



EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO S.A.
METRO DE SANTIAGO

**Especificación Funcional y Técnica para el Mantenimiento de Puertas
Bidireccionales Configurables para Personas con Movilidad Reducida en Líneas 1,
2, 4, 4/A Y 5 (PBC-PMR)**

CANAL DE VENTAS

SANTIAGO DE CHILE
AGOSTO 2020

CONTENIDO

Glosario de Términos y abreviaturas	4
1. Introducción	4
2. Objetivo	4
3. Alcance.....	4
4. Contexto y Situación Actual.....	5
5. Condiciones de ejecución	6
6. Plazo estimado	6
7. Servicios de Mantenimiento	6
7.1 Niveles de Mantenimiento	7
7.2 Mantenimiento Preventivo.....	8
7.3 Mantenimiento Predictivo.....	9
7.4 Mantenimiento Correctivo	9
7.4.1 Atención de Averías en Hora Punta	11
7.5 Recepción de Trabajos.....	13
8. Organización de los servicios del Contratista.....	13
9. Sistema de Gestión de Mantenimiento (MMS).....	15
9.1 Las funciones del MMS	15
10. Documentación.....	16
10.1 Documentos de Mantenimiento.....	16
10.2 Documentos Técnicos	16
10.3 Esquemas funcionales y otros esquemas	17
10.4 Documentos de instalaciones	17
10.5 Documentos de utilización	17
10.6 Documentos “tal como está construido” (as Built)	17
10.7 Documentos de mantenimiento	18
10.8 El plan de mantenimiento.....	18
10.9 Manual de mantenimiento	21
10.10 Instrucciones de mantenimiento	21
11. Indicadores de Mantenimiento	23
11.1 Factor de Resultado (FR).....	23
11.1.1 Factor de Confiabilidad del Sistema (FMTBF)	23
11.1.2 Factor de Mantenibilidad del Sistema (FMTTR).....	25
11.1.3 Factor de Disponibilidad del Sistema (FDISP)	25
11.2 Factor de Cumplimiento (FC)	26
11.3 Componente Extraordinaria (CE)	28
11.4 Tiempo de Reparación Máximo (TRMe)	28
11.5 Fallas Reiterativas (FRT)	30

12. Programación de los trabajos	30
12.1 Planificación del Mantenimiento	30
12.2 Informes de Gestión	31
12.2.1 Informe Mensual	31
12.2.2 Informe semanal y formularios de intervención	32
13. Repuestos, piezas, elementos consumibles, herramientas especiales, maquinaria, instrumentos, transporte, banco de pruebas.	33
13.1 Codificación de los activos y repuestos	34
13.2 Catálogo de las piezas de repuesto.....	35
13.3 Gestión de los repuestos	36
14. Disponibilidad de repuestos estratégicos, críticos, herramientas y equipamiento de control, medición y pruebas.	36
15. Gestión de Inventario.....	37
16. Ingeniería de confiabilidad	38
17. Gestión de obsolescencia tecnológica	39
18. Gestión de riesgos.....	40
19. Capacitaciones	40
20. Actividades de Metro en el Mantenimiento	43
21. Prevención de Riesgos.....	44
22. Sistema de Calidad	44
22.1 Garantía de Calidad de la Prestación	44
22.2 Exigencias sobre la calidad.....	46
22.2.1 Codificación.....	46
22.2.2 Gestión	46
22.2.3 Actualización	46
22.2.4 Idioma	46
22.2.5 Escritura	47
22.2.6 Distribución.....	47
23. Bancos de Prueba, Equipos y Herramientas	47
23.1 Bancos de Prueba	47
23.2 Equipos y Herramientas Comunes.....	48
23.3 Calidad del Equipamiento	48
24. Suministro de Órganos, Repuestos e Insumos	49
25. Preparación del Mantenimiento	50
26. Personal	50
27. Obligaciones del Contratista	52
28. Recintos a Disposición del Contratista	53
29. Manejo de Residuos.....	54
30. Anexo N°1.....	54
30.1 Estaciones de Línea 1	55

30.2	Estaciones de Línea 2	56
30.3	Estaciones de Línea 4	57
30.4	Estaciones de Línea 4ª	58
30.5	Estaciones de Línea 5	59

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

PBC	: Puertas Barrera de Control
PMR	: Personas con movilidad Reducida
DTPM	: Dirección de transporte metropolitano
VAL	: Antena validadora
ITO	: Inspección Técnica de Obra
TSC	: Tarjeta sin contacto
CAT	: Categoría de criticidad
HPAM	: Hora punta mañana
HPPM	: Hora punta tarde
MMS	: Sistema de gestión de mantenimiento
	:
	:

1. INTRODUCCIÓN

Este documento define los requerimientos funcionales y técnicos que debe cumplir el Contratista para la realización del Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las puertas barreras de control para personas con movilidad reducida (PBC-PMR) que serán instaladas en estaciones de las líneas 1, 2, 4, 4A y 5 de la red de Metro de Santiago. La principal función de estas puertas es contar con una línea de control para personas con movilidad reducida, entre la zona paga y la zona no paga, dando así cumplimiento al decreto 142 de la ley N°20.422 que Establece Normas Sobre Igualdad de Oportunidades e Inclusión Social de Personas con Discapacidad.

2. OBJETIVO

Entregar los antecedentes funcionales y técnicos para la realización del Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las PBC-PMR que deberá cumplir el contratista una vez adjudicado y firmado el respectivo contrato de mantenimiento.

3. ALCANCE

Las Especificaciones Técnicas para el Servicio de Mantenimiento de las PBC-PMR, tienen por objeto precisar tanto los subsistemas integrantes, como los tipos y períodos de intervenciones requeridos, de modo que aseguren una alta disponibilidad de dichos subsistemas.

En el presente documento se establecen las condiciones de trabajo para la prestación de los servicios de mantenimiento de los equipos PBC-PMR de METRO S. A.

Las Especificaciones Técnicas que reglamentan este servicio comprenden todos aquellos trabajos de mantenimiento de tipo predictivo, preventivo y correctivo, que permitan que el sistema esté siempre en condiciones óptimas de funcionamiento.

El Contratista deberá efectuar una adecuada gestión del mantenimiento del Suministro para asegurar su correcto funcionamiento, lo que involucra la adecuada y oportuna planificación, programación, ejecución, control y evaluación de las Prestaciones. Para ello el Contratista deberá mantener actualizada la documentación técnica y administrativa con el registro de las actividades, y debe realizar el seguimiento de las averías indicando las soluciones implementadas y los mejoramientos incorporados para evitar las repeticiones de ellas.

La Gestión del Mantenimiento deberá ser apoyada por el Software de Gestión del Mantenimiento proveído por Metro, y que cumpla con las normas de calidad establecidas en la Norma ISO 9001. Como parte de este punto el Contratista deberá proveer ciertos servicios de apoyo en los términos indicados en el punto 9 del presente documento.

Los elementos de hardware que componen los subsistemas de las PBC-PMR a considerar en este servicio corresponden a:

- COMUNICACIONES (Concentradores TSC y sus líneas de comunicación)
- PBC-PMR
- VALIDADORES

Los Validadores son equipos integrados a las PBC-PMR, que permiten el acceso al usuario a la zona no paga de la estación cada vez que éste acerca la tarjeta bip!, previamente cargada, para validar su paso. Contienen una Antena Segura con una tarjeta del tipo AFFIX/TSCI, encargada de leer los datos de la tarjeta detectada. Si la tarjeta es válida para el sistema y cuenta con saldo suficiente para pagar el monto del pasaje, acciona las puertas para permitir el paso.

No obstante lo anterior, METRO S.A. podrá disponer de otro dispositivo de similares características y para el que el Oferente deberá mantener las mismas obligaciones establecidas en estas bases de licitación, sin que esto considere un costo adicional para METRO S.A.

4. CONTEXTO Y SITUACIÓN ACTUAL

Para dar cumplimiento a la ley N°20.422 de normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión, Metro ha tomado una serie de medidas entre ellas la instalación de ascensores en toda su red, por lo cual para completar esta medida se ha decidido instalar PBC-PMR, ya que actualmente cuando una persona con movilidad reducida requiere hacer uso de la red de Metro, personal de la estación debe abrir manualmente las puertas abatibles que se encuentran instaladas de manera aleadaña a la línea de control de torniquetes.

Junto a la instalación de las PBC-PMR se requiere un servicio de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo que permita contar con disponibilidad de los equipos en todo momento, resolviendo las averías que puedan presentarse para el correcto uso y funcionamiento por parte de los usuarios.

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El Contratista debe considerar, dentro de los costos globales de su oferta técnico-económica, que el horario de trabajo, para la entrega del presente servicio, es de 24 horas al día, los 7 días de la semana, durante los 365 días del año, incluyendo festivos y feriados irrenunciables.

El horario autorizado para efectuar labores de mantenimiento preventivo, será de preferencia aquel que no impacte significativamente la explotación normal del servicio de ventas y control de pasajeros, es decir, a partir de las 23:00 hrs y hasta las 05:00 hrs. Con excepción que Metro, autorice la ejecución durante el horario de explotación.

6. PLAZO ESTIMADO

El plazo del contrato e inicio del servicio será por 60 meses, contados desde la recepción provisional del equipamiento de la primera estación, con opción de dos prórrogas de 12 meses cada una a sola decisión de Metro.

Se tendrá presente que en la medida que se realice la recepción provisional de nuevas estaciones, corresponderá incorporar el respectivo equipamiento al servicio de Mantenimiento contratado, en ese sentido, en dichas siguientes recepciones se contabilizará una duración del Contrato de Mantenimiento menor a sesenta (60) meses.

7. SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento tiene como misión la revisión de las instalaciones y equipamiento que componen dichas instalaciones, de modo que éstas se encuentren en un estado que les permita responder, de manera permanente, eficaz y eficiente, a los requerimientos específicos para los cuales han sido concebidos.

El servicio de mantenimiento requerido por Metro contempla la ejecución de intervenciones preventivas, correctivas, predictivas y servicios especiales de mantenimiento al Sistema de PBC-PMR de las Líneas 1,2, 4, 4A y 5 de Metro S.A., el que debe contemplar los 5 niveles de mantenimiento definidos por Metro y que se basan en las definiciones entregadas por las Normas UNE-EN-13306, UNE-EN-151001-2011 y las exigencias de Metro.

Será responsabilidad del Contratista el suministro de todos los repuestos, piezas, insumos o elementos consumibles, herramientas, instrumentación, bancos de prueba, herramientas especiales, y todo tipo de equipamiento que requiera para la ejecución del servicio de Mantenimiento.

7.1 Niveles de Mantenimiento

La definición de los 5 niveles de mantenimiento a ejecutar por el Contratista es la siguiente:

Nivel 1: Acciones de reparación simples de mantenimiento, sin parada de dispositivo, previstos por el constructor por medio de elementos accesibles sin requerir ningún desmontaje o apertura del equipo, o intercambios de elementos consumibles accesibles con toda seguridad.

Es posible efectuar este tipo de intervenciones por el operador del bien, en el mismo lugar, sin herramientas y con ayuda de instrucciones de utilización. Presenta un stock de repuestos (consumibles) muy débil, y puede ser ejecutado por el personal de operación con un mínimo de nivel de formación y de competencia técnica.

En particular, el Contratista incluirá dentro de este nivel la limpieza no técnica interna y externa de los equipos, como por ejemplo: retiro de polvo, desengrase, remoción de grafitis, etc.

Nivel 2: Reparación por intercambio estándar de los elementos previstos con este fin y operaciones menores de mantenimiento preventivo, tales como engrasado o control de buen funcionamiento. Este tipo de intervención puede ser efectuado por un técnico habilitado con calificación media, en el mismo lugar, con las herramientas transportables definidas por las instrucciones de mantenimiento, y con la ayuda de estas mismas instrucciones.

Este nivel contiene dos actividades principales:

- Intervenciones que necesitan sólo procedimientos básicos y/o equipos de apoyos simples.
- Comprobaciones de seguridad llevadas por técnicos cualificados, por ejemplo intercambios de componentes simples como fusibles.

La finalidad de esta actividad es asegurarse que el equipo puede ser devuelto en servicio sin riesgo para la seguridad de las personas y los equipos.

