad
- El tiempo de comprobación del buen funcionamiento del elemento/ función reparada y de nueva puesta en servicio
- Para el parámetro MPTTR también se tiene en cuenta el número de personas que son necesarias en cada una de las etapas

Fuera de reparaciones excepcionales o particulares, el tiempo medio de intervención sobre el vehículo será de 1.5 horas.

El tiempo máximo para el 90% de las intervenciones no podrá exceder de las 3 horas, y el 90% de las intervenciones podrán ser realizadas por un solo agente.

Los casos de sustitución de aparatos indebidamente serán inferiores o iguales a un 5% del total.

(Se entiende por sustitución indebida la repetición de la misma avería sobre el nuevo elemento / función sustituida en un período de circulación efectiva inferior a dos meses desde la primera reparación).

P4.6.2.6 MANTENIMIENTO INCLUIDO EN EL SUMINISTRO

El precio de suministro incluye el mantenimiento preventivo durante el periodo de garantía.

P4.6.2.7 PLAN DE MANTENIMIENTO

La Oferta desglosará y valorará todas las tareas de Mantenimiento preventivo y correctivo a realizar. Dicho plan de mantenimiento especificará para las operaciones corrientes y preventivas su frecuencia de operación, el número de personas necesarias para llevarlas a cabo, el tiempo de inmovilización necesario para realizarlas, y la necesidad de repuestos, herramientas o infraestructuras.

En la lista se citarán igualmente las operaciones de mantenimiento correctivo (sin frecuencias de operación).

El plan junto con el listado de tareas debe ser transparente en cuanto a la viabilidad de realizar todas las tareas necesarias para que se alcancen los objetivos de mantenibilidad propuestos.

P4.6.3 Disponibilidad

P4.6.3.1 VALORES OBJETIVO DE LA DISPONIBILIDAD

La disponibilidad de la flota mide la relación entre los tranvías listos para prestar servicio comercial y la totalidad de la flota. Se calcula según la fórmula siguiente:

$$D = (\text{Número de tranvías listos}) / (\text{Número total de tranvías en la flota})$$

Se expresa en un tanto por ciento (%), y siempre se medirá al inicio de hora punta por la mañana.

Se analizará la disponibilidad mensualmente, realizándose para ello la media de las disponibilidades diarias, tomadas al inicio de la hora punta.

El porcentaje mínimo mensual será del 96%, calculado como se ha citado antes.

Adicionalmente, no se aceptará que pasen más de tres días con un número de trenes no disponibles superior a 1.

Si debido a falta de unidades de reserva el operador es forzado a hacer circular un tren conteniendo algún defecto que justifique su inmovilización, y el defecto es imputable al Suministrador (en fase de Garantía) o en cualquier caso tras el periodo de Garantía, dicho tranvía se considerará como "indisponible" a efectos de cálculo de Disponibilidad mensual

Si no se cumplen estas condiciones, se estará en falta de Disponibilidad a efectos de lo indicado más adelante en este capítulo y de las implicaciones de la parte "Explotación" de este PPTP.

Durante todo el período de garantía, en caso de no cumplirse la disponibilidad, el Suministrador se obliga a informar por escrito a la Sociedad de Economía Mixta y a la Administración, en aquellos meses en que no se cumpla, el motivo de dicho incumplimiento y las medidas correctoras propuestas para solventar dicha situación.

Por la naturaleza del concepto de Disponibilidad, siempre se aplica dicho concepto al conjunto de la flota y nunca a subconjuntos o unidades aisladas

P4.6.3.2 CONDICIONES DE CÁLCULO

El cálculo de la citada disponibilidad excluye todas aquellas faltas de material móvil que no sean imputables al material o al Suministrador, como pueden ser vandalismo, error de un operador, parada de explotación debido a condiciones climatológicas, accidentes, parada de unidades por uso en formaciones, etc..). A los trenes detenidos por estos motivos no imputables al Suministrador se les llamará trenes inmovilizados. Para el cálculo del valor D de disponibilidad, los tranvías que estén inmovilizados tal y como se ha definido más arriba, se contarán como "disponibles" (no se penalizará al Suministrador por su no disponibilidad). También se contarán como "disponibles" los trenes que estén bajo operaciones de grandes reparaciones y en la operación de media vida.

El Suministrador tendrá, no obstante, la responsabilidad de reparar lo

más rápido que le sea posible los trenes inmovilizados. Como guía, se seguirá la siguiente tabla:

Tipo de incidencia	Duración inmovilización
Cortes o laceraciones desde 1 a 4 asientos	Reparación por la noche, ninguna inmovilización
Deterioro de un panel interior, cristal roto	1 día laborable
Degradación importante, colisión	A establecer con Explotador.

P4.6.4 Seguridad

Se considera como un “riesgo” toda circunstancia susceptible de causar heridas o la muerte a personas (viajeros, transeúntes, personal de la empresa, ciclistas, automovilistas) y por extensión todo acontecimiento que pueda causar la destrucción o avería de equipos caros.

El objetivo de seguridad se expresa como “la capacidad del material móvil para conservar la integridad física de los viajeros y las personas en general”. La seguridad del material móvil busca reducir a un valor aceptable la probabilidad que ocurran accidentes catastróficos y críticos.

Se habla de accidente catastrófico cuando una incidencia entraña la pérdida de una o más vidas humanas (nivel 4 según la normativa europea EN 50-126). Se habla de accidente crítico cuando una incidencia comporta uno o más heridos graves (nivel 3). Se habla de accidente significativo cuando el incidente comporta uno o más heridos leves (nivel 2). Y finalmente se habla de accidente menor o nulo cuando no implica ni muerte ni heridos (nivel 1)

Se entregará con la oferta toda la documentación según norma (EN 50-126) que acredite que se alcanzan los niveles de seguridad requeridos.

Las cifras objetivo se han definido en función de la gravedad de la incidencia temida.

- Apertura en marcha de una puerta (nivel 4)
- Fallo del freno de socorro (nivel 4)
- Mantenimiento inesperado del esfuerzo de tracción (nivel 3)
- Descarrilo (nivel 3)

Para todas las incidencias que puedan afectar a la seguridad de las personas, se pide que la probabilidad de que ocurra una incidencia de tal tipo sea $P < 10^{-9}$ por tranvía y por hora de funcionamiento, según EN 50126. En general, los valores de seguridad requeridos son:

- Nivel 4 $P < 10^{-9}$
- Nivel 3 $10^{-9} < P < 10^{-7}$
- Nivel 2 $10^{-7} < P < 10^{-4}$
- Nivel 1 $10^{-4} < P < 10^{-3}$

P4.6.4.1 SEGURIDAD ACTIVA

La seguridad activa será asegurada por las funciones y equipos siguientes:

- Los frenos
- Las puertas
- Los dispositivos de alarma y evacuación
- La vigilancia del conductor
- Los avisadores sonoros
- La señalización y el alumbrado exterior del vehículo
- Los elementos de vigilancia de los viajeros dentro y fuera del tranvía
- Los dispositivos para la seguridad del conductor
- Los lazos de seguridad
- La protección contra incendios
- La protección eléctrica
- El alumbrado de emergencia
- Las comunicaciones

P4.6.4.1.1 Los frenos

Como ya se ha dicho antes, el tren estará equipado como mínimo con cuatro tipos de frenos:

Un freno eléctrico (electrodinámico) regenerativo, que permite realizar un frenado sea por recuperación de energía (que se inyecta en el sistema de autonomía o en la catenaria) o por disipación en reóstatos. Este freno funcionará normalmente en recuperación de energía, priorizando el inyectar la energía en el sistema de autonomía del vehículo si es posible técnicamente. Si aún queda energía se inyectará en la catenaria y el resto de energía que no se pueda recuperar se disipará en los reóstatos. Este freno puede graduarse en deceleración por el conductor.

Un freno mecánico regulable, dimensionado para poder respetar las prestaciones exigidas sin un calentamiento anormal. En su función de socorro, el freno mecánico es de seguridad. En caso de fallo del freno mecánico, el número de unidades de freno a aislar (poner fuera de servicio) de manera simultánea desde la cabina debe estar limitado para poder asegurar, con los frenos restantes, que el vehículo pueda estar estacionado con CCE (8 pax/m²) en la rampa máxima. (6.5%)

Adicionalmente se entregará un documento mostrando las prestaciones de freno en degradado para una rampa del 8%

Un freno electromagnético de deceleración de freno constante. Se alimentará de la unidad de autonomía de tracción del tranvía. Si el tranvía no dispone de él, deberá tener una autonomía propia para este sistema de frenada.

El freno mecánico de estacionamiento. Dicho freno podrá estar funcionando a pleno servicio sin energía eléctrica, ya que se usará para dejar el tranvía estacionado.

Los distintos usos de estos frenos conformarán los distintos modos de frenada: de servicio, de emergencia, de seguridad y de estacionamiento (ver 4.2.1.4)

P4.6.4.1.2 Las puertas

Las puertas de los viajeros estarán previstas para garantizar la seguridad de los pasajeros. Al nivel de la seguridad, deberán cumplir las siguientes funcionalidades:

Las puertas quedarán bloqueadas después de su cierre.

No se autorizará el arranque del vehículo hasta que todas las puertas estén cerradas y bloqueadas.

Cuando una puerta que se esté cerrando detecte un obstáculo (presumiblemente un viajero) entre sus dos hojas, deberá reabrirse parcialmente. Esta reapertura será seguida de un cierre inmediato, si nada se lo impide.

Se podrá retirar cualquier objeto delgado que haya quedado atrapado entre las hojas (ejemplo, cinta o trozo de tela, o vestido)

Si una puerta se abre en marcha, el tranvía aplicará freno de emergencia para que el vehículo se detenga. El conductor será automáticamente avisado de que hay una puerta abierta.

El conductor deberá tener la posibilidad de forzar el cierre de las puertas. Cuando lo haga, una serie de pitidos largos serán emitidos para que se escuchen con claridad en todo el compartimento de viajeros, y las puertas tendrán luces intermitentes (preferiblemente color amarillo auto) visibles tanto desde el exterior como el interior de la unidad, que parpadearán cuando vaya a realizarse la operación de cierre.

P4.6.4.1.3 Los dispositivos de alarma y evacuación

El dispositivo de alarma y evacuación debe ser fácilmente accesible a los viajeros. Poseerá dos posiciones:

La primera de ellas permitirá comunicar a través de la interfonía del vehículo el conductor y la persona que haya activado el sistema de alarma. El dispositivo no quedará bloqueado en la posición alarma sino que volverá a su posición inicial.

En el caso de múltiples llamadas de pasajeros, tan sólo el primero será tomado en cuenta. Cuando termine la comunicación entre viajero y conductor, el sistema será reiniciado automáticamente por un mando o control en cabina, accionado por el conductor.

La segunda posición del dispositivo permitirá el desbloqueo y apertura manual de cada puerta en caso de necesidad. Las puertas sólo se abrirán bajo ciertas condiciones, concretamente el accionamiento no permitirá la apertura de las puertas si la velocidad del convoy es superior a los 3 km/h. El uso de uno de estos accionamientos activará una alarma en la cabina de conducción activa. El dispositivo se rearmará por telemando desde la cabina del conductor.

P4.6.4.1.4 La vigilancia (hombre muerto)

Ésta función permite que la conducción sea realizada por un solo agente. Su función es asegurar que el conductor está atento y concentrado en la conducción a través de un dispositivo que debe manipular periódicamente.

El dispositivo estará instalado en el manipulador de tracción del vehículo, y constará de un botón que debe ser apretado y después soltado. Una temporización (a definir) transcurrirá y un aviso sonoro indicará al conductor entonces que debe volver a apretar el botón. Si hay ausencia de reacción, otra temporización más corta empezará, y si a su fin el conductor no ha pulsado el botón, el tranvía realizará un frenado de emergencia.

Opcionalmente, puede haber un segundo botón /pedal del sistema de vigilancia, instalado en la parte baja del asiento del conductor (tipo pedal)

P4.6.4.1.5 Los avisadores sonoros

El conductor debe tener a su disposición, en la zona primaria de su puesto de conducción, dos cláxones o avisadores sonoros. Uno de ellos será de tipo campana o de dos tonos, agradable al oído, para el uso corriente. El otro será de tipo claxon potente para las emergencias excepcionales.

P4.6.4.1.6 La señalización y el alumbrado exterior

El vehículo deberá tener en cada extremidad los equipos para alumbrado y señalización. Comprenderán por lo menos:

Un sistema, que permita mantener un modo de conducción "marcha a la vista", de alumbrado (cruce /carretera) para iluminar la parte delantera del vehículo.

Dos luces de posición (color amarillo auto) que señalarán la posición del tranvía. Estas luces, de muy bajo consumo, se alimentarán permanentemente de la fuente de energía autónoma del vehículo. Estas luces se podrán poner en parpadeante para señalar un vehículo averiado o en emergencia (luces de warning)

Dos luces rojas que se encenderán cuando el vehículo esté frenando (luces de freno)

Dos luces de color rojo que se usarán para señalar el vehículo cuando las condiciones de visibilidad sean reducidas (noche, niebla...)

El encendido de las luces vendrá determinado automáticamente por la

cabina de conducción activa, y la inhibición de las luces intermedias en el caso de unidad múltiple también será automática.

Las luces de cruce/ carretera serán graduables en inclinación, y el cambio de todas las lámparas se podrá efectuar desde el exterior.

P4.6.4.1.7 Los elementos de vigilancia de los viajeros dentro y fuera del tranvía

En el exterior, mientras se realizan las operaciones de carga y descarga de pasajeros:

Un elemento de retrovisión exterior, colocado a cada lado de la parte delantera de cada cabina de conducción debe permitir al conductor observar correctamente los movimientos de los pasajeros en la proximidad de las puertas.

El elemento de retrovisión será un par de cámaras conectadas a dos monitores ubicados frente el conductor.

En el interior del vehículo, la supervisión se efectuará por medios de vídeo, y la señal codificada (tipo MPEG4 o similar) se podrá enviar a los equipos inalámbricos de las paradas (ver apartado de interfaces, capítulo 13) vía la conexión inalámbrica del tren.

P4.6.4.1.8 Los dispositivos para la seguridad del conductor

Un espejo retrovisor colocado convenientemente en la cabina de conducción proporcionará al conductor visión parcial del compartimento de pasajeros y especialmente a los ubicados detrás de la cabina de conducción.

Un pulsador, pedal o dispositivo similar permitirá al conductor, de manera discreta, entrar en contacto por radio con el PCC, para notificar cualquier intento de agresión. Se mandará una llamada de socorro y se establecerá una conexión radio con PCC y una escucha discreta de lo que ocurre en la cabina de conducción.

La puerta de acceso a la cabina del conductor estará equipada con una cerradura no reproducibile, difícil de vandalizar y únicamente utilizable por personal debidamente autorizado.

P4.6.4.1.9 Los lazos de seguridad

La detección de todo fallo que pueda afectar a la seguridad del vehículo se hará a través del corte de diversos lazos (bucles) de seguridad.

Ellos provocarán, por su corte, la entrada del freno de emergencia. El Oferente deberá presentar una lista de las funciones que se van a supervisar por lazos ó circuitos de seguridad. Los lazos de seguridad, a través de conmutadores específicos y protegidos con alambre de plomo o similar, se podrán poner fuera de servicio desde el puesto de conducción.

P4.6.4.1.10 La protección contra incendios

El conductor dispondrá de un extintor adecuado a las características del material móvil y los materiales que lo componen en su cabina (un extintor por cabina) y en general se cumplirá la normativa aplicable a contra incendios en el ámbito del transporte público.

P4.6.4.1.11 La protección eléctrica

El conductor tendrá a su disposición los medios de intervención para apartar del vehículo todo conductor bajo tensión susceptible de presentar riesgos para el material o para las personas (barra aislante, etc...)

P4.6.4.1.12 El alumbrado de emergencia

En caso de pérdida de la alimentación exterior del vehículo, por lo menos 1/3 del alumbrado del vehículo podrá dar servicio durante media hora, bajo consumo del sistema de autonomía. En las circulaciones en el tramo bajo autonomía (sin catenaria) el 100% del alumbrado debe funcionar normalmente.

P4.6.4.1.13 Las comunicaciones

En caso que se pierda la alimentación exterior del vehículo, el sistema de comunicación radio tren-tierra con el PCC debe poder funcionar durante media hora ininterrumpidamente, usando la energía del sistema de autonomía. En las circulaciones en autonomía (tramo sin catenaria) el sistema de comunicaciones debe estar funcionando al 100% bajo todos los supuestos.

P4.6.4.2 SEGURIDAD PASIVA

La seguridad pasiva se entiende como aquellos elementos y sistemas que aunque no formen parte de los equipos de seguridad, por su construcción y preparación pueden reducir la gravedad de un accidente o de un daño (intencionado o fortuito) al material o a las personas.

El Material Móvil deberá cumplir los siguientes requisitos a nivel de seguridad pasiva:

- La resistencia a los esfuerzos verticales
- La resistencia a los efectos de tracción y compresión
- El dispositivo anti-climbing (cabalgamiento)
- El dispositivo anti-arrollamiento
- Las formas exteriores
- La resistencia al vandalismo
- La resistencia al fuego
- El mobiliario interno
- La grabación de los eventos durante la marcha
- Disposiciones específicas a la cabina del conductor
- Botiquín embarcado

P4.6.4.2.1 La resistencia a los esfuerzos verticales

Las cajas del vehículo estarán dimensionadas para resistir a esfuerzos verticales correspondientes a una ocupación de tren de carga excepcional (CCE, 8 personas/ m²) mayorados en 20%.

El techo estará concebido para soportar, además de todos los equipos en techo:

La nieve que se pueda acumular en él cuando se estaciona al aire libre, y se podrá reemprender la explotación con viajeros sin otra operación particular que la retirada de la nieve del techo. Dado que la altitud sobre el nivel del mar en Zaragoza es de 263 metros se considerará una sobrecarga de nieve de 50 kg/m²

El paso de un agente o agentes de mantenimiento realizando tareas de mantenimiento y/o limpieza en la parte superior del techo, en particular alrededor del elemento de captación de corriente (pantógrafo)

P4.6.4.2.2 La resistencia a los efectos de tracción y compresión

La estructura de la parte delantera del tranvía debe poder resistir esfuerzos longitudinales de tracción o compresión de 200kN.

Las partes delanteras y posteriores del tranvía y las cabinas de conducción estarán protegidas por uno o diversos elementos que podrán absorber, sin deformación permanente, los siguientes esfuerzos:

Choques frontales y laterales con vehículos rodados hasta una velocidad de 8 km/h. Se considerará una gama de alturas de los parachoques de los vehículos rodados que irá desde 390 a 700 mm

Choque frontal con otro tranvía a la velocidad de conducción de maniobras (3km/h)

P4.6.4.2.3 Anti-climbing

Las cajas que componen el tranvía estarán diseñadas de manera que se evite todo riesgo de cabalgamiento en caso de colisión violenta entre dos tranvías

P4.6.4.2.4 Anti-arrollamiento

Las partes delantera y posterior del vehículo estarán equipados con un dispositivo tipo "pala" o similar, diseñado para rechazar los objetos ó cuerpos de debajo del tranvía. Se mantendrá lo más próximo posible al plano de rodadura (algunos centímetros) para permitir que se aparte una extremidad de niño.