Estas visitas comprenden pruebas, comprobaciones, medidas, limpiezas técnicas, lubricaciones, etc. Las reparaciones menores están incluidas.

Nivel 3: Este nivel abarca identificación y diagnóstico de fallos con parada de dispositivo, intervenciones que requieren del uso de procedimientos complejos y/o equipos de apoyos complejos ya que pueden implicar acciones más complicadas y capacidad analítica sobre los sistemas. Una inspección mayor contiene mediciones, pruebas, el intercambio de componentes y comprobaciones generales.

Estas intervenciones comprenden sustituciones parciales de elementos menores o de elementos estratégicos, requieren además el uso de equipos pesados de levantamiento.

Nivel 4: Se refiere en intervenciones que necesitan como recurso de técnicas específicas, tecnología de punta o equipos específicos de apoyo que pueden requerir desmontaje completo o parcial del dispositivo. Este nivel de intervención concierne a todas las intervenciones de grandes revisiones, y tiene

por objetivo mantener el nivel requerido de disponibilidad y seguridad de un elemento con el paso del tiempo.

El intercambio de los elementos (órganos o sistemas) consiste en cambiar el componente por término de vida útil o daño severo o su reparación asegurando el término de vida útil ofertado. Esta intervención puede ser determinada por la medida del tiempo en actividad del equipo y/o por la vida útil del componente concernido.

Esta actividad necesita talleres de reparación especializados con el fin de poder ejecutar el intercambio de cada componente.

Nivel 5: Es independiente de los 4 primeros niveles y comprende también la renovación de equipos por término de vida útil, reconstrucción y/o reparaciones importantes.

Corresponde a intervenciones que necesitan de destrezas contenidas en técnicas, tecnologías, procesos y equipos de apoyo específicos.

Todas las modificaciones para mejorar la disponibilidad del equipo o alguno de sus componentes pertenecen a este nivel. Las intervenciones pueden ser realizadas en el taller de pequeñas revisiones o en el taller de grandes revisiones. La maestría depende del tipo de intervención.

De las intervenciones de nivel 5 dependen la fiabilidad del equipo.

El Contratista deberá indicar en su Plan y Manual de Mantenimiento el nivel al que corresponde cada actividad.

7.2 Mantenimiento Preventivo

El Mantenimiento Preventivo corresponde al que se ejecuta en base a fechas calendarizadas en las que se programa un activo para su mantenimiento, las fechas se determinan de tal manera que según las condiciones de operación permitan que el equipo no alcance el deterioro tal que falle; y de esta manera prevenir antes de que se presente la falla y cumplir con los requerimientos de disponibilidad exigidos.

El Mantenimiento Preventivo se realizará conforme a una programación anual, semestral y mensual tipo carta Gantt o Plan Matriz, el cual puede ser modificado por Metro.

El Contratista, en conjunto con Metro, organizará los trabajos en programas semanales, los cuales serán acordados con una semana de antelación entre el Administrador del Contrato (o a quien éste determine) y el Representante de Mantenimiento del Contratista, basado en lo descrito en el programa anual de mantenimiento y el Plan de Mantenimiento presentado por el Contratista en su Oferta y aprobado por Metro.

Una vez acordada la programación semanal, el Contratista estará obligado a realizar los trabajos allí descritos. Sin embargo, si por alguna causa de fuerza mayor, calificada por Metro, se impide la

realización de algún trabajo preventivo programado, se realizará una evaluación en conjunto para su reprogramación.

El Contratista deberá considerar siempre que el equipo intervenido debe quedar operativo después de cada intervención. Los casos especiales que impidan asegurar el funcionamiento del equipo, serán tratados con el Administrador del Contrato de Metro o a quien éste determine.

El Contratista luego de realizar el mantenimiento debe dejar un registro en una ficha y/o formulario (nombre del técnico y fecha de intervención) en el propio equipo.

Las intervenciones de Mantenimiento Preventivo se ejecutarán según el “Programa de Mantenimiento”, y las de Mantenimiento Correctivo, cada vez que ocurra una Falla o Avería en un Equipo. De idéntica manera se operará con trabajos que deriven de acciones predictivas o de análisis de averías.

7.3 Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo consiste en un conjunto de tareas destinadas a predecir posibles averías que surjan mediante el conocimiento y análisis de determinadas variables cuya variación de sus niveles sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en los equipos.

Dado que este mantenimiento requiere conocer muy bien los equipos y las distintas variables que pudieran ocasionar una avería futura, es que la generación de los mantenimientos será a partir del análisis de datos estadísticos, obtenidos, ya sea de mediciones, inspecciones, del desarrollo de las reuniones técnicas semanales que se efectúan con el Contratista, de datos proporcionados por el Sistema Central o del sistema de gestión de averías. Sin embargo, esto dependerá del análisis que efectúe Metro S.A., con la información evaluada.

Sin perjuicio de lo anterior, el contratista podrá entregar informes al Administrador de Contratos de Metro S.A., con sugerencias de potenciales mejoras a los procesos de Mantenimiento, originados a causa del análisis de datos estadísticos.

Todo lo anterior puede generar “Mantenimientos preventivos del primer al tercer nivel”, ya sea en horario nocturno o diurno, lo que será determinado por Metro S.A., de manera que no afecte el normal desarrollo de la explotación del sistema y el cuál será incorporado dentro de la programación mensual entregada por Metro S.A., al Contratista.

7.4 Mantenimiento Correctivo

El Mantenimiento Correctivo corresponde a la acción de carácter puntual a raíz del uso, agotamiento de la vida útil u otros factores externos, de componentes, partes, piezas y materiales del equipo, permitiendo su recuperación, restauración o renovación.

En general, el mantenimiento correctivo es la actividad desarrollada en los activos físicos de una empresa, cuando a consecuencia de una falla han dejado de proporcionar la calidad de servicio esperada.

A continuación se detallan las condiciones de atención de averías:

- a) El Contratista debe considerar que por el solo hecho de generada la avería en el Sistema de Gestión, se entenderá como recepcionada a fin de contabilizar los tiempos establecidos en los SLA.
- b) El Contratista debe realizar y tomar todas las acciones para reparar los eventos en el lugar de ocurrencia de la falla.
- c) Ante un reporte de falla en los equipos sujetos a este servicio, el Contratista deberá presentarse en el lugar requerido dentro de los plazos establecidos en el punto 11.4 por tipo de Avería, ya sea informado por la activación de alarmas del sistema a través del Sistema de Gestión de Mantenimiento o directamente por parte de Metro.
- d) Los medios de comunicación entre Metro y el Contratista, y en particular los procedimientos de comunicación ante la presencia de una Avería o Falla serán determinados entre las Partes.
- e) Una vez reparada la falla, el Contratista informará de la solución al cliente de la estación o recinto, además de registrarlo en el Sistema de Gestión de Mantenimiento.
- f) El Contratista deberá estar siempre ubicable para recepcionar las comunicaciones de Fallas 24 horas al día, 365 días al año; para este efecto, tanto el personal de turno como el Representante Técnico del Contratista deben contar con un teléfono celular para recibir las fallas.
- g) El horario para desarrollar el mantenimiento correctivo será las 24 horas, los 365 días del año.
- h) El Contratista podrá proponer mejoras en los equipos, como asimismo, sugerir las modificaciones a los procedimientos técnicos y a los manuales técnicos operativos que se consideren necesarios, en un informe técnico, las que serán evaluadas y autorizadas a juicio exclusivo de METRO S.A. o a quien éste designe.
- i) El Contratista está obligado a entregar al quinto (5) día del siguiente mes, el informe mensual de mantenimiento con la estadística de fallas, detalles relevantes de los subsistemas adjudicados, e informe del estado de los equipos, módulos, piezas y partes, entre otra información, en un formulario o medio magnético, aprobado por METRO S.A.
- j) El Contratista también deberá registrar los datos asociados a cada uno de los incidentes en el Sistema de Gestión de Mantenimiento.
- k) Referente a las fallas reiterativas, se considerará como equipo afecto a fallas reiterativas a un equipo que en un lapso de 7 días experimente 2 fallas o más en ese período y que sean de la misma naturaleza, o 4 fallas o más si son de distinta naturaleza.

En los casos de ocurrencia de fallas reiterativas, sean estas en un mismo equipo y atribuidas a una misma causa, sin que sea posible corregirlas, el Contratista hará una investigación para determinar las causas específicas, sus orígenes y las consecuencias de las mismas y presentará al Administrador del Contrato un informe que contemple el análisis y su propuesta de solución.

- l) Para efectos de medir la calidad del servicio del mantenimiento correctivo se debe considerar, en el caso de todos los subsistemas, el cumplimiento de indicadores MTBF, MTTR, Tiempo de Resolución Máxima por equipos (TRMe) y Fallas reiterativas, entre otros.

7.4.1 Atención de Averías en Hora Punta

Dada la gran afluencia de pasajeros en horario punta, Metro ha clasificado las estaciones en dos categorías de criticidad (CAT A y CAT B), y que tendrá como principal objetivo la priorización de atención y resolución de la avería en las estaciones con categoría A, disponiendo lo antes posible el equipo para ser utilizado por los pasajeros.

La categoría A (CAT A) será considerada como de criticidad alta y la categoría B (CAT B) como criticidad moderada.

El Oferente debe considerar que el tiempo de traslado hacia un equipo que pertenece a una estación de categoría A deberá ser de máximo 30 minutos desde reportada la avería y para los equipos de Categoría B 45 minutos. El no cumplimiento de este tiempo máximo estará sujeto a la multa descrita las bases de licitación.

Sin perjuicio de lo anterior, Metro estará facultado para designar estaciones con CAT A cuando requiera trabajarlas bajo esa condición. Asimismo ante la naturaleza del impacto de la avería Metro podrá realizar las intervenciones necesarias y/o solicitar al contratista la asistencia a la estación con un tiempo máximo de 30 minutos.

A continuación se detallan las estaciones consideradas con criticidad alta (CAT A), de acuerdo al horario punta mañana (HPAM) y hora punta -tarde (HPPM):

Línea	Estaciones (HPAM)	Estaciones (HPPM)
1	San Pablo L1	Universidad de Santiago
	Neptuno	Estación Central
	Pajaritos	República
	Las Rejas	Los Héroes L1
	San Alberto Hurtado	La Moneda
	Universidad de Santiago	Universidad de Chile
	Estación Central	Santa Lucía
	República	Salvador
	Santa Lucía	Manuel Montt
		Pedro de Valdivia
		Escuela Militar
		Manquehue
		Los Dominicos

Línea	Estaciones (HPAM)	Estaciones (HPPM)
2	Zapadores	Cerro Blanco
	Cerro Blanco	Patronato
	Lo Ovalle	

Línea	Estaciones (HPAM)	Estaciones (HPPM)
4	Hospital Sotero del Río	Tobalaba L4
	Protectora de la Infancia	
	Las Mercedes	
	Plaza Puente Alto	

Línea	Estaciones (HPAM)	Estaciones (HPPM)
4A	Santa Rosa	

Línea	Estaciones (HPAM)	Estaciones (HPPM)
5	Plaza de Maipú	Ricardo Cumming
	Laguna Sur	Santa Ana L5
	Pudahuel	Plaza de Armas
	Irarrázaval	Irarrázaval
	Pedrero	
	Bellavista La Florida	

7.5 Recepción de Trabajos

Los trabajos de mantenimiento ejecutados por el Contratista serán recepcionados por los Inspectores Técnicos designados por el Administrador de Contrato de Metro.

Metro se reserva el derecho de inspeccionar el estado de los trabajos ejecutados, pudiendo en todo momento visitar y controlar los equipos y verificar la funcionalidad de los mismos. Estas actividades de control no deberán interrumpir o retardar las labores de mantenimiento.

Si se determina que los trabajos no cumplen con las exigencias de calidad definidas, se encuentran defectuosos o se utilizaron materiales y/o repuestos de inferior calidad a la ofertada, no se dará curso a la recepción de éstos, debiendo el Contratista proceder a su corrección y posterior conformidad por Metro.

Los costos que involucren subsanar estos defectos serán de cargo del Contratista. Sólo una vez subsanados dichos defectos, se procederá a efectuar una nueva revisión para la recepción de los mismos.

8. ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL CONTRATISTA

El Contratista hará entrega a Metro como parte de su Oferta Técnica la presentación de la organización que implementará para el desarrollo de las distintas labores de mantenimiento. La presentación de la documentación deberá considerar las exigencias establecidas en el presente documento.

La organización presentada en la Oferta Técnica, será la que, a lo menos, conservará durante toda la ejecución del Contrato, y deberá considerar:

- Descripción detallada de la estructura departamental.
- Organigrama del Contratista para la ejecución de los servicios de Mantenimiento que represente la estructura departamental y las personas encargadas de su dirección presentando un esquema de las relaciones jerárquicas de la organización del Contratista.

-
- c) Descripción detallada de los servicios de apoyo al mantenimiento, indicando claramente el personal destinado y el departamento responsable de la ejecución del mismo.
- d) Descripción detallada de las competencias y especialidades técnicas del personal del contratista, considerando tanto al personal administrativo como al personal técnico de mantenimiento.
- e) Currículum Vitae del Representante Técnico, Jefe de Mantenimiento del Contratista y de los Supervisores de Mantenimiento.
- f) Plan de capacitación de competencias del personal de Metro para cada uno de los perfiles de cargo especificados en el punto 19 del presente documento, esto es: Administrador de Contrato, Ingeniero Especialista y Técnico en Mantenimiento. Para lo anterior, el Proponente deberá indicar por cada uno de los perfiles de cargo mencionados, al menos, los siguientes puntos:
- Perfil de Cargo.
 - Objetivo del Curso.
 - Metodología de Trabajo.
 - Módulos y Materias Consideradas.
 - Duración estimada por Módulo.
 - Descripción de los conocimientos adquiridos durante la capacitación.
 - Pre-requisitos de los alumnos.
 - Calificaciones mínimas del personal que dictará el curso.
- g) Plan de capacitación de competencias del personal del Contratista para cada uno de los perfiles de cargo. Para lo anterior, el Proponente deberá indicar por cada uno de los perfiles de cargo mencionados, al menos, los siguientes puntos:
- Perfil de Cargo.
 - Objetivo del Curso.
 - Metodología de Trabajo.
 - Módulos y Materias Consideradas.
 - Duración estimada por Módulo.
 - Descripción de los conocimientos adquiridos durante la capacitación.
 - Pre-requisitos de los alumnos, tanto formativa como de experiencia.
 - Calificaciones mínimas del personal que dictará el curso.
- h) En caso de que el Proponente considere efectuar el mantenimiento por medio de subcontratistas, deberá incluir la siguiente información relacionada con dicha subcontratación:
- Nombre del Subcontratista.
 - Descripción de la Experiencia.
 - Descripción de la Actividad Específica que realizará.
 - Certificaciones que posee.
 - Currículum Vitae del personal.
 - Justificación de la subcontratación.

El Proponente podrá hacer referencia a descripciones adicionales asociadas a sus metodologías de trabajo, recursos a utilizar y todos los aspectos técnicos y administrativos necesarios para el logro de una correcta y eficiente prestación del Mantenimiento.

Todo lo anterior deberá estar en concordancia con los requerimientos establecidos en las presentes Especificaciones Funcionales y Técnicas.

9. SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO (MMS)

Metro suministrará un Sistema de Gestión de Mantenimiento (MMS), de carácter centralizado pero con algunas funciones distribuidas, el que será puesto a disposición del Contratista, quien deberá adecuarse a dicho Sistema Informático, siendo de su responsabilidad resolver la compatibilidad de las interfaces que corresponda para incorporar la totalidad de la documentación contractual del Mantenimiento y todo lo necesario para que el sistema permita dar a conocer a Metro en todo momento el estado actualizado del Mantenimiento objeto del servicio. Este sistema computacional deberá ser usado para la gestión del mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo y servicios de apoyo, y será obligación del Contratista mantener al día la información a ser cargada en tal sistema

Metro efectuará auditorías periódicas para verificar el estado de actualización de la información entregada por el Contratista a Metro por medio del Sistema de Gestión. El contratista deberá dejar registro de todas las intervenciones y Averías atendidas en su servicio de Mantenimiento, lo que permitirá conformar la base de registros para consultas y análisis de Metro con relación al desempeño de los Sistemas de Especialidad.

Además el Sistema de Gestión suministrado servirá de gestor de las Órdenes de Trabajo para la atención de Averías, por lo que el Contratista estará obligado a dejar constancia documental en el sistema suministrado por Metro de cada Avería declarada y atendida, de las investigaciones y análisis, y del correspondiente seguimiento.

Metro podrá auditar en cualquier momento la correcta y oportuna alimentación del sistema, en particular se exigirá que el cierre técnico de una avería en el sistema no sea superior a una (8) horas posterior a la hora de término de la solución. En caso que en una auditoria se detecte una desviación respecto a lo estipulado previamente esto dará origen a una no conformidad y a un plazo para levantarla. Pasado el plazo previamente estipulado se dará origen a una multa según lo establecido en las bases de licitación.

9.1 Las funciones del MMS

El objetivo primario del Sistema de Gestión es supervisar y controlar las actividades de mantenimiento, incluyendo operaciones, personal, equipos, piezas de repuesto, bienes consumibles e instalaciones, entre otros.

El Sistema de Gestión será concebido y configurado para tratar el inventario, compra, catálogo de los repuestos, almacenamiento, etc. Deberá ser flexible y configurable para hacer frente a extensiones

futuras y actualizaciones. Los aplicativos de tal sistema serán un producto estándar del mercado de manera tal de facilitar la integración con todos los Sistemas de las Líneas.

A partir de lo anterior, las principales funcionalidades del Sistema de Gestión de Mantenimiento, y que deberán ser utilizadas por el Contratista, son las siguientes:

- Administración de los activos.
- Administración de las órdenes de trabajos. Emisión de la orden, enseguida, poner en marcha las operaciones correctivas de mantenimientos preventivos y correctivos.
- Administración de inventarios.
- Administración del costo del ciclo de vida de los equipos (LCC) diversos.
- Administración de las autorizaciones de acceso a la vía para trabajos.
- Administración de la documentación técnica.
- Entrega de todos los reportes estadísticos y cronológicos que se requiera en relación con la gestión de Mantenimiento (reportes de Recursos empleados, Repuestos, Eventos, Averías, Tiempos de solución, etc., incluidos los indicadores Contractuales).

El Mantenedor deberá contar con al menos una estación de trabajo para el uso del sistema.

10. DOCUMENTACIÓN

El Contratista se obliga a crear y desarrollar un Sistema Documental de Mantenimiento que será cargado al MMS y que incorporará la totalidad de la Documentación de Mantenimiento y permita conocer en todo momento el estado actualizado de la mantención de los equipos.

10.1 Documentos de Mantenimiento

Se requiere dos tipos de documentos relacionados con el mantenimiento:

- Documentos técnicos utilizados que permiten conocer el funcionamiento de un material dado,
- Documentos de mantenimiento para cada material identificado.

10.2 Documentos Técnicos

La documentación técnica está conformada por los siguientes documentos aplicables a cada material:

- Los esquemas funcionales y otros esquemas,
- Los documentos de instalaciones,
- Los documentos de utilización,
- Los documentos “tal como está construido” (“As Built”),
- Los documentos que describen la configuración de los softwares y base de datos.

10.3 Esquemas funcionales y otros esquemas

Presentación esquemática de un sistema (o de un circuito), lo que permite conocer y programar la reparación de todos los elementos funcionales constitutivos y comprender el funcionamiento del sistema. Los esquemas funcionales son completados por todos los otros esquemas necesarios para la comprensión, funcionamiento y para el mantenimiento del material.

La documentación técnica de fabricación debe ser diseñada y adaptada a las necesidades del mantenimiento. En particular:

- El corte adecuado en sistemas y subsistemas funcionales,
- La restructuración de los lotes de planos de fabricación con vistas a un recorte funcional de ésta,
- La añadidura a este lote de planos específicos al mantenimiento,
- La descripción de las operaciones de mantenimiento según secuencias funcionales de desmontaje y montaje,
- La numeración de las piezas sobre un plano según el sentido del desmontaje,
- La valorización de las instrucciones de utilización relativa a la seguridad.

10.4 Documentos de instalaciones

Deben contener la descripción detallada del modo de instalar un equipo. En particular, se deben abordar los siguientes aspectos:

- El método de montaje con texto explicativo y esquemas,
- Las herramientas (instrumentos), los equipos de medidas, las dimensiones utilizadas,
- El tiempo necesario para la instalación y para la comprobación,
- Las operaciones de comprobación post instalación,
- Las medidas de seguridad que se deben respetar,
- Las operaciones de revisión de los lugares después de la instalación,
- La lista de los softwares a instalar.

10.5 Documentos de utilización

Documento que detalla las operaciones necesarias para la utilización conveniente del material, las operaciones de arreglos corrientes y, si se da el caso, las intervenciones elementales de mantenimiento del primer nivel y las limitaciones vinculadas al entorno del medio ambiente.

10.6 Documentos “tal como está construido” (as Built)

Para cada sistema, el Contratista deberá entregar una carpeta técnica completa que comprenderá, al menos:

- La carpeta detallada de diseño aprobado por el cliente.

- Los procedimientos y los informes de recepciones de aceptación en fábrica.
- La carpeta de instalación y la lista de los defectos de instalación. Estas últimas deben ser corregidas, a más tardar, en la puesta en funcionamiento.
- Los procedimientos de pruebas y los informes de pruebas, firmado por Metro.
- La lista de las observaciones que proviene de las pruebas. Estas observaciones deben ser levantadas por pruebas complementarias antes de la puesta en funcionamiento.
- Todos los planos (de cableado, eléctricos, tarjetas electrónicas y mecánicas, consumo eléctrico, etc.) corregidos y actualizados antes de la puesta en funcionamiento.
- El expediente software, constituido por los soportes informáticos del software de la aplicación. Esta carpeta deberá identificar, por lo menos:
 - La identificación del software y su versión;
 - El nivel SIL;
 - Una descripción breve de sus funcionalidades.
 - El catálogo de las piezas de repuesto.
 - La lista de pequeñas herramientas.
- Una carpeta completa sobre los bancos de reparación y otras herramientas de pruebas.
- Una carpeta RAMS con indicación de la tasa de avería de cada componente del RTU.

10.7 Documentos de mantenimiento

La documentación de mantenimiento está constituida por los siguientes documentos aplicables a cada material:

- El plan de mantenimiento,
- El manual de mantenimiento,
- Las instrucciones de mantenimiento.

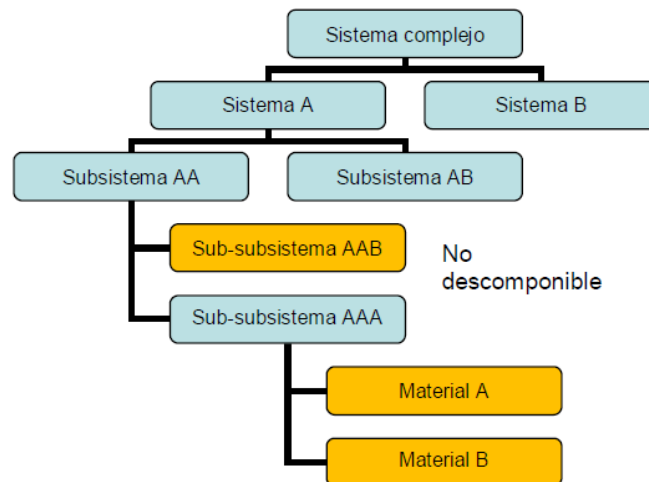
10.8 El plan de mantenimiento

El plan de mantenimiento es un documento del proveedor de un sistema dado. Responde a las siguientes preguntas:

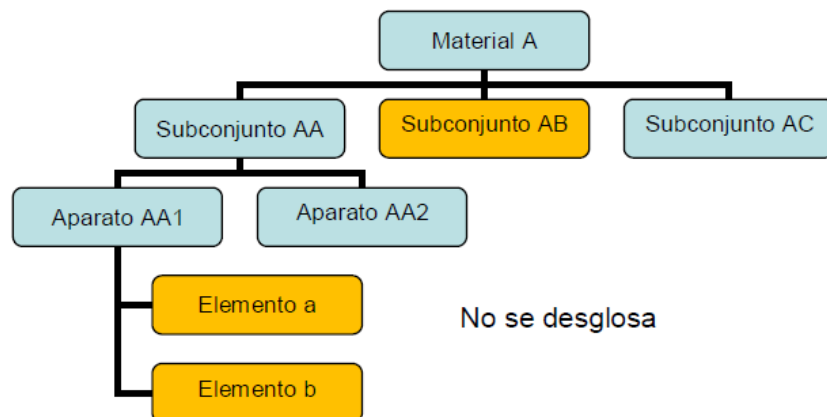
¿Qué? Identificación preventiva, condicional y correctiva de las tareas de mantenimiento,
¿Cuándo? Ciclo de mantenimiento preventivo y condicional,
¿Cómo? Con cuáles recursos humanos y materiales.