P4.6.4.2.5 Las formas exteriores

Las superficies exteriores del vehículo, particularmente las partes delanteras y posteriores, serán lisas y sin asperezas, sin ningún saliente que pueda causar daño a una persona.

P4.6.4.2.6 La resistencia al vandalismo

El mobiliario interno y los materiales del que esté hecho disuadirán, en la medida de lo posible, a los vándalos de actos como el graffiti, el desgarrar, el desmontaje, la rotura, etc. Las superficies exteriores e interiores del tranvía estarán

preparadas con pintura anti-graffiti. Las ventanas dispondrán de sistema "anti-scratching" tanto en el interior como en el exterior.

Los asientos en la medida de lo posible serán a prueba de desgarros (ejemplo, con una rejilla metálica o plástica embebida dentro de la tapicería) y los materiales que los constituyan no serán inflamables.

Todos los equipos de concepción modular serán de sencillo y rápido desmontaje por operarios cualificados con las herramientas adecuadas, pero protegidos eficazmente contra actos de vandalismo.

P4.6.4.2.7 La resistencia al fuego

Teniendo en cuenta que el comportamiento ante fuego de los materiales se caracteriza por su reacción al fuego (clases M0, M1, M2, M3 y M4 en general y clases A, B, C y D en caso de cables eléctricos) y por la toxicidad y opacidad de los humos (tipos F0, F1, F2, F3, F4 y F5), la clasificación mínima de los materiales utilizados en los vehículos del tranvía de Zaragoza ha de ser al menos:

- Techos: M0F0
- Paredes: M1F1
- Suelos: M1F1
- Asientos: M2F2
- Iluminación: M1F1
- Materiales exteriores: M2F1
- Cables interiores: AF1
- Cables exteriores: BF1

(estas categorías se indexan según la NF-F-16-101)

El Oferente presentará en su oferta un programa de pruebas reales a realizar sobre un tranvía al objeto de estimar el comportamiento del sistema. Este protocolo será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra y de la Administración.

Las características de ignifugación lo serán a título permanente. En caso de no ser así, se indicará en la oferta su período de validez.

En defecto de lo anterior, se aplicarán las Normas UNE 23102 y 23727, así como la Norma NF F 16-101 o DIN 5510.

Los equipos eléctricos deben respetar, en cuanto a los temas de

resistencia al fuego y emisión de humos la normativa NF F 16-102, y las medidas globales de prevención contra incendios del propio vehículo deben ajustarse a las directivas citadas en la norma NF F 16-103

Formará parte del proyecto la entrega de las certificaciones correspondientes a nivel de piezas y la simulación de incendio en el interior de módulo, cuya caracterización habrá de acordarse entre Sociedad de Economía Mixta y Administración.

No se permitirá el uso de productos que contengan amianto ni halógenos.

P4.6.4.2.8 El mobiliario interno

El mobiliario interno del tranvía debe diseñarse teniendo en cuenta la seguridad de los pasajeros, y dicha seguridad se tendrá en cuenta especialmente al proyectar los siguientes elementos/ aspectos:

El tipo de materiales usados (cristaleras, partes de hierro...)

Las formas (que no haya aristas vivas, evitar riesgos de aplastamiento...)

Los espacios necesarios para las circulaciones y el estacionamiento de los pasajeros (incluidos los viajeros en silla de ruedas) y las calidades antideslizantes del suelo.

P4.6.4.2.9 La grabación de los eventos durante la marcha

Los distintos parámetros característicos (alrededor de una docena) de la marcha en explotación se registrarán en una memoria grabadora de eventos conectada al sistema informático del tren y compatible con ordenadores tipo PC. Ejemplos de los parámetros característicos son la velocidad, el sentido de la marcha, la aplicación del freno de servicio o de emergencia, la hora, etc. Se almacenarán en ella también las averías o errores que se produzcan en la totalidad de los equipos embarcados.

El tamaño de dicha memoria (que deberá poderse extraer) permitirá que se guarden en ella los datos de los últimos 2 días de operación. La modificación de los parámetros a guardar será una operación simple, y no entrañará modificación de software ninguna. El sistema de grabación de eventos se pondrá en hora con el

SAE del tranvía. Se proporcionan más detalles en el apartado 10.6 Caja Negra.

Adicionalmente se realizará aparte una grabación permanente, también puesta en hora con el SAE, de los acontecimientos que ocurren delante y detrás del tranvía. Dichas grabaciones se almacenarán en la caja negra de CCTV, ver apartado 10.7 (cámaras traseras y frontales)

P4.6.4.2.10 Disposiciones específicas a la cabina del conductor

La concepción de la cabina deberá tener en cuenta la necesaria protección del conductor y deben minimizarse los riesgos físicos y eléctricos. Los componentes de la cabina no deben degradarse con el tiempo (excepto si es debido a choques o accidentes)

Para garantizar esto, el diseño de la cabina preverá:

Una estructura tipo "fusible" que pueda absorber los choques y que estará interpuesta entre la parte delantera del vehículo y el pupitre de conducción. La unión de esta estructura "fusible" con la estructura del vehículo estará preparada para que en caso de colisión la propagación de la deformación dentro de la cabina esté limitada

La concepción de la cabina excluirá todo ángulo vivo o todo borde cortante, incluso en caso de desgarro o deformación.

El cristal parabrisas deberá tener una resistencia muy alta a las sollicitaciones mecánicas, tanto estáticas como dinámicas.

P4.6.4.2.11 Botiquín embarcado

Cada cabina de conducción llevará un botiquín de primeros auxilios.

P4.6.5 Control y seguimiento de los objetivos FDMS

Los objetivos y prestaciones FDMS serán alcanzados en el transcurso de distintas etapas sucesivas, que se iniciarán con la entrega de los vehículos.

A continuación se definen dichas etapas

PERÍODO DE PUESTA A PUNTO

El periodo de puesta a punto se define como el período en que se realizarán las puestas a punto de los tranvías en las instalaciones finales, ya entregados. El Suministrador comunicará sus necesidades a las partes pertinentes para poder realizar tales tareas de puesta a punto, y encajándose en el planning de obras e inicio de explotación manejado por el cliente. El Suministrador asumirá todos los costes derivados de la puesta a punto en las instalaciones del cliente.

PERÍODO DE PRUEBAS

En el período de pruebas se realizará la recepción provisional de los tranvías (siempre que sus características se adecuen a lo definido en este pliego) y se empezarán a contabilizar los valores FDMS.

Al fin de la marcha en blanco (en vacío, sin pasajeros) las prestaciones alcanzadas al respecto de los índices FDMS deben ser por lo menos aquellas definidas para el inicio de la explotación comercial (puesta en servicio). Si no lo son, se atenderá a lo establecido en la parte "Explotación" de este PPTP.

PERÍODO DE CONSOLIDACIÓN

Durante toda la fase de garantía, el Suministrador y el Explotador conjuntamente seguirán y controlarán la evolución de los índices FDMS. Se decidirán conjuntamente las medidas a tomar para asegurar el crecimiento de los parámetros FDMS hasta los niveles indicados en los apartados anteriores. Mensualmente, el Suministrador presentará al cliente y a la Dirección de Obra el plan de acciones previstas para ir haciendo crecer los índices FDMS según sus niveles propuestos. La salida de garantía de los vehículos y su recepción definitiva no se realizará hasta que sus prestaciones especificadas no sean alcanzadas.

PERÍODO DE OPERACIÓN

Una vez superado el período de garantía y recepcionados definitivamente los tranvías, se seguirá por parte del explotador la evolución de los parámetros FDMS, juntamente con otros indicadores de mantenimiento, para que se pueda evaluar la calidad del servicio suministrado a la ciudad de Zaragoza.

P4.7 Diseño estético interior y exterior

P4.7.1 Propuestas a presentar por los Oferentes

Los oferentes entregarán en su propuesta tres simulaciones distintas de diseños de interiorismo y apariencia exterior, usando como guía los colores y diseños propios del Ayuntamiento de Zaragoza. El adjudicatario incorporará también las características de la idea ganadora del concurso ciudadano a través del cual el Ayuntamiento hará partícipe a la población del diseño del tranvía.

Las propuestas presentadas por los oferentes estarán realizadas por uno o varios diseñadores externos del que se aportarán referencias sólidas. Se tendrá también en cuenta el manual de imagen corporativa del tranvía de Zaragoza.

P4.7.2 Propuesta presentada por cliente

Adicionalmente, y en el supuesto que no se aceptase o no se encontrase idónea ninguna de las tres propuestas realizadas por el oferente, cuando se realice la adjudicación la Administración tendrá derecho a presentar una propuesta de diseño y/o interiorismo al Suministrador y éste deberá adaptarla, en la medida de lo posible, a su material móvil.

P4.7.3 Contratación de Diseñador Externo

El oferente contratará el Diseñador Externo requerido por la Administración (preferentemente uno de los indicados en la propuesta del Oferente).

P4.7.4 Maquetas y Muestras

El proceso de diseño dirigido por el Diseñador Externo incluirá, si fuese necesario, la realización de hasta 3 juegos de muestras físicas de elementos de entidad del tranvía (asientos, barras, etc) así como la entrega de una maqueta de un módulo a escala 1:1 para la validación por parte del cliente del Diseño Final antes del lanzamiento del proceso de producción, y que servirá también para exposición y uso público.

P4.7.5 Inclusión en el alcance

La contratación del Diseñador Externo, así como la realización de los estudios, simulaciones, pruebas, maquetas, muestras y cuantos elementos resulten necesarios para la definición e instalación a satisfacción de la Administración de los elementos visibles interiores y exteriores queda dentro del alcance del suministro y del precio ofertado, así como la adquisición, instalación, repuestos y mantenimiento de los elementos resultantes del diseño final.

P4.8 Equipos eléctricos y electrónicos. Bogies

Los equipos eléctricos y electrónicos del tranvía estarán preparados para recibir la alimentación a 750 Vcc, con valores límites de tensión (tanto superior como inferior) como definidos en las siguientes normas:

- Inversores de tracción- Norma CEI 61287
- Motores de tracción- Norma EN 60349-2
- Resistor de freno- Norma EN 60322

El conjunto del sistema de tracción garantizará una conducción segura, fiable y suave. Asimismo el Suministrador detallará las medidas tomadas en el diseño a propósito del ahorro de energía eléctrica, y presentará los cálculos detallados del consumo eléctrico, tanto para la tracción como los auxiliares. Los sistemas de frenado serán regenerativos.

El Suministrador indicará el grado de motorización del tranvía, tanto para los tranvías de alrededor de 200 plazas como para los de 270.

Todos los equipos eléctricos y electrónicos del tranvía, sean de BT ó AT, no causarán perturbaciones electromagnéticas sobre las características de la línea y de instalaciones cercanas. Quedará bajo responsabilidad del Suministrador el subsanar cualquier problema de este tipo que aparezca durante la puesta en servicio y fase de garantía.

A continuación se definen las características principales que deberán tener los equipos de tracción y sus auxiliares asociados.

P4.8.1 Protección contra sobretensiones

El material móvil estará adecuadamente protegido contra situaciones especiales donde la catenaria o un elemento externo traten de suministrarle una tensión de servicio mayor que lo especificado en EN 50 163 / CEI 60850. La protección se hará a través de derivadores de sobretensiones instalados cerca del pantógrafo, en el techo del vehículo.

Estas protecciones serán coherentes y compatibles con sus equivalentes instalados en la LAC (autoválvulas).

P4.8.2 Protección contra sobreintensidades

La inercia térmica de los componentes les permitirá resistir sin menoscabo alguno las sobreintensidades del tipo:

Repetitivas: (Causadas por puestas en tensión, en los arranques, etc...)

Excepcionales: (Sobrecargas en la cadena de motorización causadas por un arranque en fuerte rampa, tren con carga excepcional, sólo un grupo de tracción activo e intento de arrancar en rampa, etc..)

Otros

Cuando la sobreintensidad sea tal que pueda dañar al equipo, una protección automática deberá intervenir para eliminar o limitar dicha sobreintensidad. Muestras de los equipos que se pueden usar (lista no exhaustiva, el Oferente es libre de proponer nuevas medidas)

- Fusibles ultra-rápidos
- Disyuntores
- Micro-Disyuntores
- Termocontactos
- Limitación electrónica de la intensidad
- Contactores de precarga

El disyuntor general de la instalación, instalado al lado del pantógrafo, se describe en el apartado 9.5 Disyuntor general

P4.8.3 Captación de corriente a través de la LAC

Se entenderá por LAC la línea aérea de contacto que alimenta eléctricamente al tranvía mientras éste discurre por las vías del sistema.

El dispositivo que captará la corriente desde la catenaria será un pantógrafo. Dicho pantógrafo se fabricará e instalará según la recomendación EN 50206-2 y deberá estar adaptado y compatible con la catenaria a instalar en Zaragoza. En el apartado 3 de éste pliego se suministran las características básicas de la catenaria a instalar.

Dichas condiciones mencionadas en el apartado 3 definen el descentramiento en apoyo y el descentramiento máximo debido a razones geométricas y de condiciones de explotación (viento, etc..) pero no incluyen los

desplazamientos propios del tranvía, siendo responsabilidad del Oferente la capacidad del pantógrafo de captar la corriente de la línea aérea de contacto si está situada tal y como se define en el apartado 3 del presente pliego.

El pantógrafo se situará de tal manera en la unidad que se minimice la longitud de cableado de potencia.

Cada pantógrafo estará preparado para poder traccionar a dos unidades, como indicado en el apartado de modos degradados (4.2.2). El pantógrafo será apto para corrientes nominales y las corrientes de cresta. En toda posición de trabajo del pantógrafo, las piezas en tensión estarán dispuestas de tal manera que libren un espacio de 100 mm respecto a todas las piezas de caja de la unidad susceptibles de tener toma de tierra.

El Oferente presentará en su oferta los valores de presión estática y dinámica de los frotadores, junto con sus tolerancias en estático y en dinámico (en función de la velocidad).

El enganche del pantógrafo con el material móvil debe estar dimensionado para resistir de manera permanente las sollicitaciones provenientes de la operación pero en el sentido longitudinal esfuerzos superiores a 2300 N provocarán el desenganche del pantógrafo de la unidad, como medida para prevenir posibles daños en la tracción y en los equipos Anejos a la base del pantógrafo.

P4.8.4 Retorno de corriente y puesta a tierra

Los bogies dispondrán, de los shunts necesarios a fin de derivar las corrientes de tracción y de los circuitos auxiliares de A.T. hacia el carril. Se estudiara la correcta longitud y fijación de estos para evitar roces e interferencias.

El paso de estas corrientes entre caja de grasa y eje de rotación se efectuará a través de dispositivos tipo escobilla para retorno de corriente.

El número de estos dispositivos será definido en función de las necesidades del equipo eléctrico y su disposición en el vehículo estará de acuerdo con las especificaciones VDE 0115 y DIN 57115.

También deberá verificarse la compatibilidad del retorno de tracción con

el sistema de señalización ferroviaria

P4.8.5 Disyuntor general

Lo más cerca posible del pantógrafo el tranvía tendrá montado un disyuntor general de protección, que realizará la función de proteger los circuitos de tracción del tranvía.

El disyuntor podrá abrir tanto en tracción como en frenado. Será de tipo extra-rápido y el Oferente justificará el valor de la corriente de disparo en función de los consumos previstos. Dicho valor estará en el orden de los 2000 A

De este equipo, el Oferente debe especificar en su oferta:

- Mantenimiento a realizar sobre el equipo (operaciones, periodicidad y coste)
- Máximo poder de corte
- Intensidad de disparo
- Límites superior e inferior de la regulación de la intensidad de disparo
- Curvas intensidad de disparo-tiempo
- Características constructivas y de operación

El mando del disyuntor estará situado en la cabina del conductor y se señalará claramente al conductor su estado (cerrado /abierto). El disyuntor podrá desconectarse desde el accionamiento electrónico, y opcionalmente podrá haber un conmutador (precintado con alambre de plomo) en la cabina del conductor para su eventual desconexión (para hacer frente a posibles fallos)

El disyuntor será accionado por resorte, accionado eléctrica o electrónicamente. En cualquier caso, el modelo propuesto por el Oferente deberá cumplir el estándar CEI 60077.

El disyuntor estará instalado en una caja estanca, protegida del polvo y del agua. Dicha caja estará fabricada de un material aislante e incombustible. El montaje y diseño (accesos, espacios libres, etc...) de esta caja será tal que permitirá realizar el mantenimiento del disyuntor sin tener que retirar la caja de su ubicación en el techo del tranvía. La caja estará ventilada adecuadamente, teniendo en cuenta el escape de gases ocasionado por la apertura del disyuntor. El Oferente deberá tener muy en cuenta el carácter de seguridad de este equipo, y su diseño no podrá dar lugar a aperturas intempestivas y será selectivo con otras

protecciones. Se deberán aportar referencias de su empleo en otros vehículos /sistemas así como certificados de los ensayos de ruptura.

P4.8.6 Filtros de entrada

El conjunto del sistema de tracción se proveerá de filtros LC, con la función de impedir una reacción peligrosa sobre la red de catenaria, originada por la corriente pulsatoria que pasa por la instalación de tracción.

Se evitará que el personal de operación y mantenimiento pueda entrar en contacto con tensiones peligrosas, procedentes de condensadores con carga todavía o la misma catenaria.

P4.8.7 Protección contra tensión nula

Para proteger debidamente los equipos y para tener en todo momento controlado el estado de la unidad, se implantará un sistema con la siguiente funcionalidad:

Cuando desaparezca la alimentación de LAC (línea aérea de contacto), todos los aparatos/ equipos que estaban conectados a ella se desconectarán automáticamente

Cuando regrese la alimentación de catenaria, los equipos se conectarán de nuevo automáticamente

Esta protección también actuará sobre los equipos electrónicos, cuidando especialmente sus tiempos de desconexión y conexión, que serán adecuados para que en ningún caso pueda perderse el control de la unidad.

Tanto la desconexión y reconexión de los equipos se llevarán a cabo con cierto retraso en el tiempo a partir de la caída o puesta en tensión. Este retraso se podrá ajustar de forma independiente entre 5 y 20 segundos por personal de mantenimiento, sin necesidad de operaciones complejas. (admisibles que se deban modificar parámetros de Software)

P4.8.8 Onduladores de tracción

Los onduladores que proporcionarán la corriente alterna a los motores a

partir de la tensión 750 Vcc (catenaria) serán del tipo VVVF (“variable voltage variable frequency”), refrigerados por aire, un sistema tipo HeatPipe, o algún sistema similar/ asimilable a los descritos, que sea inmune a la polución y que requiera mantenimiento nulo.

(El valor nominal de la tensión a suministrar a los motores de tracción estará alrededor de 400V ac, a frecuencia 50 Hz.)

Estarán dotados de puentes inversores con semiconductores de potencia de tipo IGBT (transistores bipolares de puerta aislada) para el control de los motores.