En particular deberá mostrar:

El desglose del sistema en subconjuntos funcionales. Esta operación se realiza hasta los materiales constitutivos de cada una de las partes funcionales del sistema. Un ejemplo de tal descomposición se muestra a continuación.



Los materiales deben estar desglosados hasta las piezas desmontables. El recorte está hecho sobre la lógica de desmontaje / montaje. A continuación, se presenta un ejemplo:



El Contratista hará entrega a Metro como parte de su Oferta Técnica un Plan que contemple la metodología que contempla para el desarrollo de las distintas labores de mantenimiento, lo que deberá quedar reflejado a través de un plan preliminar de mantenimiento, dando especial relevancia a la organización y programación de las actividades. La presentación de la documentación deberá considerar las exigencias establecidas en el las presentes Especificaciones Funcionales y Técnicas.

El Plan de Mantenimiento preliminar para el Sistema de equipos PBC-PMR deberá contener, por Sistema, al menos:

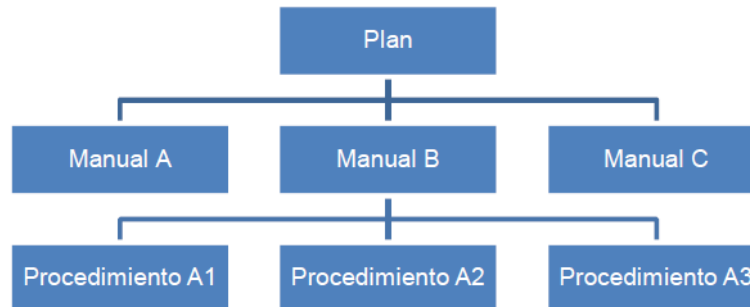
- Definiciones generales utilizadas en el documento.
- Alcance de los servicios prestados por Sistema y Subsistema respecto al nivel de mantenimiento (Nivel del 1 al 5).

-
- c) Estrategia de mantenimiento para asegurar la vida útil de los equipos objeto del contrato de mantenimiento que responda a la gestión de personas, procesos, estructura y tecnologías asociadas a la gestión del mantenimiento.
 - d) Descripción acabada de las actividades del Plan de Mantenimiento Preventivo para los Sistemas de equipos PBC-PMR.
 - e) Resumen de Actividades de Mantenimiento Preventivo.
 - f) Descripción acabada de las actividades de Mantenimiento Correctivo, en particular se requiere:
 - Procedimiento de atención de averías durante el horario de explotación del servicio de Metro.
 - Procedimiento de utilización de Equipos y Herramientas especiales para el diagnóstico de averías.
 - Estimación de duración (horas) del mantenimiento correctivo a partir de objetivos RAMS.
 - Metodología y procedimientos de búsqueda de causa de fallas utilizados para las actividades de mantenimiento correctivo.
 - g) Metodología y procedimientos utilizados en la ejecución del mantenimiento predictivo.
 - h) Estructura y descripción de los documentos de mantenimiento, en particular:
 - Plan de Mantenimiento
 - Manual de Mantenimiento
 - Procedimientos de Mantenimiento
 - i) Plan de cumplimiento de objetivos RAMS exigidos a lo largo del ciclo de vida indicando los recursos de personal destinados al análisis continuo, técnicas y metodologías asociadas en conformidad con lo indicado en la Norma UNE-EN-60300-3-2 en su última versión.
 - j) Plan Preliminar de Calidad asociado a la gestión del mantenimiento que permita garantizar a Metro que los servicios cumplan con los estándares requeridos conforme a las exigencias de la norma ISO 9001 y OHSAS 18001, debiendo considerar en particular:
 - Procedimientos de Mantenimiento, basados en la Documentación Contractual de Mantenimiento, aprobados por Metro,
 - Un sistema de formación y calificación de su personal,
 - Un programa estructurado de Auditorías de Calidad,
 - Implementación de acciones de mejora destinadas a la resolución de problemas.

Este plan de mantenimiento preliminar constituye la referencia para determinar el costo de éste, declarado en la Oferta Económica, por lo que debe ser coherente con lo presentado en la misma. Deberá ser actualizado y entregado a Metro 60 días previos al inicio de las prestaciones.

10.9 Manual de mantenimiento

Este documento se sitúa al nivel del material. Agrupa, para el conjunto de los equipos constitutivos de este material, los procedimientos de reparaciones preventivas y correctivas que se anuncian en el plan de mantenimiento. El principio se ilustra en el esquema a continuación.



Este documento formará parte del Sistema de Documentación de Mantenimiento. La confección de este Manual será responsabilidad del Contratista, quien lo elaborará considerando la periodicidad y nivel de profundidad requeridos por Metro, de la totalidad de las actividades de mantenimiento requeridas para asegurar el funcionamiento del sistema y presentadas en su Oferta Técnica. Todas las actividades de mantenimiento, preventivo y correctivo, de los equipos deberán ser incluidas por el Contratista en el Manual y serán parte de las Prestaciones a efectuar por el Mantenedor.

El Manual incluirá también todo el Sistema de PBC-PMR (esquema eléctrico desarrollado conforme a lo estipulado en la Norma UNE-EN-13460), derivados del Contrato de Suministro, necesarios para ejecutar las actividades del Mantenimiento.

Debe incluirse también un diagrama "Causa-Efecto" para el Sistema PBC-PMR completo, incluido los subsistemas que lo componen.

Será responsabilidad del Contratista informar a Metro de cualquier modificación que genere sobre el Manual de Mantenimiento y entregar la capacitación necesaria según lo indicado en el punto 19 del presente documento.

Todos los documentos señalados en este Artículo, deberán ser entregados a Metro en su primera edición, sesenta (60) días antes del inicio de la prestación del servicio de Mantenimiento, con la finalidad que Metro pueda efectuar una revisión y emitir sus comentarios, cuya inclusión en el Manual de Mantenimiento deberá ser acordada conjuntamente entre Metro y el Contratista e incluida en una nueva edición.

10.10 Instrucciones de mantenimiento

Documento que describe las operaciones detalladas de mantenimiento preventivo y correctivo. Estos procedimientos precisan las operaciones de desmontaje y de montaje con ayuda de esquemas y de

vistas detalladas, etc. y dan la periodicidad de intervenciones, las tasas de desgaste admisibles, las diferentes averías susceptibles de producirse, así como su diagnóstico, todo esto aplica para los niveles de mantenimiento 1 al 4, los que son responsabilidad del contratista.

El nivel 5 también será responsabilidad del Contratista por lo que el procedimiento para este nivel deberá ser consecuente con el nivel de intervención y con supervisión del fabricante del componente.

Los procedimientos que tratan niveles del 1 a 3 se pueden reagrupar, en caso de que el material sea bastante simple, la reagrupación puede también incluir el nivel 4.

Metro tiene la obligación de velar por la continuidad operacional y por la calidad y control del servicio, realizando intervenciones menores y superficiales asociadas al nivel 1 en los equipos o sistemas, Se destaca que Metro actuará exclusivamente ante fallas presentadas durante la explotación y que impacten en la calidad del servicio y/o la operación de manera de restaurarla en el menor tiempo posible ya sea en estado degradado u operativo, lo anterior no excluye al Contratista de la responsabilidad de los niveles de mantenimiento del 1 al 5.

Mencionado lo anterior, el Contratista deberá entregar a Metro las instrucciones de mantenimiento necesarias para efectuar dichas intervenciones.

El modo operativo debe ser detallado y contener, al menos:

- La descripción detallada del modo operativo, con una asociación texto-ilustración tan cercana como sea posible,
- El seguimiento de las reglas de seguridad y de operación (aviso del OCC, corte de tensión,..)
- La identificación de la operación,
- El nivel concerniente al mantenimiento,
- El tiempo previsto,
- El número y la calificación de los operadores,
- La enumeración de las herramientas que se deben utilizar,
- Los datos numéricos necesarios para la ejecución de los arreglos mecánicos o eléctricos,
- El procedimiento de mantenimiento preventivo debe exponer más la periodicidad para el mantenimiento preventivo o condicional,
- El procedimiento de mantenimiento correctivo debe exponer la metodología de la búsqueda de las causas de falla con referencia a un procedimiento específico, si es necesario.
- La ficha de desmontaje y de montaje. Las fichas de controles y pruebas. Estas fichas deberán destacar:
 - La sucesión lógica de las diferentes operaciones que se deben efectuar,
 - Los valores que se deben obtener,
 - Los aparatos que sirven para los controles y las pruebas,
 - Las disposiciones que se deben tomar si las realizaciones exigidas no se pueden obtener.
- El reacondicionamiento de los LRU que se deben reparar. Este procedimiento debe abastecer todos los elementos necesarios para el reacondicionamiento de los artículos reparables con vistas a su almacenamiento o con vistas a su envío.

11. INDICADORES DE MANTENIMIENTO

Metro ha definido un conjunto de Indicadores aplicables a las Actividades de Mantenimiento Preventivo y Correctivo como también a actividades asociadas al funcionamiento de los Equipos y a la gestión de información estadística, los que deberán ser incluidos como parte del Informe Mensual de Mantenimiento.

En particular, el modelo RAMS fija para cada sistema un objetivo global de disponibilidad técnica que se debe alcanzar. Es responsabilidad del Contratista junto con Metro, verificar que durante las fases de garantía y post-garantía, este objetivo aplicado a las fases operativas se mantenga óptimo para cada sistema, independientemente de las modificaciones que sufra el suministro durante la extensión del Contrato.

Los indicadores estarán contenidos en las siguientes categorías:

- Factor de Resultado (FR).
- Factor de Cumplimiento (FC).
- Componente Extraordinaria (CE).

A continuación se detalla cada categoría con sus respectivos indicadores y fórmulas de cálculo.

11.1 Factor de Resultado (FR)

El Factor FR, representa los resultados obtenidos por el Contratista durante el mes sujeto a cobro en términos de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad del Sistema de PBC-PMR. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$FR = 0,45 \times FMTBF + 0,3 \times FMTTR + 0,25 \times FDISP$$

Dónde:

FMTNF= Factor de Confiabilidad del Sistema.

FMTTR= Factor de Mantenibilidad del Sistema.

FDISP= Factor de Disponibilidad del Sistema.

A continuación se detallan cada uno de los factores con su respectivo cálculo.

11.1.1 Factor de Confiabilidad del Sistema (FMTBF)

Corresponden al factor que representa los resultados de confiabilidad obtenidos por el Contratista durante el mes sujeto a cobro, asociados a los Sub-Sistemas del Sistema del Peaje que se componen por:

- Concentrador y Líneas de Comunicación (CLC)
- PBC-PMR

Este indicador será calculado como el promedio de los factores de confiabilidad de cada uno de los subsistemas mencionados conforme a la siguiente fórmula:

$$FMTBF = 0,25 \times (FMTBF_{CLC} + FMTBF_{PBC-PMR})$$

Para obtener el resultado del indicador FMTBF deberán utilizarse los valores de MTBF de cada subsistema en base a los cuales se determinan los FMTBF(i) de la tabla siguiente, para ello deberá buscarse el sub sistema en la primera fila y en base al resultado del MTBF determinar el FMTBF(i) correspondiente.

$MTBF_{CLC}$ (hrs)	$MTBF_{PBC-PMR}$ (hrs)	$MTBF_i$ (%) (hrs)
Menor o igual a 480	Menor o igual a 240	50
780	390	60
840	420	70
960	480	80
1080	540	90
1200	600	100
Mayor o igual a 1500	Mayor o igual a 750	103

El Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF_i) se obtiene a partir del número de horas de buen funcionamiento de cada Sub sistema, sobre el número de fallas del Sub sistema, según indica la siguiente fórmula:

$$MTBF_i = \frac{TE \text{ Sub Sistema } i - TF \text{ Sub Sistema } i \text{ mes}}{\text{Número de Fallas del Sub Sistema } i \text{ mes}}$$

Dónde:

- TE: Tiempo Total esperado de explotación mensual, del Sub sistema i.
- TF: Tiempo Total de Fuera de Servicio, mensual, del Sub sistema i.
- Número de Fallas Subsistema i: Total de averías registradas durante el mes en medición en el sistema de gestión de mantenimiento de Metro.

Observaciones:

- El tiempo de explotación del sistema está considera en base a 24 horas diarias.
- La definición de los eventos que serán considerados para el cómputo del indicador será realizada por Metro luego que el Contratista defina, y Metro apruebe, los criterios de confiabilidad para el Sistema y los Subsistemas asociados en la ingeniería de detalle asociada al Contrato de Suministro.
- No serán consideradas en el cálculo del indicador el número de horas de detención del sistema por decisión de Metro o por razones ajenas al Contratista, aceptadas por Metro.

11.1.2 Factor de Mantenibilidad del Sistema (FMTTR)

Corresponde al Factor de cumplimiento del Tiempo Medio de Reparación obtenido por el Contratista durante el mes sujeto a cobro para el Sistema de PBC-PMR. Este indicador será calculado en función del resultado del Tiempo Medio de Reparación empleando la tabla siguiente:

<i>MTTR (hrs)</i>	<i>FMTTR (%)</i>
Mayor o igual a 6,0	50
5,6	60
4,8	70
4,0	80
2,8	90
2,4	95
2,0	100
Menor o igual a 1,6	103

El cálculo del indicador MTTR será calculado como el número de horas de detención del Sistema, sobre el número total de averías registradas durante el mes sujeto a cobro. Para la medición de este indicador se considerará como tiempo de detención del sistema desde la detección de la avería ya sea por el Sistema de Gestión de Mantenimiento de Metro, o por parte de Metro, hasta la solución y reparación de la avería por parte del Contratista.

$$MTTR = \frac{\sum \text{Tiempo de Detención del Sistema}}{\text{Total de Averías}}$$

Observaciones:

- Para cada sistema deberán considerarse 24 horas diarias de operación.
- Queda a criterio de Metro el definir si la reparación puede ser llevada a cabo durante el turno o fuera del horario.
- No serán consideradas en el cálculo del indicador el número de horas de detención del sistema por decisión de Metro o por razones ajenas al Contratista, aceptadas por Metro.
- En caso que la avería se genere durante el Horario Punta del Servicio de Transporte de Metro el Administrador del Contrato podrá determinar la detención de la medición del tiempo de detención del equipo para evaluar las posibles soluciones y los plazos asociados reanudando la medición de la reparación únicamente una vez se permita el acceso al equipo al Contratista para su reparación.

11.1.3 Factor de Disponibilidad del Sistema (FDISP)

Corresponde al factor de disponibilidad operativa obtenido por el Contratista, asociado al Sistema PBC-PMR durante el mes sujeto a cobro. Este indicador será calculado en función del resultado de la Disponibilidad, (D), empleando la tabla siguiente.

<i>Di (%)</i>	<i>FDISP (%)</i>
---------------	------------------

Menor o igual a 95,11	40,00
96,58	45,00
97,32	55,00
97,69	65,00
98,06	75,00
98,79	85,00
99,16	90,00
99,48	100,00
Mayor o igual a 99,50	103,00

La definición de los eventos que serán considerados para el cómputo de la Disponibilidad, será realizada por Metro luego que el Contratista defina, y Metro apruebe, los criterios de disponibilidad para el Sistema PBC-PMR.

$$D = \frac{(TE - TF)}{TE}$$

Dónde,

- D: Disponibilidad en porcentaje, asociado al Sistema PBC-PMR.
- TE: Tiempo Total esperado de explotación, del Sistema PBC-PMR, asociado al valor teóricamente calculado para cumplir el requerimiento de confort especificado para el mes de la medición.
- TF: Tiempo Total de Fuera de Servicio, mensual, del Sistema PBC-PMR que le correspondía prestar el servicio para cumplir el requerimiento de confort especificado para el mes de la medición.

Observaciones:

- Si un valor de disponibilidad, obtenido desde la fórmula precedente, no aparece en la Tabla anterior, se deberá efectuar interpolación lineal de los valores correspondientes en dicha Tabla.
- Los cálculos de la disponibilidad los realizará el Contratista mensualmente en base a lo informado en el sistema de gestión de mantenimiento de Metro.
- Para efectos del cálculo de la disponibilidad no serán consideradas las detenciones de equipo por Averías causadas por las siguientes situaciones:
 - Mal uso de los equipos por parte de los usuarios del servicio de transporte de pasajeros.
 - Daños por efectos ajenos al equipo como vandalismos.

11.2 Factor de Cumplimiento (FC)

Corresponde a los indicadores de cumplimiento tanto en ejecución como calidad del Plan y Programa de Mantenimiento obtenido por el Contratista durante el mes sujeto a cobro para el Sistema PBC-PMR. El factor FC se obtiene de la Tabla siguiente, a partir del resultado del Factor de Referencia del Cumplimiento (FRC).

FRC (hrs)	FC (%)
Menor o igual a 50	44
60	52
70	66
80	72
90	78
95	91
98	100
Mayor a 100	103

El Factor de Referencia de Cumplimiento (FRC) se calcula de la siguiente forma:

$$FRC = 0,7 \times CM_p + 0,3 QM_p$$

Dónde:

- **CM_p**: Corresponde al número total de órdenes de trabajo (OT) realizadas por el Contratista en plazo durante el mes sujeto a cobro que incluye las asociadas a Mantenimiento Preventivo, Correctivo y Predictivo respecto del número de OT cargadas en el Sistema Informático Corporativo de Metro conforme a lo estipulado por el Plan y Programa de Mantenimiento definido por el Contratista en conjunto con Metro además de aquellas programadas a razón de trabajos de Mantenimiento Correctivo o Predictivo. El indicador se calcula de la siguiente forma:

$$CM_p = \frac{N^{\circ} \text{ total de OT ejecutadas durante el mes sujeto a cobro}}{N^{\circ} \text{ total de OT programadas en el mes}} \times 100, \text{ con } CM_p \leq 100\%$$

- N° total de OT ejecutadas durante el mes sujeto a cobro: Cantidad de órdenes de trabajo programadas y realizadas en el mes sujeto a cobro.
- N° total de OT Ejecutadas durante el mes sujeto a cobro: Cantidad de órdenes de trabajo programadas en el mes sujeto a cobro.

Observaciones:

- Sin perjuicio de lo anterior, si una orden de trabajo no es ejecutada por decisión de Metro, ésta será excluida del cálculo del indicador CM_p.
 - En caso que una orden de trabajo no se ejecute durante el plazo programado, deberá reprogramarse previo acuerdo con Metro por lo que será contabilizada nuevamente hasta su cierre definitivo.
 - En caso que el Contratista requiera modificar la fecha de ejecución de una actividad de mantenimiento preventivo deberá dar aviso al Administrador del Contrato designado por Metro antes de finalizar la última semana del mes.
- **QM_p**: Corresponde al resultado obtenido por el Contratista durante el mes sujeto a cobro de la calidad de ejecución de mantenimiento. Este indicador se calculará en base a la auditoría del 10% de las órdenes de trabajo ejecutadas durante el mes sujeto a cobro.

La definición de los parámetros de éste indicador será establecida por Metro luego que el Contratista defina, y Metro apruebe, los criterios de confiabilidad y mantención para el Sistema y los Subsistemas asociados en la ingeniería de detalle asociada al Contrato de Suministro.

Observaciones:

- Las actividades que no aprueben la inspección mensual deberán ser corregidas sin costo adicional para Metro. Estas actividades serán reprogramadas por el contratista previo acuerdo con el Administrador del Contrato designado por Metro.

11.3 Componente Extraordinaria (CE)

Corresponde a los costos en los que efectivamente incurrió el Contratista para resolver, a petición de Metro, servicios especiales de mantenimiento y/o eventuales emergencias que ocurran sobre el Suministro, tales como: vandalismo, accidentes, sucesos imprevistos, entre otros, durante el mes sujeto a cobro.

Metro solicitará al Contratista la realización de los trabajos correspondientes a la referida Componente Extraordinaria, los que podrán incorporar partes, piezas o equipos no contemplados en el Presupuesto Consolidado, los cuales serán pagados por medio de esta Componente Extraordinaria en el estado de pago.

La valorización de los trabajos de mantenimiento que constituyen Componente Extraordinaria se efectuará a partir del presupuesto que el Contratista estará obligado a preparar y presentar a Metro, en cuyo caso los precios unitarios deberán determinarse y fundamentarse con base a los precios de insumos, materiales, mano de obra y maquinarias, definidos en el Presupuesto Consolidado. Para el caso de insumos, herramientas, equipamiento, repuestos y cualquier otro elemento respecto de los cuales no existan precios declarados en el Presupuesto Consolidado, el precio correspondiente en ningún caso podrá ser superior a los precios de mercado.

Metro podrá optar, según su propia conveniencia, por contratar dichos trabajos con algún tercero, para lo cual el Contratista deberá dar las facilidades y entregar la información requerida por Metro.

11.4 Tiempo de Reparación Máximo (TRMe)

Se establece como el tiempo que toma la solución de una avería de un equipo en particular, incluyendo los siguientes tiempos:

$$TRMe = T1 + T2 + T3$$

En donde:

T1= Tiempos de traslado máximo: Abarca desde el Instante en que el sistema de gestión avisa de la avería al Oferente, hasta que se presenta en el lugar de la avería.

T2: Desde el instante en que el técnico se presenta en el lugar de una avería hasta que se tiene el diagnóstico de la avería.

T3: Comprende desde el diagnóstico de la avería, hasta que la avería se encuentra solucionada.

El tiempo máximo de reparación para los equipos PBC-PMR es de 2:30 horas. Los tiempos son medidos de acuerdo a los siguientes escenarios:

a. Escenario 1: Averías acontecidas en hora punta mañana o tarde.

En este caso, el tiempo de reparación es medido de acuerdo a la categoría de la estación a la cual pertenece el equipo.

Para una avería de un equipo de categoría A, el tiempo de traslado (T1) no debe superar los 30 minutos y el tiempo transcurrido entre el diagnóstico (T2) y la solución de la falla (T3) no debe superar las 2 horas (tiempo restante para completar el tiempo máximo de 2:30 horas).

Para una avería de un equipo de categoría B, el tiempo de traslado (T1) no debe superar los 45 minutos y el tiempo transcurrido entre el diagnóstico (T2) y la solución de la falla (T3) no debe superar las 1:45 horas (tiempo restante para completar el tiempo máximo de 2:30 horas).

b. Averías acontecidas en horario normal.

Para el caso de las averías acontecidas en horario normal, el tratamiento es como un equipo de categoría B en hora punta, es decir, el tiempo máximo de reparación es de 2:30 entre el reporte de la avería al Oferente, hasta la solución de la misma (T1 + T2 + T3). Este tipo de averías no considera tiempo de traslado máximo.

A continuación se presenta una tabla resumen con el tiempo máximo de reparación por cada subsistema:

Categoría A:

Subsistema	T1 (hora)	T2 + T3 (hora)
Concentradores y sus Líneas de Comunicación	0,5	2
PBC-PMR	0,5	2
Validador	0,5	2

Categoría B y horario normal:

Subsistema	T1 + T2 + T3 (hora)
Concentradores y sus Líneas de Comunicación	2,5
PBC-PMR	2,5

Validador	2,5
-----------	-----

De todas las averías que surjan en un mes, para cada equipo, se medirán aquellas (número de averías), que se solucionen en un TRMe mayor al de referencia, considerando la suma de los tiempos (T1, T2y T3.

Este indicador, se medirá empleando la herramienta de gestión de averías que METRO S.A., designe, desde la creación de la avería, pasando por la retroalimentación y el cierre.