Cada ondulator tendrá asociado un equipo de mando y regulación. Sus funcionalidades mínimas serán:

Procesará las consignas de aceleración o freno que reciba de la unidad central

Controlará los sistemas de tracción y maniobrará los componentes

Capturará y procesará los valores de los parámetros del sistema

Captura de errores y su envío a la unidad central

Detección y corrección de patinajes y deslizamientos

Protección del ondulator

P4.8.9 Motores de tracción

Se ofertarán motores cerrados, herméticos y libres de mantenimiento en la medida de lo posible. Serán autoventilados. Su alimentación será a partir de corriente alterna, trifásica y de V nominal alrededor de 400 V, con rotor de jaula de ardilla.

Debido al hecho de ser motores cerrados, se espera del Oferente que adjunte cálculos térmicos detallados sobre las temperaturas en ellos, en distintos modos de explotación y bajo distintos supuestos. Los cálculos demostrarán la idoneidad del motor y que en ningún momento de la explotación (en condiciones normales o en las especificadas condiciones degradadas) se produzcan situaciones

de riesgo para el motor. El Oferente entregará asimismo una relación de las temperaturas que pueden soportar los elementos motores y motrices en régimen permanente y temporal.

P4.8.10 Convertidores

Cada unidad de tranvía dispondrá de dos (el Oferente es libre de proponer un número distinto siempre que se respeten las funcionalidades definidas) convertidores que se alimentarán a 750 Vcc.

Cada convertidor tendrá por tarea el generar y regular la corriente continua y alterna que es necesaria para alimentar los circuitos BT del tranvía y los servicios auxiliares (como por ejemplo la climatización). Los convertidores serán estáticos y podrán estar divididos físicamente en dos partes, ondulator y cargador de baterías.(o del sistema de autonomía elegido, si aplica)

En el supuesto que se instalen dos convertidores, cada uno de ellos estará dimensionado de forma que pueda alimentar todos los servicios en BT del tren excepto la climatización del compartimento de los viajeros. Un solo convertidor debe poder alimentar la climatización por lo menos al 50% en los compartimentos de los viajeros, y un 100% de la climatización de la cabina de conducción activa en esos momentos. Para esto, los dos convertidores estarán unidos eléctricamente. Si sólo se dispone de un convertidor su fiabilidad deberá ser extremadamente alta.

Sigue un resumen (no exhaustivo) de los sistemas/ equipos a alimentar por los convertidores:

- Corriente continua para alimentar los circuitos de BT
- Alumbrados interiores y exteriores
- Unidades de mando, displays, etc
- Patín electromagnético
- Corriente alterna 380 V/220 V 50 Hz
- Equipos de climatización
- Motores de ventilación

- Otros circuitos auxiliares o de control que lo requieran
- Salida para la carga del sistema de autonomía (si es aplicable)

En cada cabina de conducción se dispondrá de una salida adecuada para el cargador del radioteléfono, así como una toma BT para equipos enchufables (como aparatos de limpieza, pequeñas herramientas, cargadores de teléfonos móviles ordinarios, ordenadores portátiles, etc...). En cada caja se dispondrá de una toma adecuadamente protegida (accesible con llave de mantenimiento, fuera del alcance de los viajeros) para poder alimentar aparatos de limpieza.

La máxima distorsión armónica que se aceptará en las salidas de los convertidores será del 15 %, y las tensiones y frecuencias de salida serán constantes sin depender de las oscilaciones de carga o tensión de alimentación. Teniendo en cuenta los niveles de tensión de alimentación máximos y mínimos las variaciones que se producirán en las tensiones y frecuencias de salida serán respectivamente el $\pm 10\%$ y el $\pm 2\%$.

Los convertidores dispondrán de los filtros adecuados para que no se produzcan perturbaciones en los sistemas de señalización, comunicaciones, etc.

Los convertidores estarán colocados en cajas herméticas, con grado de protección IP 54. Se tendrá en cuenta que no generen vibraciones o ruidos sobre el tren, y a nivel de ruido no se podrán superar los niveles definidos en el apartado correspondiente al confort acústico. No emitirá interferencias electromagnéticas que puedan afectar a otros sistemas embarcados, a equipos en vía o a equipos de terceros.

Los convertidores dispondrán en lugares accesibles sin desmontajes, los conectores y bornas necesarias para poder realizar mediciones de tensión, intensidad y frecuencia. No requerirán mantenimiento preventivo. Serán de sencillo desmontaje y se podrá sustituir un convertidor averiado por otro nuevo en un tiempo aproximado de 15 minutos.

Se diseñarán con previsión de que puedan soportar oscilaciones bruscas de la tensión de alimentación sin deterioro ni menoscabo alguno en su vida útil y prestaciones. (Ejemplo, por despegues del pantógrafo de la LAC, entradas y salidas de las zonas de autonomía ó paso por aisladores de sección)

Dispondrá de las siguientes protecciones:

- Protección contra cortocircuitos internos
- Sobretensión y tensión mínima de línea
- Sobrecargas
- Exceso de temperatura
- Arranque progresivo después de cortes o paso por

seccionamientos

Los convertidores dispondrán de tarjetas electrónicas de control conformes a la normativa UNE 20501 y UNE 20512. Se cuidará especialmente que su fuente de alimentación pueda trabajar en unos márgenes de temperatura suficientemente amplios como para que se minimicen las posibles averías.

El convertidor usará como fuente de energía auxiliar para control y regulación el sistema de autonomía embarcado del tren. En caso que el sistema de autonomía embarcado quede descargado, contará con un convertidor de arranque integrado que podrá alimentar la electrónica y con eso permitir el arranque del convertidor.

P4.8.11 Motores auxiliares

Todos los motores auxiliares (que no pertenezcan a la cadena de tracción) dispondrán de un aislamiento clase F o H. El Oferente entregará un estudio de las temperaturas de servicio en los motores auxiliares para todos los supuestos de la explotación (tal y como definidos más arriba) y los datos necesarios para que se aprecie que los motores no tienen riesgo de sobrecalentamiento en sus devanados u otras partes funcionales.

P4.8.12 Información de velocidad

La información de velocidad del vehículo deberá ser:

- De una gran precisión
- Única para todos los equipos implicados (usuarios de dicha

información)

- De una alta disponibilidad
- Obtenida con el mínimo posible de componentes
- No perturbable por la avería o fallo de uno de sus usuarios

Dichos objetivos se lograrán a partir de los principios siguientes:

-Un solo dispositivo de medición de velocidad sobre cada
vehículo

-Dos cadenas independientes y totalmente redundantes, auto
supervisadas y que cumplan las funciones siguientes:

- Adquisición de las señales del vehículo
- Cálculo de las aceleraciones y sus derivadas

(empellón)

- Detección de los patinajes y deslizamientos
- Elaboración de la velocidad

-Distribución de dicha señal de velocidad a todos sus
usuarios (SAE, Unidad central embarcada, equipos tracción-freno,...)

P4.8.13 Bucles de seguridad

La detección de todo fallo que pueda afectar a la seguridad del vehículo se hará a través del corte de diversos lazos (bucles) de seguridad.

Ellos provocarán, por su corte, la entrada del freno de emergencia. El Oferente deberá presentar una lista de las funciones que se van a supervisar por lazos ó circuitos de seguridad. Los lazos de seguridad, a través de conmutadores específicos y protegidos con alambre de plomo o similar, se podrán poner fuera de servicio desde el puesto de conducción.

P4.8.14 Aparellaje eléctrico y electrónico

El aparellaje eléctrico y electrónico embarcado en el tranvía cumplirá las especificaciones de la ficha UIC 616-0

Estará adecuadamente ventilado, pero evitando toda entrada de agentes exteriores que puedan ser perjudiciales para los equipos (polvo, nieve, agua, etc...)

Todos los contactos auxiliares y relés estarán protegidos contra todos esos elementos exteriores perjudiciales, mediante tapas herméticas de material plástico, metálico o similar.

Los equipos eléctricos y electrónicos cumplirán con la normativa en vigor. El Suministrador tendrá que certificar todos los ensayos obligatorios del material, y se verificará que cumplan las siguientes prescripciones:

Deberán soportar las sobretensiones que puedan darse en la línea aérea de contacto, según definidas en la normativa EN 50 163. No se transmitirán sobretensiones a los equipos de BT

Serán compatibles a nivel EMC (electromagnético) con el resto de equipos de seguridad (señalización, enclavamientos...)

Cumplirán la norma EN 50121-3-1 edición 4/96, de manera que no se produzcan perturbaciones en emisiones/ recepciones públicos.

Resistirán vibraciones y choques, indicando cumplimiento de la norma PrEN 50125-1 o equivalente

Su funcionamiento estará previsto entre los límites de temperatura y humedad a considerar.

Se superarán para los equipos 750 Vcc las pruebas de rigidez eléctrica típicos para la tensión 750 Vcc

Los contactos de ruptura de las protecciones deberán estar garantizados, en condiciones de funcionamiento normal, para una duración de por lo menos 150.000 km

P4.8.15 Cableados, canalizaciones y soportes

Los cables a instalar en el tranvía de Zaragoza dispondrán de aislamientos ignífugos y auto-extinguibles (tanto los cables de AT como de BT). No serán propagadores de incendios, tendrán una mínima emisión de humos y de nula o extremadamente baja emisión de gases tóxicos.

En general y complementariamente a lo definido en el apartado 7, Seguridad, los cableados que se instalen cumplirán las siguientes normas.

Cables de tracción	DIN 5510
Resto de cables	AF 16-101 (Clasificación AF1)
No propagación del incendio	UNE 50266
Emisión de halógenos (Cero Halógenos)	UNE 50266
Corrosividad de los humos	UNE 50267

Adicionalmente a lo ya definido, todos los cables que vayan estar sometidos a torsión, flexión o ambas a la vez, serán del tipo "extraflexible" clase 5 ó 6.

Los cableados de alta irán por canalizaciones y bandejas separadas de los de baja, y se tratará asimismo que los cableados del circuito de puertas, el lazo de seguridad y los cables de comunicaciones vayan por canalizaciones segregadas.

Las bandejas de cableado que se instalen deberán ser de la máxima calidad, y de las dimensiones adecuadas para que se puedan realizar operaciones de mantenimiento o intercambio de las mismas con facilidad. Las bandejas serán resistentes al fuego. Se estudiará la posibilidad de pasar cableados por dentro de los largueros si el bastidor es de acero. Las bandejas de cableado cumplirán la normativa vigente en cuanto a resistencia, modo de fijación, etc...

Los soportes de los elementos de canalización de cables sobre el bastidor y sus fijaciones estarán dimensionados para resistir las peores condiciones de explotación e incluso para sufrir una afectación mínima (dentro de lo posible) en caso de accidente. Los anclajes estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión mediante un galvanizado o procedimiento similar.

Los taladros de anclaje se harán con plantilla para facilitar el

mantenimiento, montaje y desmontaje de las bandejas durante la explotación, así como el intercambio de entre los mismos entre los distintos vehículos.

Las canalizaciones de cables evitarán en todo lo posible los cambios innecesarios de dirección, curvas etc. El trazado tratará de optimizarse en cuanto a longitud y rectitud.

P4.8.16 Bogies

Dada la gran diversidad tecnológica existente en el mercado de este tipo de vehículos de 100% piso bajo, respecto al tipo de bogie y sistema mecánico de tracción, se dan a continuación una serie de criterios generales aplicables a un bogie convencional que se deberán tenerse en consideración siempre y cuando sean de aplicación al bogie considerado en la oferta.

Como principios generales de diseño, deberán considerarse fundamentalmente los correspondientes a simplicidad, accesibilidad y mantenimiento reducido, compatible con unas buenas características de adherencia rueda-carril, estabilidad de marcha, reparto uniforme de carga entre las ruedas, seguridad de rodadura, mínima agresividad a la vía, correcta inscripción en los trazados y la máxima seguridad debida al servicio a prestar. Se valorará la intercambiabilidad de todos los elementos. Se valorará la disposición de diferencial mecánico que permita diferentes velocidades de ruedas paralelas en curvas.

El bogie incorporará también los elementos para la suspensión del vehículo. Todos los elementos constitutivos del bogie serán si es posible total o parcialmente intercambiables, para que los bogies resultantes sean también intercambiables. Las ruedas serán elásticas.

El tipo de bogie, eje o elemento de rodadura seleccionado deberá permitir el torneado de ruedas en los tornos de foso habituales para estos usos.

Asimismo, deberán tener un mantenimiento reducido teniendo en cuenta la simplicidad en el montaje de la caja sobre los bogies, la ausencia de elementos sometidos a fricción y la accesibilidad de los distintos componentes, en especial los motores de tracción. Se valorará muy positivamente la facilidad de desmontaje de los distintos elementos del sistema de tracción y que esta manipulación pueda realizarse sin levantar el vehículo.

El sistema de propulsión del bogie se efectuará mediante motores, actuando cada uno de ellos en función de su tecnología sobre un eje, rueda o conjunto de dos ruedas de un lateral, mediante los reductores y acoplamientos elásticos necesarios.

Se darán las máximas referencias de bogies iguales, o sí no fuese posible de concepción análoga, que circulen en otras administraciones, nº de vehículos, km. recorridos (máximo por vehículo y flota a fecha actual).

Con la oferta deberán presentarse, como mínimo, la documentación y cálculos previos que a continuación se indican para cada tipo de bogie / elemento de rodadura:

- Plano de conjunto y detalles de los bogies que se estimen convenientes para mejor comprensión del bogie que se oferta.
- Peso y características principales de los bogies.
- Cálculos dinámicos de estabilidad del vehículo a la velocidad máxima de 70 Km/h con perfiles de rodadura nuevos y usados.
- Cálculo previo de las frecuencias propias de las suspensiones vertical y transversal.
- Cálculo de la vida de los rodamientos de caja de grasa.
- Cálculo de las prestaciones del freno de servicio y del de estacionamiento.
- Análisis de la accesibilidad de los distintos elementos principales a efectos de mantenimiento y descripción de las operaciones de desmontaje y montaje de los mismos a fin de valorar su mantenibilidad..
- Previsión de duración de las ruedas, tanto por desgaste normal como por reperfilado de pestañas

P4.9 Sistemas embarcados auxiliares

P4.9.1 Autodiagnóstico y registro de averías

El tranvía deberá disponer de un sistema informático embarcado que muestre al conductor de la unidad el estado del tranvía, las partes averiadas si las hay y que registre todas las incidencias que se produzcan sobre los equipos y sistemas embarcados.

Constará de una unidad central de control, una serie de dispositivos distribuidos en el material embarcado que permitan detectar los fallos y transmitirlos a la unidad, y de una interfaz gráfica (y el software necesario para su funcionamiento) para el conductor del vehículo, donde se le mostrará el estado técnico del tranvía y las averías detectadas. En dicho interfaz gráfico también se proporcionarán las informaciones necesarias para la reparación o mitigación de la avería, siempre según el reglamento de explotación.

A nivel general, éste sistema de diagnóstico y registro de averías deberá cumplir las siguientes funcionalidades:

Cuando el tranvía esté funcionando normalmente (verificado a través de un proceso de comprobación que el Oferente deberá definir) se mostrará en el interfaz gráfico para el conductor una imagen sinóptica del tranvía con sus elementos y sistemas representados en un color que significará funcionamiento normal (por ejemplo, blanco)

En el momento en que algún equipo presente un fallo de funcionamiento o avería, se mostrará al conductor en su interfaz gráfico, con un color distinto

La localización de los fallos o averías será prácticamente inmediata, es decir, que el conductor será informado del fallo o avería con muy poco retraso después de ésta se produzca y sea detectada.

El software, además de permitir al conductor visualizar los problemas técnicos de la unidad, realizará un proceso de análisis del error y (conforme al reglamento de explotación y a las AMFE realizadas en fase de diseño) propondrá al conductor la secuencia de acciones a realizar para subsanar o minimizar los efectos de la avería.

Dicho software almacenará los eventos y averías sobre los equipos embarcados. Se podrán grabar eventos correspondientes hasta 2 días de explotación, en una memoria de tipo extraíble y compatible con los PC habitualmente usados en industria y tecnología.

El aviso de averías se realizará a través de un bus de datos interno al tranvía, y siempre se mandarán también al PCC, bien por radio bien a través del sistema Wi fi.

El envío de información al PCC se realizará de dos formas simultáneas:

- Vía el SAE, como listado de señales y su cambio de estado
- Vía WiFi, mediante el cual, desde el PCC y a través del Software de puesto de control puesto a disposición por el Suministrador, se tendrá acceso completo a las funciones del Sistema de Informática embarcada. Entre las funciones que se consideren necesarias para tele-mantenimiento, se incluirá una interfaz IHM idéntica a la vista por el conductor.

P4.9.2 Sistema antideslizante/antibloqueo

El tranvía dispondrá de un sistema antideslizante/ antibloqueo, que deberá evitar que las ruedas se bloqueen durante el frenado. El sistema funcionará tanto sobre el frenado eléctrico como mecánico. Además dicho dispositivo evitará el deslizamiento de las ruedas sobre el carril en el momento de arrancada (patinaje de las ruedas).

La unidad recibirá —de sensores instalados en los ejes o equivalente— la señal de velocidad de rotación de cada rueda y comparará con una velocidad de referencia, que es la velocidad del tranvía. Cuando una rueda tiende al deslizamiento, su velocidad rotacional cae por debajo de la velocidad de referencia y entonces el sistema antideslizamiento accionará las válvulas antideslizamiento y ajustará la presión de los cilindros de freno, hasta que la velocidad de la rueda se iguale nuevamente con la velocidad de referencia. (Se admitirá que la frenada se realice a través de la unidad de comando de freno)

P4.9.3 Equipos de arenado

Los bogies que sean motrices tendrán instalados dispositivos para

aportación de arena hacia el carril. Habrá dispositivos de arenado suficientes para arenar todas las ruedas de cada bogie, y actuarán en un momento determinado los areneros que pertenezcan a las ruedas delanteras en el sentido de la marcha. Cada equipo de arenado dispondrá de su conveniente eyector de arena, juntamente con conexión a un compartimento (llamado arenero) con un visor de nivel y con tapa de sencilla apertura para un fácil rellenado. La tapa una vez cerrada deberá asegurar una buena estanqueidad del compartimento para la arena. El Oferente indicará claramente en su oferta el número de areneros que pretende instalar en el tranvía y entregará planos preliminares de su instalación.

La boca de llenado y la forma interna del arenero serán tales que frente a un llenado con máquina automática, se pueda llenar totalmente el arenero y no se produzca ningún escape o proyección de arena.

La capacidad global de los areneros debe permitirles realizar 5000 km de explotación en condiciones normales antes de ser rellenados.

P4.9.4 Equipos de engrase de pestaña

En el tranvía se instalará un equipo de engrase de pestaña de rueda, en los bogies extremos y que engrasará las dos primeras ruedas en el sentido de la marcha.

El Oferente deberá definir el sistema propuesto de engrase, así como el intervalo de tiempo previsto entre pulverizaciones de grasa. Se dispondrán dos equipos independientes de engrase de pestaña, que se activarán alternativamente según el sentido de la marcha.