La medición de este SLA será mensual, en donde TRMe, por equipo, no debe ser superior a la referencia definida. Por cada evento fuera del rango, evidenciado dentro del mes de medición, se aplicará la multa correspondiente.

11.5 Fallas Reiterativas (FRT)

Se considerará como equipo afecto a fallas reiterativas a un equipo que en un lapso de 7 días experimente 2 o más fallas de la misma naturaleza y 4 fallas o más si son de distinta naturaleza, lo anterior queda a juicio de METRO S.A.

Se establece que la medición de este indicador, será semanal y evaluado mensualmente, donde se controlará a través del informe de fallas reiteradas, el cual, debe ser entregado semanalmente por el Contratista a Metro S.A.

En los casos de ocurrencia de fallas reiterativas, sean estas en un mismo equipo y atribuidas a una misma causa, sin que sea posible corregirlas, el Contratista hará una investigación para determinar las causas específicas, sus orígenes y las consecuencias de las mismas y presentará al Administrador del Contrato de Metro S.A., un informe que contemple el análisis y su propuesta de solución definitiva, considerando el costo adicional asociado a esta solución y el cual será a cargo del Contratista, exceptuando que la causa sea atribuible a vandalismo o ajenas a la labor del mantenimiento del Contratista.

Importante: Se deja establecido que la información empleada para evaluar los indicadores antes mencionados, será extraída del Sistema de Gestión de Mantenimiento, previa notificación al Contratista adjudicado.

12. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

12.1 Planificación del Mantenimiento

La planificación de los trabajos deberá contar con un Plan y Programa de Mantenimiento que indicará cada una de las actividades asociadas a su ejecución, duración y recursos necesarios para realizar las intervenciones. Tanto el Plan como el Programa de Mantenimiento serán validados y eventualmente auditados por Metro, y deberán considerar, al menos, los siguientes entregables según la frecuencia que se indica a continuación:

Entregable	Frecuencia
Plan de Mantenimiento Mayor (actividades, duración y recursos), con horizonte 10 años.	Una vez por año
Programa de actividades de Mantenimiento (actividades, duración y recursos) con un horizonte a 12 semanas.	Trimestral
Análisis de capacidad y recursos requeridos por planes, con un horizonte de 12 meses.	Trimestral
Informe con el seguimiento del cumplimiento del Plan y Programa de Mantenimiento, incluyendo operaciones de mantenimiento pendientes, fechas de reprogramación y estado mensual, trimestral y de la atención de Averías o mantenimiento correctivo. Deberá destacar además el desempeño debidamente calculado de los indicadores descritos, adjuntado memoria de cálculo.	Mensual, Trimestral y Anual

El Contratista asegurará la ejecución de todas las actividades de Mantenimiento comprometidas en el programa previamente acordado con Metro. La entrega en particular del Plan y Programa de Mantenimiento, así como el Análisis de Capacidad de Recursos requeridos por el Plan de Mantenimiento mencionados en la tabla anterior, deberá ser suministrado a Metro al menos sesenta (60) días previos al inicio del Contrato.

La Planificación y Programación del Mantenimiento del sistema PBC-PMR, se efectuará con las frecuencias indicadas en el Manual de Mantenimiento. Será responsabilidad del Contratista efectuar las intervenciones en el tiempo programado. La solicitud para realizar intervenciones rutinarias de mantenimiento en recintos técnicos que forman parte del Sistema PBC-PMR y que estén ubicados en estaciones, se deberá realizar con la debida anticipación, a fin de asegurar su disponibilidad y autorización.

12.2 Informes de Gestión

12.2.1 Informe Mensual

Mensualmente a partir de la fecha de inicio de las prestaciones del Contrato, en el transcurso de los primeros cinco (5) días hábiles de cada mes, el Contratista entregará a Metro un informe mensual sobre el Mantenimiento realizado, detallando el estado de los trabajos desarrollados durante el mes anterior a la fecha de presentación de éste. El informe mensual dará cuenta de la marcha del Mantenimiento en todos sus niveles, de sus resultados, de los incidentes, de los problemas nuevos y de las soluciones aportadas. Serán allí también considerados los indicadores necesarios para evaluar el cumplimiento de las exigencias contractuales.

El Administrador del Contrato podrá en casos particulares, y debidamente justificados por el Contratista, autorizar la fijación de una fecha alternativa a la entrega del informe mensual siempre que la imposibilidad de entregar el documento sea informado por el Contratista a más tardar el último día hábil del mes sujeto a cobro. En estos casos, el Administrador de Contrato definirá una nueva fecha que no podrá superar los 5 días hábiles adicionales. Si el contratista, no cumple con la nueva fecha de entrega se emitirán las multas correspondientes indicadas en las bases de licitación.

Este informe contendrá al menos lo siguiente:

- Un resumen de los trabajos realizados;
- Indicadores de seguridad para las personas;
- Estado de los indicadores en relación a las metas contractuales, Indicadores de desviación en el cumplimiento del Plan de Mantenimiento, según plan y programa presentado, con la correspondiente justificación de dichas desviaciones;
- Informe con el seguimiento del cumplimiento del Plan de Mantenimiento, incluyendo operaciones de mantenimiento pendientes, fechas de reprogramación y destacando el desempeño debidamente calculado de los indicadores;
- Estatus de acciones preventivas y correctivas comprometidas en los distintos análisis de fallas;
- Los eventos relevantes del proceso;
- Análisis de las Averías Tipo A;
- Indicadores de desviación de la precisión del servicio (cumplimiento del ciclo) en el cumplimiento del Plan de Mantenimiento según el plan y programa diseñado;
- Planes de acción ante Averías sistemáticas;
- Otros temas de interés de las Partes de consignar.

12.2.2 Informe semanal y formularios de intervención

Además del informe mensual, Metro establecerá, el contenido y plazo de entrega del informe que semanalmente deberá entregar el Contratista, así como de los Formularios de Intervención de Equipos de Módulos con Información Transaccional y de cargas de la red (Subsistemas Concentradores).

En este caso al igual El Administrador del Contrato podrá en casos particulares, y debidamente justificados por el Contratista, autorizar la fijación de una fecha alternativa a la entrega del informe semanal. Si el contratista, no cumple con la nueva fecha de entrega se emitirán las multas correspondientes indicadas en las bases de licitación.

a) Hoja de vida de los equipos

El personal designado por el Administrador del Contrato podrá en cualquier momento auditar las intervenciones ya sea Preventivas o Correctiva ejecutadas por el Contratista donde procederá a revisar la hoja de vida de los equipos intervenidos durante ese lapso de tiempo.

En caso que en una de las auditorías señaladas se detecte una desviación con lo establecido en la actualización de las Hojas de Vida de los Equipos, esto dará origen a una no conformidad y a un plazo para levantarla. Pasado el plazo previamente estipulado se dará origen a una multa según lo establecido en las bases de licitación.

13. REPUESTOS, PIEZAS, ELEMENTOS CONSUMIBLES, HERRAMIENTAS ESPECIALES, MAQUINARIA, INSTRUMENTOS, TRANSPORTE, BANCO DE PRUEBAS.

Es obligación del Contratista el suministro de todos aquellos elementos necesarios para ejecutar las actividades de mantenimiento que permitan el cumplimiento de las exigencias contractuales, por lo que el Contratista deberá proveer, mantener y tener disponible el stock mínimo de los repuestos, componentes, piezas, elementos consumibles, herramientas, instrumentos, maquinaria y bancos de prueba necesarios para ejecutar el Plan y Programa de Mantenimiento.

Conforme a lo anterior, una vez finalizado el Contrato de Mantenimiento, Metro se reserva el derecho de adquirir los elementos antes mencionados, no utilizados, a su valor contable.

Los requerimientos anteriores deberán ser coherentes con lo presentado por el Contratista en el Plan de Mantenimiento, cuyo contenido será aprobado por Metro. El Contratista deberá asegurar la entrega de repuestos por todo el período de extensión del Contrato.

El suministro de repuestos, en el caso de mantenimiento correctivo, vandalismo y accidentes operaciones, deberá ser dimensionado por el Contratista, de forma de asegurar el cumplimiento de los indicadores de disponibilidad, el costo asociado a estos repuestos adicionales deberá ser el declarado en su Propuesta Consolidada.

Será responsabilidad del Contratista además la actualización de las evoluciones de materiales del fabricante. Esta actualización comprenderá también la actualización de los documentos y los planos de toda categoría concernientes a la actualización incluida, los procedimientos preventivos y correctivos de mantenimiento, todo lo cual deberá ser informado oportunamente a Metro e incluido en las capacitaciones anuales que entregue tanto al personal a su cargo, como al personal de Metro.

Para el cumplimiento de las anteriores exigencias, el Contratista hará entrega a Metro de una estrategia de suministro de repuestos, materiales y consumibles lo que quedará plasmado en un Plan que deberá ser anualmente actualizado.

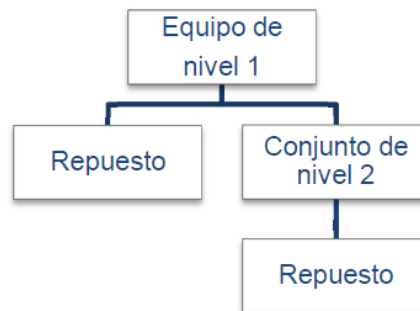
Este Plan deberá contener al menos:

- Identificación de repuestos (estratégicos, críticos y otros) necesarios para cumplir con los indicadores de mantenimiento;
- Lista total de repuestos e insumos con los cuales iniciará el servicio de mantenimiento y mantendrá en sus bodegas durante toda la extensión del Contrato de Mantenimiento;
- Lead Time para la logística de sus inventarios, principalmente para repuestos estratégicos y críticos, y disponibilidad;

- Infraestructura necesaria para el mantenimiento del inventario;
- Sistema de codificación de repuestos;
- Sistema de segregación(identificación) de repuestos nuevos y reparados;
- Fuente de suministro - Proveedor
- Procedimiento para el abastecimiento de repuestos, materiales e insumos
- Consecuencia de la falta de petición o petición tardía sobre los indicadores de servicio del Contrato de Mantenimiento y sobre la operación de Metro.
- Listado de repuestos críticos y estratégicos

13.1 Codificación de los activos y repuestos

El Sistema de Gestión de Mantenimiento será responsable de asegurar la gestión de los órganos, repuestos, materiales y de las piezas de repuesto. Es importante para el servicio disponer de una codificación de estos elementos y de las piezas de repuesto únicas, que sea comprensible por el Sistema de Gestión y que se implemente lo más rápidamente posible. A raíz de lo anterior, la codificación deberá estar basada en un desglose de un sistema hasta el nivel del LRU y en el LRU, hasta el nivel de la pieza de repuesto. El siguiente esquema ilustra la intención.



Los códigos propios de cada proveedor de equipos así como su catálogo de las piezas de repuesto serán integrados en el Sistema de Gestión de Metro desde la fase inicial del proyecto con el fin de ser incluido en el código definido artículo por artículo. La codificación comprenderá diferentes niveles de desglose hasta alcanzar el nivel elemental de la pieza de repuesto.

Nivel 1: Un código geográfico para los activos. Ejemplo: estación, andén o vía, por ello la necesidad de definir detalladamente la noción de geografía:

- Zona fija: estaciones, talleres, edificios,
- Zona lineal: vía, catenaria,
- Repuestos reparables: LRU,
- Repuestos no reparables: fusible, parada, etc.

Ejemplo: Ventilador N°151

Nivel 2: Panel 1

Nivel 3: Módulo 1 o 2. Una indicación geográfica es necesaria para indicar si este se encuentra en alguna estación, o se encuentra en la zona de ensamblaje.

Nivel 4: número de puerta, motor o sistema de transmisión. Una indicación geográfica es necesaria para indicar si este se encuentra en alguna estación, o se encuentra en la zona de ensamblaje o en stock. Este nivel podrá corresponder a la pieza de repuesto.

Nivel 5: el número específico de la pieza de repuesto.

Las piezas reciclables del tipo LRU serán identificadas por un código de barras, lo que permitirá la gestión automatizada de las piezas de repuesto por el MMS. Las piezas demasiado pequeñas o desechables serán identificadas por el número de estantería sobre la cual están almacenadas.

13.2 Catálogo de las piezas de repuesto

El catálogo de piezas de repuestos corresponde a la nomenclatura que permite identificar y situar sin ambigüedad los diferentes constituyentes del material, mencionando de forma particular las piezas de desgaste. Este documento permite la gestión de las piezas de repuesto con el proveedor, el abastecimiento, el almacenaje, el establecimiento de los pedidos y la entrega de los conjuntos constitutivos susceptibles de ser remplazados.

El catálogo de las piezas de repuesto tendrá en cuenta todas las piezas identificadas que seguirán el principio anterior para el conjunto de los sistemas, y deberá ser entregado a Metro, a la vez que se informará a este último cada modificación del catálogo.

El catálogo debe contener el siguiente repertorio mínimo para cada pieza:

- El código MMS;
- El código fabricante,
- El número del activo que corresponde a un agrupamiento de piezas individuales,
- Su emplazamiento,
- El nombre de la pieza con una descripción breve de su función,
- El vendedor,
- El fabricante,
- Su costo de compra,
- Su costo de sustitución,
- El nivel de alerta,
- El plazo de sustitución
- Eventualmente, informaciones (código, proveedor, costo, etc.) de una pieza equivalente.

13.3 Gestión de los repuestos

La logística, administración y almacenamiento de los repuestos serán responsabilidad del Contratista, no obstante, Metro podrá hacer entrega de espacios comunes dentro de sus instalaciones, con el fin de disminuir el tiempo de intervención de los equipos móviles.

Todos los repuestos que no estén en los alcances de los contratos de los suministros de los sistemas, serán administrados según los procedimientos propuestos por la administración actual de Metro.

En los casos de ocurrencia de falla reiterada el Contratista deberá realizar una investigación para determinar las causas específicas, sus orígenes, las consecuencias y solución. En un plazo no mayor a 24 horas informará a Metro mediante un reporte técnico escrito con la información requerida.

El Contratista podrá proponer mejoras en los equipos, como asimismo, sugerir modificaciones a los procedimientos y a los manuales técnicos operativos que considere necesarios, las que serán evaluadas y autorizados por Metro.

14. DISPONIBILIDAD DE REPUESTOS ESTRATÉGICOS, CRÍTICOS, HERRAMIENTAS Y EQUIPAMIENTO DE CONTROL, MEDICIÓN Y PRUEBAS.

El Contratista deberá entregar, a más tardar sesenta (60) días previos al inicio del Contrato de Mantenimiento, la lista de repuestos estratégicos, críticos y herramientas a utilizar en el Mantenimiento del sistema de PBC-PMR, indicando claramente proveedor y cantidad. Esta lista deberá ser coherente con lo presentado por el Contratista en su Oferta Técnica y será el stock que el Contratista deberá mantener en sus bodegas durante toda la ejecución del Contrato, pero no se limita a otros repuestos de stock que determine el Contratista como necesarios para asegurar el cumplimiento de los requerimientos e indicadores contractuales.

La extensión final del listado en referencia será determinada por Metro. No obstante a lo anterior, el Contratista analizará anualmente el comportamiento del Sistema de PBC-PMR, en términos de confiabilidad y comportamiento operacional del sistema, y presentará una lista actualizada a Metro, quien determinará, sin costo adicional, la eventual modificación del listado y cantidad de repuestos estratégicos, críticos y herramientas necesarias para asegurar los indicadores contractuales.

Para definir lo anteriormente descrito, el Contratista deberá adoptar el siguiente lineamiento:

- a) Repuestos Estratégicos: Serán aquellos subsistemas, elementos u órganos que al fallar o perder su funcionalidad, generan un gran impacto a la calidad, seguridad y eficiencia de la operación.
- b) Repuestos Críticos: Serán aquellos elementos u órganos que por su diseño, materiales, ubicación, origen del proveedor, tasa de falla u otra causa, que al fallar o perder su funcionalidad afectan la disponibilidad y fiabilidad técnica del sistema de PBC-PMR.

Respecto a los equipamientos, herramientas e instrumentos de control, de mediciones y de pruebas del Contratista, éstos serán verificados por Metro en función de su naturaleza, debiendo mantener actualizada y disponible la siguiente documentación:

- Una hoja de vida, por equipamiento, herramientas y/o instrumentos.
- Un certificado de verificación.
- Un documento de calibración.

Metro podrá auditar en cualquier momento la existencia del stock de repuestos previamente definido. En caso que en una auditoria de calidad se detecte una desviación con lo declarado, esto dará origen a una no conformidad y a un plazo para levantarla. Pasado el plazo previamente estipulado se dará origen a una multa según lo establecido en las bases de licitación.

15. GESTIÓN DE INVENTARIO

El Contratista deberá suministrar a Metro sesenta (60) días previos al Inicio del Contrato un Plan de Gestión de Inventario, el que deberá actualizar anualmente y mantener durante toda la extensión del Contrato, el cual deberá ser aprobado por Metro.

Este Plan a lo menos deberá considerar:

- a) Identificación del listado y stock de repuestos estratégicos, críticos, así como los asociados a responder a necesidad de desgaste, vandalismo y accidentes operacionales necesarios para cumplir con los indicadores de disponibilidad, fiabilidad, mantenibilidad y seguridad, de manera sistemática;
- b) Listado y stock total de repuestos e insumos con los cuales iniciará el Servicio;
- c) Criterios para establecer stock de seguridad;
- d) Lista de Proveedores de repuestos;
- e) Lead Time para la logística de sus Inventarios, principalmente para los repuestos estratégicos y críticos;
- f) Infraestructura necesaria (bodegas) para la gestión de inventario;
- g) Codificación de los repuestos;
- h) Identificación para la segregación de repuestos nuevos y reparados;
- i) Software de gestión de inventario;

j) Otros temas de interés de las Partes de consignar.

En caso que durante una auditoria de calidad se detecte una desviación con lo declarado en el Plan de Gestión de Inventario o en las exigencias del presente artículo, esto dará origen a una no conformidad y a un plazo para levantarla. Pasado el plazo previamente estipulado se dará origen a una multa según lo establecido en las bases de licitación.

16. INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD

El Contratista deberá implementar y mantener un área de ingeniería de confiabilidad y mejoramiento continuo que permita confeccionar y ejecutar los planes de Mantenimiento enmarcados en la vida útil de los equipos que conforman el Sistema de PBC-PMR, los cuales se someterán a la previa aprobación de Metro. Dicha área debe señalar las instrucciones de funcionamiento del servicio de Mantenimiento del Contratista y optimizar las fichas de instrucciones de Mantenimiento y los procedimientos, asegurando la provisión de los recursos asociados y el seguimiento de la Documentación de Mantenimiento. Corresponde también a dicha área dirigir las investigaciones que permitan disminuir la tasa de falla, mejorando en forma periódica y sistemática la estrategia de mantenimiento, el Manual de Mantenimiento y la documentación asociada. Toda actividad de Mantenimiento emergente y que el Contratista no previó en su plan de Mantenimiento no tendrá costo adicional para Metro.

El Plan de Gestión del área de Ingeniería de Confiabilidad, así como los métodos utilizados en cada uno de los estudios, deberá ser suministrado a Metro al menos sesenta (60) Días previos al inicio del Contrato de Mantenimiento en completa conformidad con lo declarado en su Oferta Técnica, y a partir de ese hito, actualizado anualmente. El Contratista deberá además entregar informaciones periódicas y asistir a reuniones de gestión de acuerdo a lo solicitado por Metro.

Para asegurar la gestión serán exigibles, entre otros, los siguientes antecedentes:

Entregable	Frecuencia
Plan de Mantenimiento y documentación asociada.	Revisión anual y otras revisiones cuando corresponda en función de la tasa de falla.
Actualización del Manual de Mantenimiento con su respectiva hoja de control de cambios (incluidos análisis de FMEA, instructivos y procedimientos según corresponda).	Anual.
Análisis de falla, planes de acción, seguimiento y retroalimentación de Averías Sistemáticas y Averías Tipo A.	Al menos mensual o cuando ocurra o en los plazos estipulados por Metro.
Análisis de criticidad y definición de niveles de reposición.	Permanente y cuando Metro lo solicite.
Reportes de gestión del mantenimiento, planes de acción y cumplimientos incluyendo índices de seguridad, confiabilidad, mantenibilidad y costos.	Mensual

Administración de los datos de mantenimiento, información técnica y sus modificaciones.	Permanente.
Definición y mejoramiento de los procesos de mantenimiento.	Permanente.
Informe actualizado de las calificaciones técnicas requeridas por el personal de mantenimiento para cumplir con las exigencias de fiabilidad, mantenibilidad y seguridad exigidas por Metro.	Semestral.
Definición de componentes críticos.	Trimestral.

Se exigirá que su gestión de confiabilidad se encuentre basada en las normas UNE 200001, UNE 60300, UNE-ISO 31000 y UNE-EN 31010 en sus últimas versiones aplicables.

Cabe destacar que cualquier modificación al Plan, Programa y Manual de Mantenimiento deberá ser previamente aprobada por Metro.

Todo lo anteriormente descrito podrá ser auditado por Metro, y el no cumplimiento dará origen a una no conformidad mayor que dará lugar a la multa correspondiente según lo detallado en las bases de licitación.

17. GESTIÓN DE OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA

En caso de la obsolescencia de un componente por pérdida de funcionalidad y/o por no disponibilidad del fabricante para proveerlo, el Contratista deberá informar dicha situación a Metro en un tiempo que permita dar solución. Además deberá entregar los planes mitigatorios, indicando la oportunidad para realizar el cambio de las partes y subconjuntos. Todo lo anterior deberá concordar con el plan de gestión de riesgos propuesto por el Contratista.

Lo anterior deberá quedar plasmado en un plan de gestión de obsolescencia que será suministrado a Metro para su aprobación al menos sesenta (60) días antes del inicio del Contrato de Mantenimiento basado en los requerimientos de la norma UNE-EN 62402 en su última versión, y que a partir del duodécimo mes del Contrato, de forma anual hasta el término de las prestaciones, deberá generar los siguientes entregables:

- Resultados del monitoreo del mercado para los componentes identificados en los puntos 13 y 14, identificando soluciones y/o alternativas para aquellos que presenten discontinuidad o ruptura de suministro.
- Actualización del listado presentado en el punto 15 según estado: disponible, obsoleto (pero reemplazable), obsoleto (pero almacenado), obsoleto (con alternativa).
- Declaración de la disponibilidad de los componentes en los próximos cinco (5) años con respaldo del fabricante.

- Listado de componentes con discontinuidad potencial y acciones preventivas asociadas conforme a los análisis de riesgos realizados.

El plan de gestión, desarrollado a entero costo del Contratista, incluirá el estudio de costos para implementar la solución a la obsolescencia. En caso de no cumplirse lo exigido en el presente numeral, se aplicarán las multas asociadas definidas en las bases de licitación.

18. GESTIÓN DE RIESGOS.

El Contratista deberá identificar, cuantificar y evaluar la magnitud de todos los riesgos potenciales en el Sistema de PBC-PMR, proporcionando una evaluación de la probabilidad de ocurrencia e impacto de que cada riesgo se materialice y los planes de acción necesarios para la mitigación del riesgo para cada una de las familias listadas a continuación. Para ello el proveedor deberá al menos definir un riesgo y proponer dos alternativas de mitigación y/o planes de contingencia como una combinación entre la frecuencia de ocurrencia de un peligro (s) y la gravedad del peligro (s) correspondiente, los que quedarán plasmados en una matriz de riesgos que debe estar permanentemente a disposición de Metro.

- Riesgos que atenten en contra la "seguridad de las personas" (trabajadores y usuarios del Metro de Santiago)
- Riesgos que atenten en contra de la continuidad del servicio de Mantenimiento y de la Operación del Sistema de Transporte de Metro.
- Riesgos de "discontinuidad" y "obsolescencia" de componentes.
- Riesgo de pérdida de valor y vida útil de los activos.

Se exigirá que su gestión de riesgos se encuentre diseñada conforme a lo estipulado en las normas UNE-ISO 31000 y UNE-EN 31010 en sus versiones vigentes.