Se exige que el sistema de engrase quede abierto a posibles entradas del sistema SAE donde se definirían los PK's de inyección de grasa, e incluso a entradas puntuales mandadas por el SAE central.

La capacidad de los depósitos o depósito de grasa de los equipos de engrase de pestaña permitirá realizar 10.000 km sin rellenado alguno.

P4.9.5 Odometría

El tranvía tendrá instalado un equipo de odometría que medirá las distancias recorridas por sus ruedas. Tendrá comunicación con el equipo de

antipatinaje para poder recibir correcciones a la distancia recorrida en función de los patinajes de las ruedas. El Oferente preverá en su oferta una pasarela de información desde el odómetro hasta la unidad central del tranvía, para poderla mandar a sistemas como el SAE o la señalización.

P4.9.6 Caja negra

La caja negra embarcada en el tren efectuará un registro continuado (configuración FiFo) de una serie de señales analógicas y digitales. La caja negra debe ser tratada como un elemento de seguridad, disponiendo pues de las redundancias necesarias para cumplir las normativas respecto de la seguridad en cuando a sus características, protección, alimentación, etc...

Estará compuesto por un equipo de a bordo y por un equipo de transferencia y análisis de datos.

Equipo de a bordo.

Estará constituido por una central de registros estática y por los elementos de captación de señal y de medida necesarios.

Registrará como mínimo:

- Registros básicos iniciales: nº tren, nº agente, etc.
- Registro de velocidad, espacio y tiempo.
- Registro de número de tranvía o composición.
- Registro de fecha y hora.
- Registro de al menos dos señales analógicas.
- Registro de al menos 16 señales digitales.

Aproximadamente la caja negra deberá poder almacenar por lo menos los datos completos (valores y cambios de estado de todas las variables) tomados cada 1 segundo correspondientes a 40 km de explotación en su memoria de corta duración, y en su memoria larga se almacenarán los cambios de estado de las variables durante los últimos 5.000 Km. Tendrá asimismo capacidad para grabar el estado especial de un equipo o sistema cuando se produzca.

La central de registro deberá poder ser extraída del tren sin perder el contenido de la memoria, por lo menos durante un mes. Asimismo podrá

reproducirlo cuantas veces se desee.

Equipo de transferencia y análisis de datos.

Existirá una manera de transferir los datos de la caja negra hasta un ordenador PC.

El Suministrador proporcionará un software en castellano que permita el análisis de los datos y su impresión sobre papel mediante impresora o plotter.

En toda la representación de los datos, ya sea en pantalla del ordenador o sobre papel, se especificará inequívocamente la fecha y hora en que se produjo cada acontecimiento.

En la oferta, se indicarán las características más importantes del equipo, en especial su capacidad y referencia de uso en otras administraciones ferroviarias.

P4.9.7 Caja negra de CCTV

Con las mismas condiciones que la caja negra anteriormente definidas, se instalará una caja negra de CCTV donde se almacenen las imágenes captadas por la cámara delantera del tranvía. Su memoria permitirá hasta 1 día de almacenaje sin compresión (24 fps) y una semana con imágenes comprimidas (15 fps). Si se ofertan capacidades distintas, deberá justificarse adecuadamente. Se valorará la mayor capacidad de almacenaje ofertada.

P4.9.8 Antenas Wi Fi

Definidas en el apartado de interfaces.

P4.10 Instalación neumática/ hidráulica

P4.10.1 Características

Las tuberías que se instalen en el interior del tranvía serán de material acero inoxidable. Si el Oferente desea usar un tipo distinto de conducciones, deberá justificarlo adecuadamente y deberá ser aprobado específicamente por la Administración.

P4.10.2 Instalaciones de tuberías

La instalación estará realizada de manera que la mayoría de los elementos estén agrupados por paneles. Las tuberías se fijarán a bastidores con bridas o elementos similares de fijación. Estas bridas estarán distribuidas de manera que se eviten los esfuerzos anormales sobre rácores, aparatos neumáticos y sus órganos de fijación, que se eviten los golpeteos de las tuberías o los elementos neumáticos sobre los bastidores y que se eviten las vibraciones de las tuberías.

El radio de curvatura de las tuberías neumáticas será el máximo posible. El paso de las tuberías a través del suelo de las cajas se realizará de forma que sea estanco y no permita la entrada de aire o agua en la caja.

Las tuberías se instalarán en la medida de lo posible rectas, y minimizando el número de uniones, instalando sólo las imprescindibles.

El sistema de tuberías estará instalado de manera que las tuberías y los elementos unidos a ellas no puedan desplazarse a causa de peso, vibraciones u otras causas relativas a la explotación normal del vehículo. Se estudiará este caso con especial esmero en el caso de tuberías y elementos similares instalados en los bogies.

Se cuidará especialmente la ubicación de las mangueras flexibles para que no sean afectadas por los movimientos relativos entre caja y bogie.

Las tuberías estarán distribuidas e instaladas de tal forma que se evite la formación de puntos bajos ("senos") donde se puedan acumular productos de condensación (tanto para hidráulica como para neumática).

Todas las llaves de corte (aislamiento) del circuito deben estar ubicadas en lugares accesibles. Como es habitual, una llave alineada con la tubería estará en posición abierta y una en perpendicular a ella, en posición cerrada.

P4.10.3 Limpieza y manipulación de tuberías

Las tuberías se limpiarán a conciencia por su interior, asegurando eliminar toda impureza como polvo, virutas de metal o madera o cualquier otro elemento, antes de su montaje en las cajas.

En la oferta el Oferente indicará de manera específica las manipulaciones y precauciones a tomar cuando se manipulen y operen las tuberías de aire y agua, y los procedimientos específicos para purgas y rellenados, para que se puedan realizar por personal de mantenimiento sin riesgos para el sistema.

P4.11 Protección contra la corrosión

En el material móvil ofertado, el Suministrador pondrá todos los medios necesarios para que se evite la formación de corrosiones en el conjunto de los elementos. En particular se tratará de evitar:

- Los dobleces en chapas y perfiles
- Las soldaduras por puntos o cordones que puedan ser sensibles a la corrosión
- Partes metálicas expuestas sin tratar

Y en general se usarán metales que no sufran procesos de corrosión o que estén adecuadamente protegidos contra ellos.

P4.12 Interfaces del material móvil

En este apartado se citan los distintos sistemas embarcados con los que tiene que tener interfaces el material móvil y que es necesario que sean conocidos por el Suministrador de Material Móvil para que realice las necesarias preinstalaciones. Se presenta la información dividida por subsistema.

Los elementos a instalar en el tranvía provenientes de otros sistemas serán instalados físicamente y probados en el tren por el suministrador del material móvil, de manera coordinada con el contratista del sistema. Lo hará en base a planos, especificaciones y materiales que se le suministraran para tal fin.

En fábrica el Suministrador probará los sistemas embarcados y en las instalaciones del cliente, de manera previa a la Recepción Provisional, se probarán sus interfaces con la infraestructura fija.

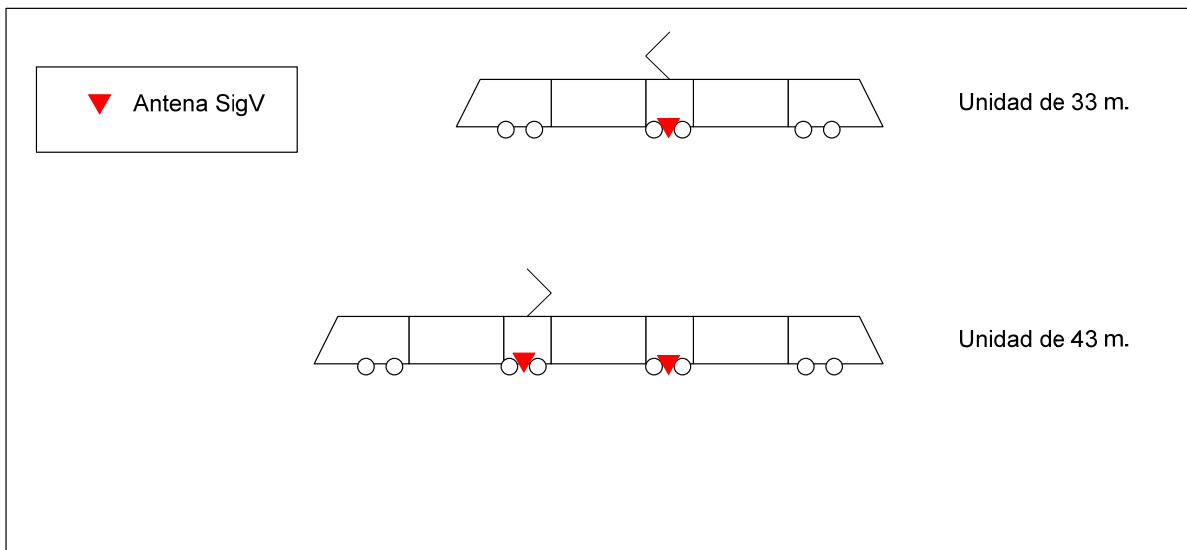
Para cada uno de los subsistemas se presenta el conjunto de equipos a instalar. El suministrador de Material Móvil deberá prever las necesarias preinstalaciones (espacios para equipos, cableados, huecos pasa-cables, etc..).

Todos los equipos embarcados cumplirán con las normas ferroviarias en vigor.

P4.12.1 Subsistema de Señalización Viaria

Cada una de las unidades deberá permitir el montaje de uno o varios radioemisores para comunicación con balizas de señalización viaria.

El número de emisores embarcados a instalar depende de las dimensiones del tranvía. Para un tranvía simétrico de 5 cajas, el emisor se montará en el bogie central (centrado en el material móvil), según el siguiente esquema:



En cambio, si los trenes se componen de 7 cajas para una longitud total de 40-44 metros, es necesario instalar dos de ellas para mantener la bidireccionalidad.

Estos emisores y sus cableados serán suministrados por el Suministrador del sistema de Señalización viaria e instalados sobre el material móvil, según un documento de prescripciones de instalación, por el Suministrador del propio tranvía.

Este subsistema, además, precisa de la instalación de un pulsador y una pequeña antena en la cabina del conductor (en la zona primaria de cabina) para el mando de "emergencia" de los semáforos. Además este mando pulsador podrá ser excitado mediante entradas SAE y por tanto debe disponer de comunicación con la consola SAE embarcada.

P4.12.2 Subsistema de Señalización Ferroviaria

Deberán instalarse en el material móvil una serie de elementos para dos conjuntos funcionales distintos. Dichos conjuntos funcionales son el mando embarcado de agujas y el frenado automático puntual (FAP)

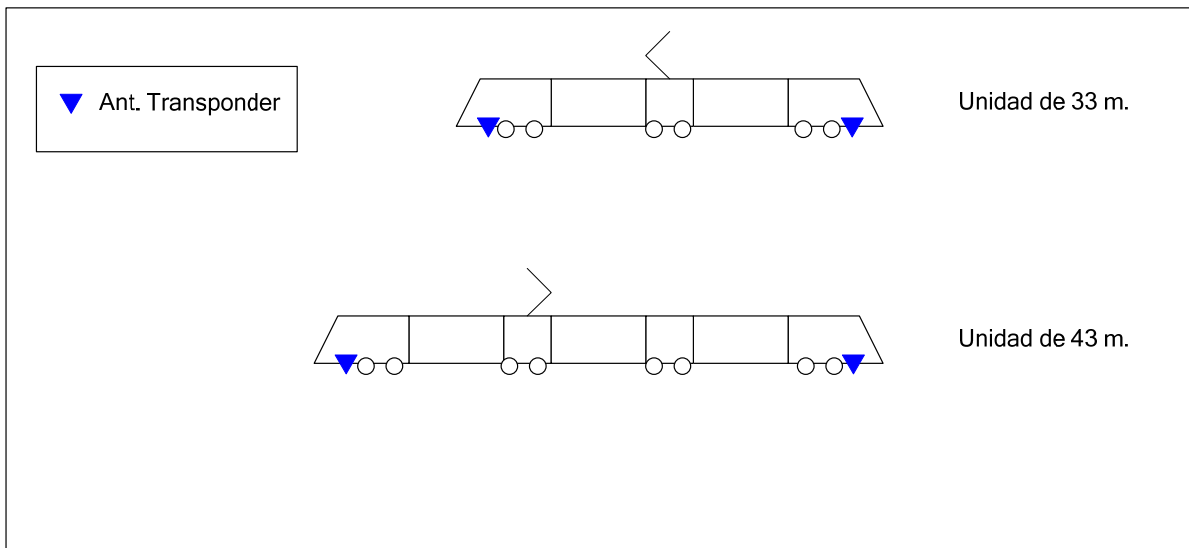
Mando embarcado de agujas

Este conjunto funcional permitirá al material móvil realizar peticiones de autorización de movimiento en recta o desviada. El suministrador de señalización ferroviaria suministrará los equipos al Suministrador de material móvil, así como

una especificación de instalación, para que éste los instale sobre el tranvía. Los elementos se pueden resumir como:

- Bastidor en armario electrónico
- Cableados
- HMI botoneras de mando de agujas en cabinas (los botones se iluminarán cuando la antena transponder se encuentre sobre el lazo de mando)
- Antenas transponder en bogies (dos por tranvía)
- Alimentaciones de los equipos
- Térmicos, Relés y Protecciones

En la figura siguiente se indica la localización aproximada de las antenas transponder en el material móvil.



Adicionalmente el material móvil deberá transmitir al equipo de mando de agujas una señal que indique la composición del tren (unidad simple, doble, etc..) para el buen funcionamiento de las entradas a zonas de estacionamiento.

Frenado automático puntual:

En el material móvil deberá instalarse una unidad embarcada del sistema tipo FAP que deberá estar conectada al odómetro del metro ligero y deberá poder actuar sobre los frenos de servicio del vehículo, así como poder señalar al

conductor la velocidad máxima en los tramos monitorizados. El suministrador de señalización ferroviaria suministrará los equipos al Suministrador de material móvil, así como una especificación de instalación, para que éste los instale sobre el tranvía. Los elementos se pueden resumir como:

Unidad central

Odómetros de seguridad

Actuadores de seguridad sobre los frenos

IHM con indicadores para conductor (velocidad objetivo) y pulsadores para selector modo de funcionamiento.

P4.12.3 Radio TETRA

Deberá instalarse en el tren el equipo relativo a la comunicación radio consistente en una antena para la comunicación con PCC y los equipos de radiotelefonía. Los tranvías estarán en permanente comunicación con PCC, transmisión de voz, datos SAE y Alarmas Embarcadas permanentemente conectadas con PCC.

El Suministrador de la parte de Radio entregará al Suministrador del Material Móvil la antena, los cableados de alimentación y control conforme a norma ferroviaria así como las especificaciones de instalación correspondientes.

P4.12.4 SAE

Para el Sistema SAE se deberán instalar varios elementos en el material móvil. Se listan a continuación:

Radioantena para lectura balizas SAE de relocalización. Se procurará que esta antena sea la misma que la antena para la Señalización Viaria

Consola SAE en zona primaria de controles del conductor. Dicha consola pondrá a disposición del conductor los mandos SAE tal y como definido en el Proyecto Constructivo.

Unidad central SAE en comunicación con alarmas embarcadas, responsable de la comunicación con PCC via radio y de recopilar el conjunto de

alarmas embarcadas del bus de tren (TCN)

El suministrador de SAE suministrará los equipos al Suministrador de material móvil, así como una especificación de instalación, para que éste los instale sobre el tranvía.

Adicionalmente el material móvil deberá transmitir al equipo de SAE una señal que indique la composición del tren (unidad simple, doble, etc..) para el buen funcionamiento de las entradas a zonas de estacionamiento.

P4.12.5 SIV

Ver apartado 6.4.2 del presente pliego

P4.12.6 Billeteaje

El sistema de Billeteaje dispondrá también de elementos embarcados. Dichos elementos serán suministrados junto con una especificación de montaje al Suministrador de Material Móvil por el Suministrador de Billeteaje para que sean instalados sobre el tranvía.

Dichos elementos serán.

Validadores embarcados. Se instalará 1 de ellos por puerta de acceso al tranvía.

P4.12.7 CCTV embarcado

Cada uno de los tranvías dispondrá de por lo menos 12 cámaras embarcadas. Estas cámaras codificarán la señal en un formato MPEG-2 o similar automáticamente y la harán llegar mediante una red de vehículo TCN tal y como definido en apartados anteriores (bajo protocolo Ethernet TCP/IP) al sistema de grabación y éste a un conmutador Wi-Fi que lo transmitirá a la parada más cercana (bajo demanda). La codificación (MPEG-2, MPEG-4...) será coincidente con la utilizada para las imágenes provenientes del CCTV fijo.

El sistema de CCTV embarcado queda dentro del alcance del Suministrador.

P4.12.8 Comunicaciones Wi-Fi

Cada uno de los tranvías dispondrá de un receptor WI-FI que permitirá la comunicación con los elementos WI-Fi de las paradas y con la red Wi-Fi de Talleres y cocheras.

Dicha comunicación deberá soportar una capacidad de transferencia de datos de por lo menos 8 MB/s en los dos sentidos de manera fiable y permanente. Dicho equipo será instalado por el Suministrador del material móvil, y suministrado, junto con sus cableados, documentos de instalación y servidumbres, por el Suministrador del proyecto de Sistemas.

Se dará acceso al sistema Wi Fi al computador SAE para permitir la posibilidad de envíos /descargas de informaciones de SAE/Billeteaje entre el material móvil y la infraestructura fija.

P4.12.9 Sistema de conteo de viajeros

El material móvil deberá incorporar un sistema de conteo de viajeros que formará parte del sistema SAEy que se integrará junto con los datos de SAE . El suministrador de material móvil deberá instalar el equipo, que le será suministrado por el Suministrador de la parte de SAE junto con el resto de equipos SAE.

P4.12.10Resumen Interfaces del material móvil

En el siguiente apartado se presentan los distintos subsistemas y se indica si tienen interface o no con el material móvil, y los principios para resolver dicho interface

INTERFASES MATERIAL MÓVIL

TELECOMUNICACIONES	Emisor / Receptor Wi-Fi en correspondencia con los ubicados en Parada / Talleres: interfaz con Sistema de Informática embarcada y CCTV embarcado
SAE, SIV	Antena lectora de etiquetas posicionamiento, más comunicación entre tren y tierra (vía Radio). Interfaz con Odometría, Informática Embarcada y SIV. Asegurar compatibilidad equipos y estudiar posición antena sobre tren. SAE deberá mostrar alarmas embarcadas (SIE, Billeteaje, CCTV..)
SEMAFORIZACIÓN VIARIA	Antena para comunicación con balizas detectoras en vía. Asegurar compatibilidad

INTERFASES MATERIAL MÓVIL

SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA	equipos y estudiar posición antena sobre tren. Botonera en pupitre para mando emergencia y antena emisora. Asegurar valores de shunt, ubicación de antenas tal y que asegure una correcta comunicación entre tren y tierra y viceversa, botonera en pupitre, interfaz con odometría y sistema de freno para función FAP, recepción de datos provenientes del tren sobre su tamaño y composición. No hay interface
TELEMANDO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA TELEFONÍA E INTERFONÍA MEGAFONÍA EMBARCADA	No hay interface Interface SAE y Radio, para poder recibir mandos de PCC
VIDEOVIGILANCIA	Transferencia de datos mediante emisor/receptor Wi-Fi
BILLETEAJE	Billeteaje embarcado transfiere datos por Wi-Fi al concentrador de cocheras
RADIO	Trenes en permanente comunicación con PCC, transmisión de voz+ datos SAE+ Alarmas Embarcadas. Soportes y alimentación para Walkies embarcados en cabina.
CONTEO DE VIAJEROS	Mandar los datos al SAEe y se estudiará el integrarla en SAE

P4.13 Inspección de los trabajos

P4.13.1 Generalidades

La Administración por sus propios medios, o a través de la contratación de una asistencia Inspectoría debidamente autorizada, tendrá derecho a inspeccionar, vigilar y supervisar las acciones técnicas del Proyecto, sea en las instalaciones del Suministrador o en las instalaciones de los proveedores de dicho suministrador. Tal control por parte de la Administración (o su contrata de inspección si la hubiera) tiene por fin velar por el exacto cumplimiento de los pliegos. Dichas inspecciones y visitas NO eximen al Suministrador ni a la Sociedad de Economía Mixta de atenerse a su plan de Seguimiento y Aseguramiento de la Calidad.

La Inspección se extenderá desde el seguimiento del cumplimiento de la planificación y sus diversos hitos, hasta fabricación, montaje, pruebas y Recepciones Provisional y Definitiva, salvo que expresamente se indique otra cosa.

P4.13.2 Inspecciones

La Administración (o su contrata de inspección) tendrán libre acceso a todas aquellas partes de las plantas de producción del Suministrador que tengan relación con el suministro de los tranvías, sus coches o alguna de sus partes asociadas, para poder revisar métodos de manufactura y montaje, especialización del personal que desempeña cada función, materiales, etc, durante todo el proceso de trabajos. Se aplicará también esta cláusula a los proveedores / fabricantes de partes que el Suministrador subcontrate o externalice.

Estas condiciones también aplican al Software desarrollado e instalado por el Suministrador

El Suministrador facilitará al personal de la Administración o de su contrata de inspección planos de conjunto y de detalle, planos constructivos, cálculos de diseño y justificativos, diagramas, criterios usados para el diseño del software, y en general todo tipo de datos que puedan necesitarse para la inspección del proceso de producción del material móvil, con independencia de los requerimientos que reciba de la Sociedad de Economía Mixta

Las inspecciones realizadas por la Administración en las instalaciones del Suministrador y/o sus proveedores/ fabricantes no eximen de ninguna manera de la responsabilidad del Suministrador ni de la Sociedad de Economía Mixta de cumplir las especificaciones presentadas en este pliego técnico, el contrato y las premisas definidas en proyecto, ni de cumplir en cuanto a calidad y funcionamiento de piezas, equipos y coches según lo exigido.

La Administración o su contrata de inspección podrán rechazar todos los materiales y mano de obra que no estén conformes con las especificaciones o las calidades prescritas, o que no hayan superado las pertinentes pruebas u homologaciones.

Las pruebas en fábrica realizadas por el Suministrador se notificarán con antelación de por lo menos treinta (30) días a la Administración para que asista si lo desea.

P4.13.3 Defectos de calidades, procesos o prestaciones no conformes

Si en cualquier momento del proceso productivo la Administración o su contrata de inspección advierten cualquier posible defecto en cuanto a calidades, procesos o acabados, o resultados y prestaciones no conformes con las especificaciones, el Suministrador proporcionará los medios (recursos y mano de obra) que la Administración requiera, para poder realizar una inspección, en la forma en que la Administración la requiera. Cualquier imperfección en construcción, montaje o materiales será inmediatamente corregida. El no cumplimiento de esta corrección puede paralizar el Contrato objeto del presente pliego.

Cualquier daño que se produzca a las partes y equipos del tranvía durante el proceso productivo (sea en las instalaciones del Suministrador o uno de sus fabricantes /proveedores) será costado por la empresa propietaria de las dichas instalaciones.

P4.13.4 Rechazo y aceptación de partes, materiales y equipos

El personal inspector destinado a las inspecciones dispondrá de documentos estándares donde hacer constar todas sus observaciones, comentarios y si las hay, disconformidades que se produzcan en el proceso de fabricación y pruebas en fábrica.

Todas estas notas serán archivadas y copia de ellas entregada a la Administración, a la Sociedad de Economía Mixta y al Suministrador. Todas las disconformidades se resolverán en el proceso productivo, con el objetivo de asegurar que ninguna unidad salga de la fábrica con una disconformidad abierta. Todas las disconformidades así generadas tendrán que ser resueltas antes de que se pueda iniciar el proceso de Recepción Provisional.

Cada una de estas notas podrá tener dos resultados finales, o bien aceptación o bien rechazo.

Los materiales /equipos que hayan sido inspeccionados por la Administración (o su contrata de inspección) y hayan sido encontrados defectuosos o de calidades /prestaciones inferiores a lo especificado en pliegos (condición para obtener rechazo), serán marcados como tales para que sean reparados. Para efectuar esta reparación es necesario solicitarlo por escrito y la Administración debe mostrar su conformidad con la reparación y la metodología de ésta. Tanto la reparación como el coste del equipo nuevo corren a cargo del Suministrador.

No se aceptarán retrasos en las fechas de entrega del material móvil por causas de un rechazo de alguna parte o equipo tal y como descrito más arriba.

Se prohíbe la modificación de los documentos y planos a posteriori de haber encontrado una no conformidad, con el único fin de la aceptación de un producto ya fabricado y que por alguna razón no es correcto.

Todos los materiales y/o equipos que se hayan inspeccionado y aceptado (con sus pruebas y/o homologaciones pertinentes superadas) por la Administración o por su contrata de inspección se marcarán con una marca especial para que sean fácilmente reconocibles.

P4.13.5 Certificados de los materiales y entrega de los mismos

Tras la realización de las pruebas o ensayos, el Suministrador entregará a la Administración, a la Sociedad de Economía Mixta y a la contrata inspectora los correspondientes certificados de todos los materiales, equipos o aparatos, ya sean principales o auxiliares, empleados en la fabricación de los tranvías.

Las certificaciones incluirán como mínimo:

Entidades, Suministrador, Fabricante y Laboratorio.

Aparato, tipo y modelo, o designación de la pieza, muestra o número de plano, según el caso.

Número de fabricación.

Características Técnicas, físicas, químicas, dimensionales, etc.

Características funcionales, protecciones, etc., y que como mínimo contemplarán las exigidas en Pliego.

En el caso de materiales orgánicos, las certificaciones contemplarán, entre otros datos, su calificación al fuego-humos (M-F).

Norma a la que ha sido sometido (se indicarán también aquellas pruebas especiales acordadas entre Cliente y Proveedor).

Como prescripción de carácter general, la normativa a aplicar en cada caso, y salvo acuerdo proveedor-cliente, será la correspondiente a su edición inmediatamente anterior a la fecha de presentación de ofertas.

Resultados de las pruebas (en dos columnas, una de resultados y otra de valores límites admisibles), e informe de resultados, si procede.

Fecha y lugar de las pruebas.

Firma del responsable de las pruebas.

Caso de que las certificaciones, se emitan en un idioma distinto al castellano, se acompañará al primero de ellos la traducción del mismo.

La no cumplimentación, como mínimo, de los datos antes citados, supondrá el rechazo de la certificación y se efectuarán las retenciones económicas que procedan, por lo que el Suministrador hará saber tal circunstancia, a sus Fabricantes y Proveedores.

El envío de las mencionadas certificaciones a la Administración, a la Sociedad de Economía Mixta y a la contrata de inspección (si la hubiera), se realizará paulatinamente, conforme los materiales utilizados superen las pruebas a que son sometidos, si bien formarán parte, inexcusablemente, de las carpetas

finales de fabricación.

Será obligación del Suministrador y de la contrata de inspección (si la hubiera) ir agrupando, desde el principio, las certificaciones de prueba para la formación de las carpetas finales de fabricación.

P4.14 Pruebas y recepción

P4.14.1 Lista de pruebas

A los cuatro (4) meses después de la firma del contrato el Suministrador entregará a la Administración y a la Sociedad de Economía Mixta una lista completa de pruebas y ensayos a realizar en los equipos, materiales y trenes durante las fases de aprovisionamiento, construcción, montaje y recepción, tanto en fábrica como en las instalaciones del cliente.

La lista de pruebas propondrá la realización de pruebas Tipo y pruebas Serie para cada equipo, justificando adecuadamente los motivos que han llevado a considerar cada prueba Serie o Tipo. Todo elemento funcional tal como puertas (mando, seguridades de puertas, separación entre hojas), comunicaciones, lazo de freno, información a los viajeros, HVAC y en general todo sistema directamente relacionado con la explotación y la calidad del servicio se deberá considerar a probar como prueba Serie. (no se aceptará la prueba de un solo prototipo sino que estos sistemas deben estar probados al 100%)

Adicionalmente será responsabilidad del Suministrador el listar y realizar todas las pruebas adicionales que pueda requerir la Administración y llegar a un acuerdo con la Administración al respecto de pruebas complementarias que puedan ser necesarias, con independencia de las requeridas por la Sociedad de Economía Mixta.

La lista de pruebas incluirá todas las pruebas de interface de los equipos embarcados a instalar con la infraestructura fija.

P4.14.2 Pruebas durante el acopio de materiales

Todos los materiales que se usen en las unidades cumplirán las especificaciones dadas en el presente pliego, y ninguno de ellos podrá ser utilizado sin haber sido controlado (probado o examinado). Serán aceptables certificaciones de calidad conformes a la normativa vigente siempre que no tengan más de dos años de antigüedad. Esto es de especial importancia para los materiales y equipos suministrados por terceros al Suministrador, ya que los documentos de dichos materiales y equipos serán reclamados por la Administración al Suministrador o a la SEM en su caso, responsable a ojos del cliente del conjunto de los certificados.

El Suministrador y la SEM en su caso, garantizará que ningún tranvía queda con elementos o materiales defectuosos o sin su correspondiente certificado montados en él.

Si esto ocurriera sin la aprobación (por escrito) de la Administración, se deberá proceder a la inmediata sustitución del equipo o material, a cargo del Suministrador, o la SEM en su caso e independientemente del estado de gestión, compra o implantación.

Sobre todos los materiales almacenados, se efectuarán las pruebas detalladas en la lista de pruebas del Suministrador, conformada por la SEM y aquellas otras que la o la Administración consideren imprescindibles. Estas pruebas extras deberán ser consensuadas con el Suministrador o la SEM en su caso, y correrán a su exclusivo coste.

P4.14.3 Pruebas en la fase de producción

La Oferta del Suministrador incluirá, para cada uno de los conjuntos eléctricos y mecánicos que integran el tranvía, la normativa bajo la cual serán construidos y ensayados, y el lugar donde se construirán y donde se realizarán sus pruebas.

Si alguno de estos conjuntos se acoge a normativas especiales del Suministrador, serán enviadas a la Administración y a la Sociedad de Economía Mixta para su aceptación o rechazo.

El Suministrador entregará un documento donde se relacionarán los aparatos que constituyan la parte eléctrica indicando la designación del aparato (que coincidirá con la usada para la lista de pruebas), denominación según planos, normativa de pruebas asociada, y el lugar y fecha previsto de la realización de sus pruebas.

Se adjuntarán las pruebas adicionales que hayan sido acordadas.

Dicho documento se entregará a la Administración y a la Sociedad de Economía Mixta un mes después de que se hayan acordado las pruebas adicionales, junto con la lista de pruebas revisada con los nuevos ensayos.

P4.14.4 Recepción provisional por parte de la SEM al Suministrador

Se entenderá por recepción provisional la superación de las pruebas funcionales y de seguridad que permitan la circulación comercial del tren, con viajeros. Dichas pruebas se realizarán en vías finales e incluirán el conjunto de pruebas de interface con la infraestructura fija de los equipos embarcados, que deberán estar instalados y en funcionamiento a la llegada de las unidades a las instalaciones finales. La Sociedad de Economía Mixta realizará la Recepción Provisional con el visto bueno de la Dirección de Obra.

P4.14.4.1 PROTOCOLOS RECEPCIÓN PROVISIONAL

Como se ha escrito en apartados anteriores, la Sociedad de Economía Mixta (SEM) habrá presentado la lista de pruebas con anterioridad al cliente, y se habrá corregido y consensuado de común acuerdo con las Administraciones, al menos en las pruebas requeridas por la Administración competente en otorgar el permiso de circulación en vía pública.

Ya con las correcciones propuestas por la Administración, la SEM dos (2) meses antes del inicio del proceso de recepción provisional entregará a la Administración los protocolos de las pruebas a realizar en sitio (vías finales en Zaragoza). Dichos protocolos detallarán como mínimo:

- Listado de las pruebas SAT (Site Acceptance Test) a realizar en vías finales en Zaragoza
- Detalle de todas las pruebas, definiendo si son pruebas Tipo o Serie y por qué. Se acompañará de toda la documentación auxiliar precisa (numeración de aparatos, registros cinemáticos, vibratorios, eléctricos, tablas de valores, etc.)
- Procedimiento operativo y comprobaciones a realizar para cada prueba
- Valores a obtener y tolerancias aceptables, para cada prueba
- Medios necesarios para poder realizar la prueba, en las que sean necesarios medios especiales

En general la lista de pruebas (como ya dicho anteriormente) no debe ser entendida como una lista inalterable, sino que tanto SEM como Administración propondrán mejoras y la lista se podrá ampliar (o incluso reducir, si se puede justificar adecuadamente) en base a la experiencia, necesidades, averías en línea de Unidades ya recepcionadas, etc.

Las pruebas a realizar antes de la recepción provisional incluirán todas las pruebas de interface de los equipos embarcados a instalar con la infraestructura fija.

P4.14.4.2 PRUEBAS EN VIA FINAL EN ZARAGOZA (SAT)

Cuando las Unidades ya estén en las instalaciones finales, deberán superarse las pruebas en las vías del Tranvía de Zaragoza.

Si el resultado de los ensayos, a juicio de la SEM y con el visto bueno de la Administración es satisfactorio, se establecerán las oportunas Actas de Recepción Provisional.

Si por el contrario en una o varias Unidades se encontraran fallos que impidieran la realización satisfactoria de las pruebas para la Recepción Provisional, la SEM podrá indicar al Suministrador la suspensión de las mismas hasta que se hubieran corregido dichos fallos, siendo imputable al Suministrador la penalización a que pudiera dar lugar este retraso.

Como norma general, queda prohibida la realización de la Recepción Provisional cuando la Unidad esté incompleta, ya sea en sus aspectos funcionales o estéticos.

Si excepcionalmente algún circuito, equipo o sistema no funcionase correctamente, en el proceso de Recepción Provisional, el Suministrador lo resolverá con la mayor brevedad. En ningún caso los trabajos pendientes afectarán a la seguridad en la circulación. Si ello ocurriera, no sería posible acometer la Recepción Provisional

P4.14.4.3 EFECTOS DE LA RECEPCIÓN PROVISIONAL

Las personas que van a encargarse de cumplimentar los protocolos de RP (Recepción Provisional) serán designadas por la Sociedad de Economía Mixta y la Administración de común acuerdo.

Una vez que se haya probado (con las pruebas Tipo y Serie establecidas en la lista) el tranvía estará listo para pasar a servicio comercial, una vez se cumplimenten los protocolos de pruebas de RP

La fecha que constará en dichos informes como fecha de la recepción corresponderá a la del día en que se hayan cumplido todas las condiciones dichas en el apartado anterior.

Una vez la RP ha sido pasada, el material móvil ya se considera apto para realizar servicio comercial sin limitación alguna, estando en perfecto estado de funcionamiento.

P4.14.4.4 DOCUMENTOS PARA LA ADMINISTRACIÓN

El Suministrador tendrá la obligación de entregar, para cada uno de los tranvías a suministrar, las actas de Recepción Provisional y todos aquellos otros documentos significativos o de interés sobre las características del material móvil, e indicativos de haber superado con éxito las pruebas a que ha sido sometido.

Estos documentos se recopilarán en un dossier aparte que la Sociedad de Economía Mixta hará llegar a la Administración. El dossier incorporará como mínimo los siguientes documentos:

- Diagrama del material móvil motivo del Proyecto.
- Actas de Recepción Provisional de las unidades, adjuntando la relación de trabajos pendientes, caso de haberlos.
- Protocolos de Funcionalidad General y correspondientes a todos y cada uno de los equipos o circuitos del tren (puertas, lazo, freno, marcha, comunicaciones, audio, video, alumbrado, etc.).
- Protocolo de pruebas del equipo eléctrico en factoría y en vías finales en Zaragoza.
- Relación de pruebas tipo y serie, a que ha sido sometida la unidad, tanto en fábrica como en sitio
- Pruebas dinámicas con tabla de valores, relación de pruebas y registros asociados, correspondientes a marcha, freno electrónico, neumático y emergencia.
- Relación de Especificaciones y Pruebas, a que ha sido cometido el equipo eléctrico.

-Protocolo de pruebas del equipo de protección de incendios.
Clasificación M-F de los elementos utilizados.

-Certificaciones específicas contempladas en los Pliegos,
correspondientes

a peso del tren; salida de factoría; montaje-prueba de puertas; aire acondicionado.

-Numeración de equipos

Todos los documentos serán firmados, sellados y fechados, por el Suministrador, la Sociedad de Economía Mixta y la Administración.

También se indicarán los trabajos pendientes, en caso de haberlos, para cada una de las unidades, añadiendo las fechas en las que está prevista la realización de dichos trabajos pendientes.

P4.14.5 Recepción definitiva por parte de la SEM al Suministrador

La SEM no podrá proceder a la Recepción Definitiva de las unidades, hasta que el plazo de garantía normal y sus ampliaciones (si las hubiere) hayan concluido, y se haya sometido cada unidad a las pruebas de recepción definitiva. Dichas pruebas estarán citadas y detalladas en la lista de pruebas entregada previamente (ver 15.1) y se añadirán todas aquellas, que en base a la experiencia en explotación, consideren necesarias de común acuerdo la Administración y la SEM. Cabe decir que dichas pruebas tendrán en cuenta el control de los valores FDMS detallados en los apartados anteriores, y que el incumplimiento de los valores FDMS especificados puede bloquear la recepción definitiva.

Cuando se hayan superado las correspondientes pruebas y verificado que se cumplen las condiciones técnicas y contractuales, se procederá, unidad por unidad, a la firma del acta de la Recepción Definitiva por parte de la SEM, con el visto bueno de la Asistencia a la Administración.

En caso que no se pasen las pruebas de Recepción Definitiva o no se alcancen los valores técnicos o de FDMS especificados en este pliego, se procederá a la extensión de la garantía por periodos trimestrales.

P4.14.6 Recepción de piezas de parque y recambios

Las piezas de recambio y las piezas de parque serán probadas e inspeccionadas con los mismos procedimientos, planos y Documentación que sus homónimos destinados para los tranvías.

Las certificaciones de estas piezas llevarán el mismo trámite que las de las Unidades.

Caso de no estar contemplados estos aparatos dentro de las actividades de inspección de la Administración, los certificados de pruebas vendrán incorporados con la entrega del propio aparato.

La Recepción Provisional se realizará por la SEM con la aprobación de la Administración, una vez recibidos en las instalaciones finales en Zaragoza, comprobándose adicionalmente la Documentación que acompaña a las piezas. Dicha aprobación podrá ser desempeñada por el personal de inspección de la Administración o bien por una Entidad Inspectoras que éste designe.

P4.15 Formación de obligado cumplimiento por el suministrador

P4.15.1 Generalidades

El suministro del material móvil incluye la prestación de servicios de formación al personal de Mantenimiento y Explotación. Esta formación tiene por objetivo suministrar, en un tiempo determinado, los medios necesarios a nivel de preparación del personal para que pueda explotarse y mantenerse el material móvil en perfectas condiciones de seguridad y funcionamiento.

Para esto, el Suministrador pondrá a disposición de la SEM y con la aprobación de la Administración los instructores, el material de formación, los documentos y todos los accesorios que puedan ser necesarios para la formación del personal final.

P4.15.2 Tipos de formaciones

Se realizarán dos formaciones bien diferenciadas, para dos tipos de personal distinto que deberá tener conocimientos diferentes. Se definen en los siguientes apartados

P4.15.2.1 PERSONAL DE EXPLOTACIÓN (CONDUCTORES)

Este personal se encargará de la conducción de los vehículos y de la explotación de la línea de tranvía comunicada con PCC. El personal que formará el Suministrador estará compuesto de un grupo de alrededor de 6 personas que deberá ser capaz de formar a su vez al resto del conjunto de personal de explotación.

Como mínimo, el contenido de la formación que recibirán dichos conductores incluirá:

La formación en la conducción, en condiciones normales y degradadas, para todos los supuestos previstos en la explotación y en este pliego

Formación en el uso de los sistemas embarcados que tengan interfaces con los sistemas de explotación (mando de agujas, interfonía y megafonía del tranvía, etc.)

La formación mínima necesaria para conocer y usar el equipo de autodiagnóstico y registro de averías.

Conocimientos mínimos que permitan interpretar correctamente la pantalla del estado técnico del tranvía

P4.15.2.2 PERSONAL DE MANTENIMIENTO

Este personal será el encargado del mantenimiento preventivo, paliativo y correctivo de los vehículos. Todo el personal de Mantenimiento debe recibir formación directa del Suministrador.

Como mínimo, el contenido de la formación que recibirán dichos mantenedores incluirá:

- El conocimiento de los materiales/equipos y del software embarcados.
- Las operaciones de mantenimiento preventivo, paliativo y correctivo
- Las herramientas de autodiagnóstico y registro de averías, formación completa
- Formación sobre las maneras de reconocer las averías y de cómo usar las herramientas especiales
- La gestión y el seguimiento de averías, y la manera de seguir los objetivos FDMS
- La gestión y modificación de los parámetros de toda parte de software modificable, y la manera de gestionar y validar dichas modificaciones.

P4.15.3 *Planning de formaciones*

El Suministrador entregará para validación de la SEM y de la Administración, seis (6) meses antes de la entrega contractual de la primera unidad, un planning de formaciones donde se identificarán todos los programas de formaciones específicas (en adelante, programas) para que el Explotador disponga, a tiempo para la marcha en blanco, de personal formado y calificado para poder

conducir y mantener el material móvil a pleno rendimiento y con toda seguridad.

En este planning se indicará:

- El encaje general de los programas en tiempo
- El objetivo específico y la duración de cada programa
- El número de participantes deseados
- La formación /calificación de base que deben tener los participantes para poder seguir la instrucción, para cada programa
- La calificación y cargo de cada uno de los instructores encargados de la formación.

Este plan, será revisado por la SEM y aprobado por la Administración y de común acuerdo con el Suministrador se harán las modificaciones que se crean pertinentes, sea al nivel de la formación propiamente dicha o modificaciones de calendario.

Tres meses antes de la recepción de la primera unidad, se empezará la formación (salvo que Suministrador , SEM y Administración pacten cualquier otro intervalo, teniendo en cuenta que debe estar todo el personal formado antes del inicio de la marcha en blanco)

La formación de los agentes de Mantenimiento debe permitir que el Explotador empiece a realizar por sus propios medios, en la medida de lo posible, las tareas de mantenimiento ordinario ó corriente desde la recepción de los vehículos. La formación garantizará una toma de cargo progresiva, por los agentes de Mantenimiento formados, de la totalidad del mantenimiento preventivo y correctivo necesario para la flota, a medida que vayan concluyendo los períodos de garantía de las unidades.

El plan de formación deberá garantizar una formación adaptada al estado definitivo del material móvil integrando las diferentes evoluciones y puestas a punto efectuadas durante las pruebas en línea y la puesta en servicio.

P4.15.4 Programas de formación

Para cada programa, el Suministrador suministrará un plan de instrucción que incluya al menos:

- Un resumen de los contenidos de dicha formación específica
- El sitio exacto, la duración y el número de sesiones propuestas, acompañadas de indicaciones complementarias si son necesarias por realizarse la formación en las instalaciones del Suministrador o uno de sus Fabricantes / Proveedores
- Una descripción de los documentos de formación que se entregarán
- Una definición de las especialidades que serán tratadas por el programa
- Una descripción de los conocimientos que tendrá el alumno una vez haya seguido este programa de formación específica
- Los equipos e instalaciones que estarán a disposición de los alumnos.
- Una descripción general de los medios educativos que se van a utilizar para impartir estos conocimientos, tales como Cursos Teóricos, Trabajos Prácticos y/o Demostraciones.

Cada programa de formación tendrá un documento de control para formadores y otros responsables de la implantación de la formación, que les permitirá seguir el avance del curso, y asegurar que todos los alumnos reciben una formación estandarizada.

Para la elaboración de los programas para formar a los conductores, se tendrá en cuenta el hecho de que los conocimientos de explotación-conducción deberán ser transmitidos por el primer y único grupo de conductores formados por el Suministrador al resto de personal de conducción.

Durante el desarrollo y al fin de cada programa, el Suministrador procederá a evaluar los conocimientos adquiridos por cada alumno e informará a la

SEM, a la Administración y a la Dirección de Obra o a su representante.

P4.15.5 Material didáctico

Para poder presentar de manera correcta y comprensible los contenidos de los programas a los trabajadores de la Propiedad, el Suministrador pondrá a disposición de los alumnos todo el material pedagógico necesario para el buen desarrollo de las sesiones, en particular:

Los manuales de formación, por ejemplo manuales de mantenimiento que se usan en las operaciones sobre el tranvía real

Soportes audiovisuales

Los elementos y equipos, así como las herramientas necesarias, para los trabajos prácticos

Los bancos de pruebas

Los equipos informáticos (micro-ordenadores, programas)

Para las formaciones que se realicen en las instalaciones del Explotador, éste pondrá a disposición una sala adecuada para que la usen el Suministrador y los alumnos y facilitará el acceso a los tranvías cuando sea necesario ello para realizar la formación

P4.15.6 Idioma

Todas las formaciones, cursos, documentos, audiovisuales, etc , serán en CASTELLANO.

P4.16 Planos y documentación técnica a entregar

En este apartado se define la documentación y planos que deberá entregar el Suministrador junto con las Unidades a la Propiedad. El cumplimiento de estas entregas se considera contractual, y en la Oferta se contestará punto por punto a estos requisitos documentales indicando si se van a cumplir, y de qué manera.

P4.16.1 Datos y estudios exigidos en el pliego

Una vez resuelta la licitación, adjudicado el contrato de suministro a un proveedor, y antes de la redacción del Proyecto Definitivo de Material Móvil, el Suministrador deberá facilitar a la Administración y a la SEM todos los datos y resultados de cálculo sobre los distintos temas propuestos en las especificaciones técnicas del presente pliego. (autonomía, gráficos de aceleraciones, gráficos de freno, etc.)

La Administración podrá pedir cuantas aclaraciones y expansiones de estas justificaciones considere necesarias.

P4.16.2 Planos a entregar junto con la oferta

En la Oferta que entregarán los distintos Oferentes se incluirán por lo menos los siguientes planos, que tendrán una calidad correcta y serán en formato vectorial editable (ACAD, CATIA, MicroStation, etc.) No se aceptarán planos en formato JPG o PDF o similares, no editables vectorialmente.

La lista debe entenderse como una guía y no limitativa, estando el Suministrador a entregar todos aquellos planos necesarios para la definición del material móvil.

Parte mecánica:

- Conjunto Unidad.
- Caja en blanco (bastidor, cabeceros, testers, estructura lateral, cubierta).
- Pasillo de intercomunicación.
- Recubrimientos.
- Bogie motor (conjunto).

- Bogie remolque (conjunto)
- Bastidor bogie motor.
- Bastidor bogie remolque.
- Reductores.
- Suspensiones y amortiguadores.
- Ejes montados.
- Disposición del freno.
- Anticlimber en el tren y capacidad de absorción.
- Conjunto equipo neumático y su descripción funcional.
- Perfiles de ocupación cinemática. Inscripción en gálibo. Recta. Curva. Curva-contracurva.
- Sección transversal de la caja (con disposición de asientos, recubrimientos y decoración).
- Decoración e interiorismo. Alternativas. Pavimentos.
- Conjunto mecanismo de puertas y su descripción funcional.
- Conjunto ventana. Asientos.
- Distribución de aparatos bajo bastidor.
- Flexibilidad de las suspensiones. Diagramas de carga nuevas y tolerancias después de su uso.
- Cabina y armarios.
- Puertas.
- Disposición y detalles de cabina y pupitres (ángulos de visión).

Parte eléctrica:

- Esquemas de control y de potencia. Descripción.
- Lista de aparatos y componentes.
- Pantógrafo.
- Contactores y disyuntores.
- Dimensiones, pesos y accesibilidad de cofres.

E inscritos en la parte mecánica o eléctrica según se considere conveniente se incluirán también los planos y descripciones correspondientes a los equipos auxiliares. Concretamente, se describirán a través de planos con

descripciones cortas los siguientes equipos:

- Equipos de producción y conversión de energía.
- Sistema de ahorro de energía
- Sistema de Circulación sin Línea Aérea de Contacto
- Equipos de comunicación. Lógica de control de auxiliares. Caja negra.
- Equipos de información óptica y acústica al viajero.
- Sistemas informáticos.
- Equipo de climatización.

Adicionalmente, en la Oferta se prestará especial atención al diseño de la cabina, y además de sus planos se expondrán los principios que han regido el diseño de dicho recinto, prestando especial atención a la cualidad de puesto de trabajo.

Todos los planos que se entreguen junto con la Oferta tendrán que ser coherentes con el material a proponer por el Suministrador.

P4.16.3 Planos y documentos que formarán parte del proyecto definitivo de Material Móvil

P4.16.3.1 DOCUMENTACIÓN PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Junto con cada elemento, equipo o producto (o Unidad) que vaya a pasar el proceso de recepción provisional se entregará toda la documentación requerida (según norma EN13460, y según apartado P4.14).

P4.16.3.2 DOCUMENTOS Y PLANOS DEL PROYECTO DEFINITIVO

Una vez definidas por el Suministrador las soluciones a las partes mecánicas, eléctricas, electrónicas, etc, el Suministrador realizará el Proyecto de Material móvil, enviándolo a la SEM y a la Administración para su análisis y aprobación, teniendo en cuenta que para la recepción provisional de la unidad que complete el 50 % de la flota a suministrar debe entregarse el Proyecto Definitivo con el estado de partida del tranvía, teniendo en cuenta las modificaciones que se hayan llevado a cabo durante la fase de proyecto y recepción.

Cabe decir que la entrega del Proyecto Definitivo de Material Móvil puede

condicionar, si la Administración lo estima adecuado, la continuidad de los pagos, independientemente de cualquier otra consideración.

Los planos de los que constará el Proyecto Definitivo serán por lo menos aquellos entregados en la oferta, afectados por todas las modificaciones que se hayan establecido durante la realización del proyecto.

A los planos citados se añadirán los planos que haya preparado el Suministrador a propósito de Interiorismo y Decoración, Cerrajería y Aire acondicionado y todos los documentos que se citan más adelante en el apartado de documentación.

El Suministrador detallará adecuadamente el coste que comportan las condiciones y suministro de los Planos y Documentación que se indican, tanto en su faceta física de envío, estructuración según indicaciones de la SEM y con la conformidad de la Administración, como el Software, para que aquélla se entregue en los lenguajes, soportes y sistemas implantados en la SEM y en la Administración. Estos costes estarán integrados en el coste del Proyecto y serán explícitos y desglosados en la Oferta.

El incumplimiento de las condiciones expuestas en este Capítulo, podrá bloquear los pagos pendientes por parte de la Administración a la SEM, sin derecho a resarcimiento alguno para el Suministrador ni la SEM hasta que se entregue toda la documentación prescrita.

P4.16.3.3 PLANOS. CONDICIONES DE SUMINISTRO

Todos los planos que se entreguen estarán realizados y presentados en 3 dimensiones, y tendrán una inequívoca identificación de piezas y cuya calidad, claridad y detalle expositivo será suficiente para que se puedan apreciar todos los detalles necesarios.

Serán rechazados los esquemas, dibujos, y planos en general cuyas calidades no sean óptimas y no se admitirán planos cuyos trazos aparezcan escalonados o difuminados. La totalidad de los planos estarán traducidos íntegramente al castellano.

Es importante que el Suministrador exija estas condiciones a sus Suministradores / Fabricantes para que la documentación proveniente de dichos

terceros cumpla las condiciones citadas.

Se enviarán todos los planos y documentaciones a la SEM y a la Administración para su aprobación. Dicho envío se iniciará con la lista de planos, que deberá contener la totalidad de los planos que forman el proyecto. La lista de planos organizará los planos según la siguiente guía:

- Planos de conjunto
- Planos de despiece
 - Caja exterior
 - Caja interior
 - Bogie completo
 - Enganches extremos
 - Sistema de absorción de energía
 - Motor de tracción
 - Pantógrafo
 - Cofres
 - ...

Y en general todos los planos que sean necesarios. El envío de los planos comenzará desde el mismo momento en que se inicien las actividades de la fase de acopios y fabricación. Los planos podrán ser mandados a la Administración en lotes parciales, comenzando por los de conjunto y terminando por los de detalle. El envío de todos estos planos se entiende adicional al que se hubiese podido hacer en la Oferta.

Todos los planos que se envíen (tanto referentes a cálculos y estudios como a construcción y montaje) estarán actualizados. No serán válidos planos intermedios o previos. Toda modificación que desee hacerse sobre los planos debe ser propuesta y aprobada por escrito, cualquier modificación que se haga sin pasar por este procedimiento será descartada.

Todos los planos se entregarán en soporte papel e informático.

Todos los planos que no cumplan las dichas condiciones serán rechazados automáticamente y no se darán por recibidos.

Si algún plano anulara o completara otro anterior, deberá figurar claramente, con el fin de evitar confusiones posteriores.

En cada Plano, deberá aparecer el Plano o los Planos de conjunto al que pertenece, caso de ser más de uno. En el caso en que se trate de planos sometidos a patente, como de equipos o sistemas de tecnología avanzada que dispongan en exclusiva las respectivas casas matrices, la Administración no deberá divulgar ni poner a disposición de terceros, el know-how del Suministrador.

Es por ello, que la Administración y la SEM se pondrán a disposición del Suministrador para establecer de común acuerdo las fórmulas precisas que permitan a la Administración y a la SEM disponer íntegramente de los planos y al Suministrador salvaguardar sus legítimos intereses en este campo.

Todas las prescripciones, en cuanto a la entrega de Planos, son válidas, ya se trate de piezas o elementos del Suministrador (se entenderá por Suministrador, las casas matrices de éstos, independientemente de su ubicación geográfica y pese a que los Contratos se realicen con la delegación en España de las mismas) o sometidas a patente. Esta condición, tal como se ha indicado a lo largo del pliego, deberá de tenerse en cuenta en los Contratos o Pedidos que el Suministrador realice a sus Proveedores / Fabricantes.

P4.16.3.4 DETALLES SOLICITADOS EN PLANOS

En este apartado, siguiendo una agrupación por tipología de los elementos a representar en planos, se definen los detalles que se solicitan

P4.16.3.4.1 Parte Mecánica

En los Planos debe figurar la calidad y clase de material empleado en cada pieza o parte de ella, todas las cotas y dimensiones y las tolerancias de las mismas, así como los pesos parciales y totales de aquellos elementos cuya naturaleza lo requiera.

Los Planos se referirán tanto a la fabricación como al montaje de todas las piezas del Tranvía, bien sean de un Suministrador o de cualquier Proveedor o tercero que intervenga en la fabricación.

Referido a los elementos constituyentes de los Coches, los Planos a entregar serán a nivel de pieza constructiva con todas sus cotas y especificaciones.

P4.16.3.4.2 Equipos eléctricos y electrónicos

Respecto los equipos eléctricos, electrónicos, de comunicaciones e informáticos, los planos a entregar deberán comprender por lo menos las siguientes informaciones:

Descripción general incluyendo diagrama de bloques y datos técnicos básicos del equipo. Se proporcionarán claramente los nombres y códigos de todos los equipos a fin que la identificación de equipos y señales sea clara y unívoca

- Esquemas de potencia, control y mando
- Descripción funcional detallada del equipo.
- Descripción general incluyendo diagrama de bloques y funcional detallada de cada tarjeta, módulo o subconjunto integrante del equipo.
- Planos de interconexión con los circuitos de la unidad, e interacciones con la misma.
- Cuando corresponda, como interacciones con la unidad, se entregará un diagrama que especifique el estado de las salidas del equipo en función de lo recibido en sus entradas.
- Planos eléctricos de cableados, (Racks, armarios, etc.), especificando el punto de origen y de destino de cada conexión.
- Lista de componentes del equipo, con referencias de tarjetas, con la denominación utilizada en los circuitos eléctricos del mismo, y la referencia comercial de cada subconjunto así como su fabricante.
- Planos de interconexión entre las distintas tarjetas y entre éstas y los módulos, subconjuntos y elementos discretos que compongan los

equipos, así como de los conectores de entrada y salida del equipo con los elementos a los que se conectan en su interior.

-Planos constructivos y de serigrafía de las tarjetas, de disposición de componentes y de circuitos impresos o pistas eléctricas (aunque sean multicapa), incluidos los posibles circuitos especiales que éstas tengan.

-Lista de componentes de cada tarjeta integrante del equipo, con la denominación utilizada en los circuitos eléctricos de la misma, y la referencia comercial de cada componente, así como su fabricante.

Nota: Los planos además de en papel se entregarán en fichero informático

En el caso de que el equipo incluya componentes no comerciales se entregarán todas las características y planos necesarios para su fabricación por los talleres de la Administración por un proveedor que él designará.

En el caso de incluir módulos o subconjuntos comerciales o no fabricados por el fabricante principal, (F.A. Display, teclados, tarjetas de video etc.) este estará obligado a recopilar toda la información técnica y realizar su entrega a la Administración, con las mismas cláusulas aplicables en las especificaciones de equipos electrónicos anteriormente reseñadas.

P4.16.3.4.3 Equipos neumáticos

En lo relativo al equipo neumático se entregarán al menos los Planos siguientes:

Esquemas, listas de piezas del conjunto del equipo, Planos exteriores y Planos seccionados con sus listas de piezas, Planos de todas y cada una de las piezas constituyentes de la valvulería, compresores, torres de secado, elementos neumáticos (limpiadores de bandaje, cilindros de freno), etc., o equipos electrónicos asociados. Se incluirán las regulaciones de los aparatos que la necesiten.

P4.16.4 Propiedad de los planos

Todos los Planos se considerarán propiedad de la Administración, que

podrá utilizarlos en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros, es decir, podrá pedir materiales con ellos a cualquier proveedor que estime oportuno, fabricarse y reparar las piezas en sus propios Talleres o en otros ajenos, pero no podrá utilizar estos Planos ningún proveedor para otros clientes que no sea la propia Administración contratante, esto se hará constar en los pedidos que realice la Administración a sus proveedores. En el sentido anterior, la Administración estudiará cualquier Garantía que proponga el Suministrador.

P4.16.5 Efectos de la aprobación de los planos

La aprobación de Planos por parte de la Administración y la SEM no exime en modo alguno de la responsabilidad al Suministrador, sino que únicamente se considera una orientación y colaboración, sin efectos sobre el contrato.

P4.16.6 Documentación. Condiciones de suministro y documentos a entregar

Toda la documentación que se entregue será en castellano, y en soporte papel e informático.

La Documentación será enviada a la Administración para su aprobación.

El envío se iniciará con la lista de Documentos que definirá todo el conjunto de documentación que se entregará. Se incluirán por lo menos:

Todos los documentos relativos a las Recepciones Provisionales y pruebas.

Las especificaciones de cada uno de los equipos subconjuntos o elementos de la Unidad donde se indique al menos: características, funcionalidad, prescripciones de mantenimiento, plazos y proceso, (durante los períodos establecidos), normas de prueba y ajuste, lista de piezas constituyentes, límites de desgaste, instrumentación precisa, renovaciones sistemáticas, calificación del personal y tiempo para la realización de los trabajos.

Los manuales de usuario, que deberán ser de sencilla comprensión y uso, y en CASTELLANO, para la manipulación de los equipos eléctricos, electrónicos e informáticos, y que permitan visualizar registros (caja negra, programación de aire

acondicionado, sistema de autodiagnóstico y registro de averías, etc.)

Las aplicaciones de mantenimiento, visualización y registro del tren

Adicionalmente a esto, el Suministrador deberá enviar cuanta información sea conveniente para que se asegure una buena comprensión y manipulación de las unidades. Por otra parte, la Administración y la SEM deberán solicitar cuanta información necesite y estimen necesaria para el cumplimiento de sus tareas.

Los envíos podrán comenzar desde el mismo momento de la firma del Contrato, pero ineludiblemente se iniciarán desde el comienzo de la fase de acopio y fabricación.

Podrán ser remitidos a la Administración en lotes parciales para no demorar su estudio, comenzando por los generales y terminando por los específicos.

La documentación a entregar incluirá:

- Especificaciones técnicas de los equipos
- Protocolos de pruebas e informes cumplimentados
- Manuales de conducción y mantenimiento
- Las aplicaciones de mantenimiento, visualización y registro del tren

P4.16.6.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

El Suministrador deberá entregar las especificaciones de cada uno de los equipos subconjuntos o elementos de la Unidad donde se indique al menos: características, funcionalidad, prescripciones de mantenimiento, plazos y proceso, (durante los períodos establecidos), normas de prueba y ajuste, lista de piezas constituyentes, límites de desgaste, instrumentación precisa, renovaciones sistemáticas, calificación del personal y tiempo para la realización de los trabajos.

P4.16.6.2 PROTOCOLOS DE PRUEBAS E INFORMES CUMPLIMENTADOS

Ver apartado 15, Recepción y pruebas. Allí se definen los protocolos e

informes de pruebas a entregar.

P4.16.6.3 MANUALES DE CONDUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

El Suministrador facilitará a la Administración y a la SEM los manuales de conducción, funcionamiento y conservación de las Unidades así como las instrucciones o sistemática a seguir en las reparaciones de carácter general y las específicas de cada equipo.

Se entregará un manual por cada dos (2) Unidades. Los citados manuales serán entregados antes de la Recepción Provisional de la Unidad que corresponda al 50% del pedido.

En estos manuales se expondrán de forma clara y concisa todas las operaciones necesarias para la conservación y conducción, estando el nivel de las mismas al alcance las personas que deban realizar estos trabajos.

Estos manuales recogerán, entre otros, dos aspectos fundamentales:

-Los trabajos y métodos operativos a seguir en los ciclos de conservación contemplados en las Especificaciones Técnicas. Bien en estos manuales o en los específicos de los equipos se indicarán los procesos concretos de trabajo necesarios para su reparación y revisión en los ciclos de revisión general o intermedia, contemplados en los períodos de mantenimiento, vistas en 3D, identificación de piezas, etc., también operaciones a realizar en caso de reparación de algún elemento o equipo, así como las pruebas finales para dejarlo en estado operativo indicando, en aquellas operaciones que impliquen riesgo de accidentes de gravedad alta, dichos riesgos y las medidas preventivas a aplicar.

-Las pruebas a que deben de someterse los equipos y Unidades tras los ciclos de conservación, al objeto de garantizar la Seguridad y Fiabilidad a la explotación subsiguiente. Todo ello se realizará en concordancia con las prescripciones específicas emitidas por los Fabricantes de los equipos concretos.

En los manuales de los equipos electrónicos se incluirá un apartado de mantenimiento, en el que se detallarán los siguientes puntos: Protocolo de pruebas del equipo y de cada tarjeta electrónica, módulo o bloque en los que se descomponga. Dichos protocolos incluirán los ajustes de tiempos, de niveles de tensión o intensidad, de frecuencia, etc., con sus tolerancias, que haya que realizar

sobre los bloques/ tarjetas individuales y sobre el equipo completo. Se incluirán también las formas de onda características a medir en los puntos mencionados en el protocolo de comprobación.

P4.16.6.4 APLICACIONES DE MANTENIMIENTO, VISUALIZACIÓN Y REGISTROS DE PARÁMETROS DEL TREN

Todas las aplicaciones necesarias para el mantenimiento deben entregarse en formatos que puedan correr bajo Windows o sean compatibles. Antes de la primera salida a línea en vías finales en Zaragoza, los equipos in situ ya deben disponer de estas aplicaciones y poseer la documentación a ellas asociada. Su coste debe estar detallado en la oferta.

P4.16.6.5 PROPIEDAD DE LOS DOCUMENTOS

Todos los Documentos serán propiedad de la Administración, que podrá utilizarlos en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros. Esto incluye todo el know-how específico del Suministrador, y en el sentido anterior, la Administración estudiará cualquier Garantía que proponga el Suministrador.

P4.16.6.6 EFECTOS DE LA APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

La aprobación de documentación por parte de la Administración no exime en modo alguno de la responsabilidad al Suministrador ni a la SEM, sino que únicamente se considera una orientación y colaboración, sin efectos sobre el contrato.

P4.17 Recambios y consumibles a suministrar junto con el material móvil

P4.17.1 Lista de repuestos

Los Oferentes presentarán en la Oferta una lista de repuestos que descompondrá los repuestos en las siguientes categorías principales:

REPUESTOS FUNGIBLES

Se entenderán por repuestos fungibles aquellos elementos que se desgastan con el uso y no pueden ser reparados, sino que deben ser sustituidos. Bajo este epígrafe se englobarán productos tales como, lubricantes, escobillas, frotadores, contactos de contactores, lámparas, zapatas y elementos de naturaleza semejante.

REPUESTOS REPARABLES

Los repuestos reparables son aquellos repuestos que admiten ante una avería ser reparados manteniendo todas sus características y ser nuevamente utilizados en el tranvía.

La **lista de repuestos** definirá los materiales, piezas, conjuntos, subconjuntos, dispositivos, equipos y sistemas de repuesto (inclusive sus cantidades) que sean necesarios y estará referenciada y valorada en todas sus partidas. Se elaborará según las siguientes guías:

-Para el conjunto de los fungibles, un suministro para atender el funcionamiento normal del conjunto de los tranvías durante 2 años.

-Para los repuestos reparables, los necesarios para una explotación en condiciones normales durante quince años.

-La Oferta incluirá estas listas y serán contractuales.

-La lista de repuestos se elaborará por el Oferente en base a los siguientes aspectos:

- Número de trenes.
- Fiabilidad de cada una de las partes.

- Desgastes tolerables
- Condiciones de explotación, teniendo en cuenta la criticidad de los equipos en los que vayan montados los repuestos y su tiempo de reparación, para evitar la paralización de unidades por falta de los mismos.
- Ciclos de conservación, fabricación o suministro (al objeto de no romper los stocks).
- Fabricar los repuestos simultáneamente a la construcción de las Unidades.
- Disponer en stock sólo y exclusivamente de los materiales de repuesto estrictamente indispensables.
- Prever la aparición de actos vandálicos que afectarán a materiales básicamente de interiorismo (asientos y sus tapas, asideros, lunas de diversos tipos).

El Oferente entregará una justificación del número de repuestos a suministrar con la Oferta, explicando y definiendo los criterios usados para su dimensionamiento.

Una vez la lista de repuestos esté en poder de la SEM y de la Administración y el proyecto adjudicado a uno de los contratistas, la Administración y la SEM dispondrán de un tiempo para analizarla y plantear dudas, pedir aclaraciones y en general plantear las observaciones que crea pertinentes. Ocho meses antes de la entrega de la primera unidad, se acordará a través de reunión entre Administrador, SEM y Suministrador la lista de repuestos definitiva y el Suministrador podrá empezar su producción.

La no entrega del listado de repuestos (valorado y codificado en su totalidad) y su justificación puede ser causa de rechazo de la oferta.

En todo lo posible, las piezas ofertadas como repuesto deberán ser de piezas indivisibles (no por grupos, lotes o pares)

P4.17.2 Planos y detalles de los repuestos

Para todos los repuestos (incluidos los que no son de su fabricación) el Suministrador tiene la obligación de entregar copia de los planos originales (reproducibles) en papel y en digital, así como los manuales y documentación

acreditativa adjunta a la SEM y a la Administración. La SEM y la Administración quedarán abiertas a que se llegue a un acuerdo para que no se divulgue el know-how del Suministrador o de sus fabricantes / proveedores a terceras personas sin su consentimiento.

P4.17.3 Suministro de repuestos en el futuro

Como norma general, el Suministrador está obligado a garantizar por 30 años la existencia de repuestos destinados a las unidades del Metro Ligero de Zaragoza.

Es de aplicación al conjunto de los materiales, piezas y equipos definidos en la lista de repuestos que si el Suministrador toma la decisión de dejar de fabricarlos (por obsolescencia, o cualquier otra razón), deberá comunicarlo por escrito a la Administración y a la SEM enviando toda la información necesaria para que éste pueda encontrar otro Proveedor. Esta comunicación deberá realizarse como mínimo con un año de antelación al agotamiento del suministro, con el fin de disponer de tiempo suficiente para buscar otro proveedor.

Sin embargo, y caso de que no fuera posible hallar un Proveedor adecuado, el Suministrador estará obligado a fabricarlos por sí mismo o por otro suministrador, pero siempre con su Garantía, mientras los Tranvías estén en servicio comercial, con un límite de tiempo de 30 años.

Adicionalmente, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

Si de un repuesto conformado por varios componentes uno de los mismos se ha dejado de fabricar, o queda fuera de mercado por obsoleto, el Suministrador o sus proveedores estarán obligados a informar a la Administración y a la SEM con 1 año de anticipación al agotamiento del suministro y localizar un sustituto del componente (o del repuesto) o fabricarlo él mismo.

Los precios de los repuestos o componentes sustitutivos del original cuyo cambio haya sido provocado por no estar garantizado su suministro durante los plazos reseñados, no podrán ser superior al 125% (un 25 % extra como máximo) del precio del repuesto o componente original actualizado al año del cambio de suministro (precios afectados por el aumento del IPC producción industrial, etc.)

Si por falta del repuesto original fuese necesario realizar alguna

modificación en otro repuesto, parte de la unidad o del sistema ferroviario (equipos fijos de vía etc) ya sea hardware o software, los costes íntegros de la misma serán a cargo del Suministrador , incluyendo los derivados de la coexistencia de 2 repuestos distintos para una misma función (Interfaces, adaptadores, duplicidad de stock etc)

Sobre el repuesto nuevo se entregará documentación según el capítulo 17 y si es necesario formación según el apartado 16

P4.17.4 Precio de los repuestos.

Los precios que habrá presentado el Oferente en su oferta se referirán a los repuestos ya transportados a los almacenes de la SEM , aprobados previamente por la Administración, o donde éste indique, con todos los cargos incluidos excepto el IVA (precios a falta de IVA). Dichos precios serán revisables al alza usando el IPC (la fórmula exacta se acordará entre Administración, SEM y Suministrador) con fecha de partida la fecha de entrega de la oferta.

Para el cálculo de los precios de los repuestos, se tendrá en cuenta que la fabricación de éstos se hará al mismo tiempo que las Unidades.

P4.17.5 Período de garantía y repuestos

Durante todo el tiempo en que el material móvil no haya salido de garantía, el Suministrador tiene la obligación de aportar directamente los repuestos correspondientes a aquellas piezas o equipos que se averíen, para hacer frente al mantenimiento correctivo durante el período de Garantía. El Suministrador realizará sus previsiones para asegurarse que no quedarán reparaciones /sustituciones de equipos bloqueadas por falta de stocks.

Al final del periodo de garantía, para que se pueda realizar la Recepción Definitiva, deberá comprobarse que el parque existente de repuestos coincide con la lista entregada previamente en la oferta. (Es decir, el Suministrador repondrá todos los repuestos que haya usado del parque de repuestos de la SEM, o de la Administración, en su caso.)

Desde la Recepción Definitiva, el mantenimiento de los repuestos y el mantenimiento de todo tipo es responsabilidad exclusiva de la SEM.

P4.17.6 Modificaciones e impacto en repuestos

Si por cualquier motivo alguna de las piezas o conjuntos del tren debe sufrir modificaciones, dichas modificaciones deben extenderse automáticamente (sin coste alguno para la Administración) a los repuestos de dicho equipo /pieza / conjunto que se hayan ya suministrado. Dicha obligación se extenderá hasta el fin de la Garantía para el conjunto de la flota.

P4.17.7 Recepción de repuestos

Todos los repuestos solicitados, serán entregados en los Almacenes de la Administración o de cualquier operador logístico o similar que éste designe, adecuadamente identificados, etiquetados, y con las hojas de entrega y albaranes correspondientes.

Todo material entregado de repuesto, lo será bajo la fórmula de "calidad concertada en origen" de tal forma que en las instalaciones de la Administración (como norma general) no será preciso realizar procesos de recepción. No obstante, la Administración podrá pedir que se realice la misma si lo considera oportuno o necesario.

En general para todos los repuestos definitivamente solicitados, el Suministrador se compromete a enviar los planos de los mismos según los plazos establecidos en el apartado de documentación. Estos planos habrán de servir al departamento de recepción de la SEM y al de la Administración para disponer de una documentación básica para identificar los productos y no realizar una aceptación a ciegas. Tal documentación corresponderá de manera inequívoca a la pieza o equipo solicitado.

P4.17.8 Plazo de entrega de los repuestos y garantía de los mismos

Los repuestos que queden definidos en la lista definitiva de repuestos (ver 18.1) deberán ser entregados con las siguientes condiciones:

Los repuestos fungibles deberán ser entregados a la Administración un mes antes de la recepción provisional de la primera unidad en las instalaciones finales en Zaragoza. Los repuestos fungibles serán entregados con sus correspondientes certificados de pruebas o equivalentes que garanticen su idoneidad para las funciones que deben desempeñar.

Los repuestos reparables se recibirán en las instalaciones finales en Zaragoza con la entrega de la última unidad a recepcionar de manera provisional. Se recuerda que los repuestos reparables deberán ser fabricados a la vez que los tranvías. Dichos repuestos reparables vendrán acompañados de sus respectivas certificaciones y pruebas.

En relación con la Garantía de los propios repuestos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Para los de naturaleza fungible:

Seis (6) meses, desde la fecha de Recepción Provisional y aceptación, en los almacenes del Explotador, o en los del operador logístico que ésta pudiera designar.

Para los de naturaleza reparable:

Dos (2) años, de manera general desde la fecha de Recepción Provisional y aceptación, en los almacenes del Explotador o en los del operador logístico que éste pudiera designar, no obstante si se tratase de los productos expuestos en el Apartado 19.4.1, estarán sometidos a las Garantías específicas allí indicadas.

En relación con la forma de pago y como norma general, los repuestos serán abonados íntegramente a su entrega en los almacenes del Explotador o en los del operador logístico que ésta pudiera designar, mediante el procedimiento que se estipule por la SEM en el correspondiente pedido (habitualmente un control de la documentación acreditativa de dichos equipos)

Si alguno de los repuestos a suministrar requiriese de condiciones específicas de almacenamiento, conservación o agrupamiento, deberá indicarse expresamente antes del suministro (en la lista valorada), al objeto de que la SEM, o en su caso la Administración pueda preparar, si procede, sus instalaciones.

P4.18 Garantía

P4.18.1 Plazo de garantía general

Durante un plazo de dos años (veinticuatro meses), el Suministrador deberá responsabilizarse de las reparaciones y el mantenimiento integral a realizar sobre las unidades en conjunto y todos sus subsistemas y equipos. Deberá suministrar toda la mano de obra asociada a tales reparaciones. Dicha responsabilidad se extiende también a los equipos que le hayan sido suministrados por sus diversos Fabricantes /Proveedores, de forma totalmente única.

P4.18.2 Origen de garantía

Como origen de garantía para las unidades se considerará el siguiente hito:

Una unidad (y todos sus equipos en ella instalados) empezará a contabilizar su período de garantía cuando se haya completado un mes de circulación en servicio comercial sin ninguna incidencia considerada nivel 4 ó 5 según los criterios de fiabilidad (ver apartado 7, FDMS del presente pliego).

No obstante y como se define más adelante, ciertos equipos y aparatos de entidad tendrán períodos de garantía específicos más extendidos. Dichos equipos con garantías extendidas cuentan el inicio de su período de garantía de la misma manera que las unidades.

Obligaciones del Suministrador durante el plazo de garantía

El Suministrador tendrá que proporcionar un responsable único (equipo de responsables) que pueda atender las necesidades de la SEM, o en su caso la Administración a nivel de material móvil en base a un servicio 24 horas 7 días a la semana. Dicho responsable debe poseer unos buenos conocimientos sobre el tranvía a desplazar por las vías finales en Zaragoza, y habrá participado y vivido activamente el proceso productivo del tranvía.

A este responsable y su equipo (lo más limitado posible, siendo su número el imprescindible para que haya alguien con quien contactar 24/7) será a quien se dirija el personal del Explotador para todos los temas relacionados con la situación de los tranvías (estado útil o inútil; entrega de tarjetas de averías y su

correcta cumplimentación; reparación de averías; posibilidad de acceder a los tranvías para la implantación de reformas o modificaciones, etc.)

En cuanto a la disponibilidad de personal adecuadamente formado, el Suministrador tendrá suficiente personal en vías in situ para poder realizar toda reparación o sustitución de equipo, ya sea en línea o talleres, con la mayor premura posible, y teniendo en cuenta que es responsabilidad del Suministrador mantener la disponibilidad de la flota en los niveles especificados durante todo el período de garantía.

El personal del Suministrador dispondrá de una oficina en las inmediaciones de Zaragoza, y será posible el entablar conversaciones con la SEM o en su caso la Administración para que los equipos del Suministrador puedan instalarse en Talleres y Cocheras del Explotador. Si eso no resultase posible, adecuado o conveniente para el Explotador, el Suministrador tendrá que procurarse unas instalaciones para poder alojar a su personal. Salvo autorización expresa del Explotador, no se permitirá el almacenamiento de piezas de repuesto de pertenencia del Suministrador en las instalaciones del Explotador.

Aunque el personal del Suministrador tendrá su punto de reunión y oficina en dichas instalaciones, cierta parte del personal deberá estar preparado para salir a la línea por la que circulen los tranvías objeto de este pliego y desplazarse a aquellos lugares donde las unidades se encuentren detenidas, para ser reparadas allí mismo, en todo lo posible, o colaborar con el personal de Mantenimiento para tratar de sacar la unidad de la línea cuando se hayan producido paralizaciones prolongadas de la misma.

Asimismo, la cantidad, distribución por turnos y formación del personal de Garantía debe ser tal que en cualquier turno (especialmente los de tarde-noche) se pueda garantizar, salvo casos especiales o extraordinarios, que se puedan dejar las unidades listas para prestar servicio comercial a la mañana siguiente.

Las personas designadas en cada turno, serán comunicadas con nombres y apellidos a la SEM y a la Administración así como los posibles cauces de comunicación con ellas por lo menos tres meses antes de la recepción provisional de la primera unidad.

Durante el indicado plazo de garantía normal y sus ampliaciones, el Suministrador estará obligado a sustituir, reparar o arreglar, a satisfacción de la

SEM o en su caso de la Administración, cuantos materiales, piezas y dispositivos de las mismas no funcionen debidamente, **siempre que el defecto no sea imputable al mal uso o mala conservación del Explotador**, realizando, en su caso, todas estas operaciones a sus expensas, incluyéndose también el coste del transporte del material hasta el taller del Suministrador y de la mano de obra requerida para el transporte de las partes defectuosas y la sustitución de las mismas.

Los repuestos y materiales utilizados para sustituir o reparar los defectos de construcción, o piezas defectuosas, serán por cuenta del Suministrador.

El Suministrador está obligado a tener disponibilidad de los repuestos necesarios para dichos fines, sin que ningún pretexto pueda utilizar piezas de otros trenes ya recepcionados, o repuestos ya recepcionados propiedad de la SEM o de la Administración, excepto si es por autorización escrita del responsable de la Administración

Como excepción a esto, las piezas sometidas a un desgaste normal por el uso (siempre y cuando este no sea anormal por deberse a errores de Proyecto, construcción, montaje o mala calidad de materiales) serán entregadas por el Explotador. Sus reparaciones y sustituciones se efectuarán tan rápidamente como sea necesario para el Explotador.

Los repuestos del Suministrador deberán ser almacenados en una ubicación en que su utilización pueda realizarse de forma rápida, pudiendo el Suministrador llegar a un acuerdo (como se ha indicado antes) con el Explotador para almacenar los repuestos en las instalaciones del Explotador, y si tal acuerdo no es posible, buscando él mismo un lugar adecuado.

Durante el plazo de garantía normal y sus ampliaciones, las incidencias que puedan ser causadas por vandalismo, mal uso o mala conservación por parte del Explotador, deberán ser reparadas por el Suministrador, si el Explotador así lo solicitase, tan rápida y eficazmente como si de una avería normal se tratase, pasando el Suministrador a el Explotador los costes ocasionados por este tipo de incidencias.

Durante todo el plazo de garantía (y sus ampliaciones) todas las incidencias sobre el material móvil y todas las averías detectadas por personal del Suministrador deberán ser introducidas en el sistema informático del Explotador

como si el personal del Suministrador fuese parte del personal del Explotador.

Si en el periodo de garantía normal, cualquier Unidad sufriese un accidente, una vez reparado este y sus equipos, continuará la garantía normalmente por el Suministrador.

P4.18.3 Ampliaciones del período de garantía

El período de garantía de cada unidad y de la flota en conjunto queda condicionado a que a la salida de garantía se cumplan las prestaciones de Disponibilidad y Fiabilidad especificadas en sus correspondientes apartados. En caso que no se cumplan, se extenderá la garantía por periodos trimestrales. Asimismo, cada unidad deberá cumplir todo el resto de especificaciones del pliego para que pueda ser efectuada su salida de garantía.

P4.18.4 Garantías específicas

Para toda una serie de equipos, se reclama una garantía más extendida que los dos años de garantía base.

P4.18.4.1 LISTADO DE EQUIPOS CON GARANTÍAS ESPECÍFICAS

- Electrónica de control, regulación, vigilancia y freno tres años
- Electrónica de potencia y ventiladores tres años
- Reactancias, condensadores y resistencias de freno tres años
- Motores de tracción y sus elementos anejos cinco años
- Contactores de A.T. tres años
- Transductores de medida (eléctricos y neumáticos) tres años
- Convertidor estático y onduladores auxiliares cinco años
- Equipos de comunicaciones (megafonía, telefonía, otros) tres años
- Equipos de información e informática embarcada tres años
- Motor del compresor (caso de existir) tres años
- Compresor (caso de existir) cinco años
- Unidad de freno parte electrónica y neumática tres años
- Caja, estructura diez años
- Puertas laterales de viajeros y cabina, parte mecánica y

electrónica	cinco años
• Bastidor de bogie	cinco años
• Reductor y acoplamiento de ejes	cinco años
• Ejes montados	cinco años
• Suspensiones	cinco años
• Ejes y Ruedas	cinco años
• Amortiguadores	tres años
• Pasillos de intercircularción	tres años

P4.18.4.2 CONDICIONES DE APLICACIÓN

Estas garantías específicas abarcarán los siguientes conceptos:

Para la parte mecánica:

Elementos que deban renovarse (sustituirse)

- Sustitución de suspensiones
- Sustitución de amortiguadores
- Sustitución de reductores-acoplamientos y/o sus piezas
- Sustitución de enganches
- Sustitución de ejes montados y/o sus piezas
- Sustitución de puertas y/o sus piezas

Reparación de elementos estructurales de caja y bogie

- Reparación de fisuras, deformaciones, roces o golpes
- Reparación de problemáticas específicas en órganos de

rodadura

En todos los casos, la renovación y reparación de los componentes serán realizadas por el Suministrador, si es posible, en las instalaciones del Explotador.

Para la parte eléctrica y neumática

Transcurrida la garantía normal y sus ampliaciones, y en el plazo entre aquélla y los plazos expuestos en el Apartado 19.4.1., se operará del siguiente modo:

El exceso de averías sobre la Fiabilidad mensual exigida según el Apartado 7 de los diversos aparatos indicados en el Apartado 19.4.1 serán reparadas por el Suministrador.

En el caso de que por pura operatividad, las reparaciones o renovaciones que sea preciso realizar, fuesen efectuadas por el Explotador, se pasarán al Suministrador los costes de las citadas reparaciones, sin perjuicio de que éste aporte el nuevo aparato, contra entrega del desmontado.

Para todos los elementos y equipos con garantías específicas, la condición para su salida de garantía será que su vida útil se haya demostrado ser por lo menos un 80% de la vida prevista como media, que se habrá indicado en la oferta. A partir de ese momento el Suministrador no se verá obligado a sustituir dichos elementos a su costa.

La garantía de los repuestos se ha definido en el apartado 18.8 del presente documento.

P4.18.5 Defectos o anomalías no detectados en las Recepciones

Si dentro de los plazos máximos indicados en el Apartado 19.4.1., el Explotador observase por cualquier causa (al reparar averías, reparar accidentes, etc.), montajes, elementos, piezas, etc. no autorizados o deficientemente ejecutados y que por su naturaleza y situación quedarán ocultos, el Explotador exigirá su sustitución o corrección. El Suministrador se compromete a su inmediata resolución. Si su resolución fuese de gran envergadura y no afectase a la seguridad, se podrá proponer un resarcimiento a la Administración que, caso de aceptarse, se llevaría a efecto en el semestre siguiente al que fue detectado. En el caso de que afecte a la seguridad, se establecerá la estrategia a seguir, soluciones, plazos, etc, así como su implantación por parte del Suministrador.

En todos los casos anteriores, el Suministrador se compromete a asumir los daños y perjuicios que, de cualquier índole, surjan o se deriven de los defectos o anomalías detectadas.

I.C. de Zaragoza, 19 de Noviembre de 2008
EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. ADJUNTO A LA
JEFATURA DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA.

Fdo: Santiago Rubio Ruiz

P4.19 ANEJO 1: Especificación del tramo de Circulación Sin Catenaria

El objeto de este apartado es suministrar a los oferentes las condiciones de circulación en el tramo sin catenaria convencional.

P4.19.1 Condiciones al Sistema de Circulación Sin Catenaria

P4.19.1.1 TRAZADO

Las características del tramo de circulación sin catenaria se presentan en este apartado.

2000 metros de circulación sin catenaria (entre las paradas 10 y 14).

Tres paradas intermedias en el recorrido, (paradas 11, 12 y 13 en los planos suministrados adjuntos a esta especificación) con interdistancias aproximadas de 500 metros entre ellas.

En función de la tipología del sistema de autonomía, si éste requiriera de puntos de recarga, estas paradas intermedias podrían ser ubicaciones adecuadas para dichos puntos. El tiempo previsto de parada es de 20 segundos aproximadamente. Dichas recargas deberán realizarse de modo seguro para el material, los agentes de operación y los usuarios de la vía pública y del transporte tranvía.

Una pendiente máxima del 1.5 % y media del 0,6 %

5 curvas significativas de radios diversos entre 100 y 50 metros de radio (definidas en los planos del Proyecto de Referencia del Tramo 2)

Una zona peatonal (de velocidad comercial reducida) de 700 metros de largo, entre los PK 5+400 y 6+300 referidos a la vía con sentido Valdespartera.

P4.19.1.2 CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN

La zona peatonal deberá poderse franquear en una horquilla de velocidades entre 10 y 30 km/h. Será necesario considerar el caso más desfavorable en cada uno de los supuestos.

El resto del tramo a franquear en autonomía se diseñará para una

velocidad máxima de 50 Km/h y aceleración no compensada en curvas de $0,68\text{m/s}^2$. Si esta condición no pudiera satisfacerse, se indicará en la oferta la velocidad máxima admisible.

P4.19.1.3 PARADAS, CRUCES Y DETENCIONES

Se considerará que en cada trayecto ocurrirán las siguientes paradas intermedias:

Parada comercial en paradas 10, 11, 12, 13 y 14, sistemática, de 20 segundos

2, debidas a la existencia de dos cruces viarios importantes, Av Ranillas/ Av Pirineos y Plaza Basilio Paraíso que circunstancialmente podrían provocar una detención por pérdida de prioridad semafórica frente al tráfico rodado (90s de detención cada una).

1 parada intempestiva en cada una de las interparadas causadas por peatones, vehículos e imprevistos.30s de detención

P4.19.1.4 CONDICIONES DE CONFORT

Deberá garantizarse al menos el funcionamiento de la mitad de la potencia de climatización y el resto de auxiliares funcionando en modo normal. Se indicará en la descripción técnica la temperatura máxima que se alcanzará en la cabina de viajeros en el caso que todas las detenciones posibles se produzcan en el peor caso de temperatura exterior considerada.

P4.19.1.5 CONDUCCIÓN

El paso de zona de alimentación vía línea aérea de contacto a la zona sin catenaria será completamente automática y transparente para el conductor que, no obstante, estará debidamente informado de tanto la correcta como la incorrecta ejecución de la maniobra de cambio de modo (por ejemplo subida y bajada del pantógrafo). Se tratará de igual forma la maniobra de recarga en las paradas, en el caso de que ésta fuera necesaria.

P4.19.1.6 MODOS DEGRADADOS

Deberán poderse suministrar las funcionalidades en modo degradado que se incluyen a continuación, indicándose las restricciones suplementarias, si las hubiere.

De forma general, se dimensionará el sistema de manera que aunque haya un fallo en alguno de los equipos, el tranvía pueda seguir prestando servicio. Se seguirán las siguientes guías:

Avería del sistema de tracción

Un tranvía con un bogie o una cadena de tracción (usando el caso más desfavorable para el material de los dos) fuera de servicio deberá ser capaz de arrancar en rampa máxima (8%) con ocupación excepcional (8 personas/m²), y poder completar su itinerario comercial (aceleración mínima de arranque 0,1 m/s²).

Para una pendiente del 6% deberá suministrarse una aceleración mayor o igual que 0,2 m/s²

Este tipo de fallo no deberá suponer ningún aumento en las distancias de frenado y, si para cumplir este requisito, fuera necesario limitar la velocidad, se deberá indicar tal hecho y la velocidad límite a respetar, que será una velocidad no menor de 40 km/h. Además, el accionamiento de la tracción deberá diseñarse de forma que la velocidad máxima se limite automáticamente al valor prefijado en este tipo de fallo de la tracción.

Dicha reducción no debe afectar o lo hará de forma mínima a la explotación en su recorrido hasta el final de la línea o punto de la misma en que se prevea su sustitución.

Avería de un sistema de freno

Un tranvía con un bogie o un sistema de freno (usando el caso más desfavorable para el material de los dos) fuera de servicio deberá, aceptando una reducción de velocidad de como máximo hasta 40 km/h, mantener en los mismos márgenes sus distancias de freno.

Los frenos tomados de manera independiente garantizarán:

- El freno eléctrico regenerativo debe asegurar una deceleración media de 0.8

m/s² hasta una velocidad inferior a 10 km/h.

- El freno electromagnético debe asegurar, sin ayuda del freno mecánico, una deceleración de 0,5 m/s².

Unidad en vacío empujando/remolcando a otra unidad en carga excepcional

Esta situación de modo degradado se da cuando es necesario que un tranvía empuje o remolque a otro, en la unidad remolcada no funcionan ni sus circuitos de tracción ni los de freno. Se considerará que el tranvía remolcado está cargado con CCE (8 personas /m²).

Las prestaciones en tracción serán tales que se pueda efectuar con seguridad esta operación por la máxima rampa y pendiente (8%) hasta el final de la línea o punto de la línea en que se prevea su sustitución.

Para este modo degradado, se incluirán en la oferta las curvas de esfuerzo, aceleración y velocidad respecto a espacio y tiempo, para los siguientes casos:

- Curvas desde velocidad cero hasta velocidad máxima en prestaciones reducidas para rampas de 0; 2,7%, 6 % y 8%.
- Curvas de frenado desde velocidad máxima hasta la parada para los dos tipos de frenado (normal y emergencia) y pendientes de 0; 2,7 % , 6 % y 8%.

Para todos los modos degradados aquí definidos, en sus ofertas los suministradores presentarán por lo menos las siguientes curvas (para los vehículos de tipo 200 plazas y de 270 plazas):

- *Velocidad-tiempo*
- *Aceleración-velocidad*
- *Esfuerzo de tracción-velocidad*
- *Deceleración-tiempo*
- *Esfuerzo de freno-tiempo*
- *Esfuerzo de freno -velocidad*
- *Intensidad de línea-velocidad*
- *Resistencia al avance-velocidad*

Todas estas curvas se presentarán para varias condiciones según el siguiente patrón:

- *Frenado de servicio*

- *Frenado de urgencia*
- *Vacío*
- *CCN (3,5 PAS /m2)*
- *CCM (6 PAS/ m2)*
- *CCE (8 PAS/ m2)*
- *Pendiente 0%*
- *Pendiente 2,7%*
- *Pendiente 6,0 %*
- *Pendiente 8,0 % (pendiente máxima de diseño)*

P4.19.1.7 PENALIZACIONES ADICIONALES ASOCIADAS AL TRAMO SIN CATENARIA

Debido a la sensibilidad de la línea a una detención que fuerce el paro completo del servicio hasta que se realice un rescate en la zona de autonomía, dichas detenciones y rescates se tratarán a nivel de fiabilidad y disponibilidad en la verdadera magnitud que impactan al operador, es decir, teniendo en cuenta todos los trenes que no han podido circular debido a dicha avería.

P4.19.2 Especificación de prestaciones (Datos de la oferta a presentar)

P4.19.2.1 SOLUCIÓN/ES TÉCNICAS PROPUESTAS

Como mínimo, las ofertas incluirán:

- Descripción funcional y técnica básica de la solución propuesta (ó soluciones), indicando si es una solución ya en funcionamiento comercial o en pruebas en la actualidad o, en caso contrario, la fecha estimada prevista para su disponibilidad.
- Estimación de las prestaciones que suministrará el sistema. Viabilidad de satisfacer el franqueamiento de todo el tramo especificado con las condiciones de explotación descritas anteriormente (o incluso indicar si el sistema proporciona prestaciones superiores, como posibilidad de mejorar las condiciones de confort).
- Caso de no preverse su completo cumplimiento especificar sus limitaciones estimadas. (Máxima distancia franqueable, etc).
- Relación de los requerimientos que el sistema implica (necesidad de puntos de recarga, etc...). Los puntos de recarga se ubicarán al nivel del suelo y no aéreo, detallando el oferente sus propuestas al respecto (seguridad, implantación, homologaciones que pudieran ser necesarias, etc...)

- Declaración expresa de que el sistema sin catenaria, así como sus costes de implantación en la infraestructura y en el material móvil, así como los costes de mantenimiento y renovación quedan incluidos en la Oferta Económica.
- Declaración expresa de que el sistema de circulación sin catenaria no implica ninguna reducción en los compromisos FDMS y de Calidad del Servicio Contractuales.

P4.19.2.2 COSTES DE IMPLANTACIÓN

Estimación del orden de magnitud del sobrecoste frente a un tranvía convencional (sin sistema de circulación sin catenaria) (infraestructura y/o material embarcado) para la implantación inicial.

P4.19.2.3 COSTE DE RENOVACIÓN

Vida útil del sistema: Estimación del coste anual por renovación del material embarcado y/o de la infraestructura que requieran una periódica sustitución.

P4.19.2.4 COSTE DE MANTENIMIENTO

Estimación del orden de magnitud del sobrecoste de mantenimiento anual frente a un tranvía sin autonomía (al nivel de la infraestructura y/o del material embarcado).

La estimación incluirá las medidas de protección extraordinarias en cocheras y talleres (enclavamientos, puestas a tierra, etc.) en caso de que éstas sean necesarias.