El Plan de Gestión de Riesgos y planes de mitigación correspondientes, conforme a lo descrito en los párrafos previos, podrán ser auditados por Metro conforme a lo presentado en el Plan de Calidad propuesto por el Contratista y aprobado por Metro. Respecto a la entrega de la documentación descrita en el presente artículo, está deberá ser suministrada a Metro al menos treinta (30) días previo al Inicio del Contrato, y a partir de este hito, al menos, semestralmente.

19. CAPACITACIONES

Desde el inicio del contrato, el Contratista y sus subcontratistas estarán obligados a efectuar capacitación al personal de Metro, hacer las transferencias tecnológicas y/o hacer entrega al personal de Metro, con carácter indefinido e irrevocable, de las licencias de uso de los subsistemas o equipamientos suministrados bajo el Contrato de Suministro. Dicha capacitación deberá abarcar toda la documentación técnica relativa a la fabricación de los elementos que tenga el Contratista y sus subcontratistas, las

descripciones de funcionamiento, los Planos constructivos y nomenclaturas, los Procesos de mantenimiento, y los Protocolos de pruebas.

Será obligación del Contratista preparar, organizar y ejecutar un plan completo y coherente de capacitación, entrenamiento e instrucción, enmarcado en la Norma UNE-EN 15628 Calificación del personal de mantenimiento. Dicho plan deberá ser entregado a Metro a más tardar sesenta (60) Días previo al inicio del servicio de Mantenimiento, y a partir de este hito deberá dictarse al personal que Metro determine un curso de capacitación al menos una (1) vez por año. Los grupos de asistentes a la capacitación no serán superiores a doce (12) personas.

El objetivo de la capacitación será la instrucción acerca de las materias que tengan relación con la administración, control, aseguramiento y mantenimiento del Sistema de Peajes y Máquinas de Autoservicio, en base a lo cual se deberán considerar todos los tópicos necesarios para que los asistentes queden en condiciones de llevar a cabo las actividades relacionadas con sus perfiles de cargo, una vez finalizada su participación en el respectivo curso.

Conforme a lo anterior, el Plan de capacitación deberá considerar la instrucción a tres (3) tipos de perfiles de personal Metro:

- Administrador de Contratos.
- Ingeniero Especialista.
- Técnico en Mantenimiento.

Los planes de capacitación deberán enmarcarse en lo indicado en la Norma UNE-EN 15628 de Cualificación del Personal de Mantenimiento.

Los instructores deberán tener un conocimiento completo de la información cubierta por el curso y de los manuales, guías, instrumentos, el equipo de prueba y otros artículos utilizados en la presentación del curso y la reparación del equipo presentado en el curso. Los cursos deberán ser dictados por personal experto del Contratista o del fabricante, altamente especializado y con total dominio de la materia a tratar.

Un completo detalle de los tópicos de la capacitación, acompañado de información técnica de respaldo y de complementos para estudio, deberá ser entregado previamente a Metro, en formato digital, para su revisión al menos sesenta (60) días previos al inicio de la capacitación.

Dentro del Plan de Capacitación que deberá presentar el Contratista a Metro, se deberá indicar a lo menos:

- a) Objetivos generales y específicos del curso.
- b) Responsable de la capacitación.
- c) Cualificaciones y certificaciones del personal que dictará el curso.
- d) Prerrequisitos de los alumnos.
- e) Metodología, Documentación asociada, Módulos y Materias Consideradas.

- f) Agenda: ubicación exacta, horario, duración y número de sesiones propuestas.
- g) Instalaciones, Equipos, Bancos de Prueba, Instrumentos y Herramientas Especiales puestas a disposición de los asistentes.
- h) Metodología de evaluación.
- i) Una descripción del sumario de los documentos pedagógicos facilitados.
- j) Una definición de las especialidades recogidas en el programa.
- k) Una descripción de los conocimientos que el personal en prácticas va a adquirir una vez completada su capacitación.

Con el fin de proporcionar una descripción detallada y explicaciones sobre cada asunto abordado, el Contratista pondrá a disposición del personal en prácticas todo el material didáctico y los elementos necesarios para el buen funcionamiento de las sesiones, en particular:

- Los manuales de capacitación, pueden incluir documentos como parte de revisiones de diseño o manuales de mantenimiento.
- Los soportes audiovisuales.
- Los equipos informáticos (microordenadores, programas de software, etc.).
- Los elementos, bancos de prueba, equipos, herramientas y utillaje requeridos en las prácticas.

La disponibilidad de horario del personal a capacitar es limitada, razón por la cual es necesario que el Contratista comunique a Metro el inicio de la capacitación con una anticipación de sesenta (60) Días a lo menos, lo cual permitirá al personal de Metro tomar las medidas internas de coordinación para asistir a la capacitación.

Tal Plan de Capacitación deberá incluir toda actualización realizada tanto al Plan de Mantenimiento como a la información técnica relacionada.

Una vez que se haya impartido cada curso, el Contratista emitirá y enviará un informe a Metro en el cual efectuará una evaluación del curso especificando el grado de cumplimiento de los objetivos de cada alumno, certificando su capacitación para el desarrollo de las labores de mantenimiento contempladas en el curso, que deberán ser acorde con lo estipulado en el Plan de Mantenimiento actualizado del Contratista.

Respecto a las instalaciones, será responsabilidad del Contratista suministrar los espacios necesarios para ejecutar la capacitación a su entero costo, no obstante Metro podrá poner a disposición, previa coordinación con el Contratista, instalaciones de Metro donde realizar las sesiones de capacitación.

El entrenamiento y capacitación deberá ser realizado en Santiago de Chile. Los cursos serán dictados en español y serán suficientemente completos para que el personal así entrenado quede totalmente capacitado en los aspectos ya mencionados.

El costo del plan de capacitación y de su ejecución será de cuenta y cargo del Contratista e incluirá el personal instructor, la puesta a disposición de los sitios de capacitación, el material de instrucción, el entrenamiento y todo otro costo que no esté expresamente exceptuado.

Si después del término de los cursos de capacitación relevantes se realizan modificaciones sustanciales a la configuración de los subsistemas asociados al Contrato, el Contratista proporcionará el entrenamiento ampliado o adicional para la parte modificada del subsistema, según sea considerado necesario por Metro.

20. ACTIVIDADES DE METRO EN EL MANTENIMIENTO

No obstante que los servicios de Mantenimiento sean de responsabilidad del Contratista, Metro velará por la continuidad operacional la calidad y control del servicio, realizando las acciones o intervenciones necesarias que permitan sostener, en forma segura, la continuidad operacional en conformidad con los procedimientos y protocolos preestablecidos por Metro y el Contratista, de manera tal que las intervenciones ejecutadas por Metro no generen riesgo de dañar equipos y/o componentes.

Conforme a lo anterior, Metro actuará exclusivamente ante fallas presentadas durante la explotación, que impacten en la calidad del servicio y/o la operación. En el momento que se detecte la existencia de un Defecto o Avería, Metro contactará inmediatamente al Contratista para que acuda al lugar indicado por Metro, en paralelo a la intervención ya descrita que ejecute Metro sobre el sistema.

No obstante lo anterior, Metro podrá exigir al Contratista la concurrencia inmediata al lugar del evento, para aquellos Defectos o Averías que según su exclusivo criterio ameriten dicha concurrencia, en cuyo caso el Tiempo de Traslado máximo por evento exigido al Contratista será de treinta (30) minutos.

El Tiempo de Traslado será medido desde que Metro contacte al Contratista, habiendo dejado disponible el equipo para su reparación, hasta que el Contratista se haga presente en el lugar específico de dicha Avería.

Siempre que el Administrador de contrato de Metro lo apruebe, para los casos particulares que se señalan más adelante, el tiempo de reparación de averías será acordado directamente entre el Administrador de Contrato de Metro S.A. o la persona que éste designe, y el Contratista:

- Averías en horario punta
- Varias averías, ya sea en distintos subsistemas o bien en distintas estaciones simultáneamente, en donde se debe priorizar la atención de las mismas
- Avería fuera de los parámetros normales

En caso de incumplimiento del Tiempo de Traslado máximo y de los Tiempos de Reparación máximos indicados, se aplicará la respectiva multa según lo indicado en las bases de licitación. Para la

determinación del Tiempo de Reparación máximo no se contabilizarán los lapsos en que el Contratista no pueda intervenir debido a eventuales faltas de autorizaciones, permisos o interrupciones en las actividades, resueltas por Metro.

Será responsabilidad del Contratista definir, junto con Metro, las fallas en las que este último podrá intervenir, además de hacer entrega de los procedimientos, instructivos y capacitación necesaria que permitan a Metro restablecer la operación. Los alcances de la capacitación, son los descritos en el punto 19 del presente documento.

21. PREVENCIÓN DE RIESGOS

El Contratista deberá elaborar un programa detallado de actividades relacionadas a la Prevención de Riesgos, para ello el Contratista deberá dar cumplimiento a lo indicado en el Reglamento Especial para Empresas Contratistas y Estándares de Seguridad vigentes en Metro, los cuales se encuentran adjunto a las presentes Especificaciones. El Contratista deberá dar cumplimiento a cada una de las actividades definidas en su programa, entregando los informes correspondientes a Metro cada quince (15) días.

El Contratista deberá liderar las actividades relativas a la Prevención de Riesgos, dotando a todo su personal de los elementos de protección personal (EPP) adecuados a la faena y sus riesgos asociados. Cada trabajador deberá asistir a una charla dictada por el área de prevención de riesgos de Metro, antes de realizar cualquier trabajo o actividad en recintos de Metro.

En cada jornada de trabajo se deberán realizar charlas de 5 (cinco) minutos para informar a los trabajadores de los riesgos asociados a las actividades de la jornada. El Contratista será responsable de mantener un registro tangible de esta actividad. También el Contratista será responsable de toda la señalética necesaria para la prevención de accidentes o incidentes.

El Contratista deberá contar con un Profesional Experto de Prevención de Riesgos el cual deberá estar presente en cada jornada, durante la ejecución de los trabajos en terreno. En particular se deberán elaborar procedimientos de trabajo seguro para cada nueva actividad o lugar de trabajo. Estos procedimientos deberán ser presentados previamente a Metro, antes de dar inicio a trabajo alguno.

22. SISTEMA DE CALIDAD

22.1 Garantía de Calidad de la Prestación

Para asegurar que la calidad del servicio sea gestionada de manera eficiente, oportuna y completa, el Mantenedor debe disponer un Sistema de Gestión de Calidad y mejora continua, documentado, implementado y gestionado, basado y certificado bajo las exigencias de las Norma ISO 9001 y OHSAS 18001, que aplicará a todas las prestaciones del Mantenimiento. El Sistema de Gestión de Calidad deberá presentarse dentro de los primeros 30 Días contados desde la Fecha de Inicio de las prestaciones de Mantenimiento.

Para ello, el Contratista en cumplimiento de las normas citadas debe entre otras materias:

1. Contar con un Sistema de documentación contractual de Mantenimiento basado en la Norma UNE EN 13460, y previamente aprobados por Metro que:

- a) Determine los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización;
- b) Determine la secuencia e interacción de estos procesos;
- c) Determine los criterios y los métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces,
- d) Asegure la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos;
- e) Realice el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos;
- f) Permita implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

2. Comprometer la difusión del Plan y su control, debiendo:

- a) Comunicar constantemente a su organización acerca de la importancia de satisfacer los requisitos del Contrato, los legales y reglamentarios y de su relación con la gestión de calidad.
- b) Establecer en todos los niveles de su organización la política de calidad.
- c) Asegurar que se establezcan y midan los objetivos de calidad.
- d) Llevar a cabo las revisiones del Plan de Calidad.
- e) Asegurar la disponibilidad de los recursos.
- f) Proporcionar y mantener la infraestructura y el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad del servicio de calidad.

Cuando se planifiquen e implementen cambios al sistema de gestión de calidad, debe asegurarse mantener la integridad del sistema.

Metro efectuará auditorías al Plan de Calidad; si con ocasión de éstas se detectara una desviación con relación a lo declarado, se fijará un plazo de 20 Días hábiles para la solución de la desviación detectada.

Si transcurrido el plazo no se da cumplimiento conforme, se aplicará la multa correspondiente definida en el punto 21.2 del presente documento.

22.2 Exigencias sobre la calidad

22.2.1 Codificación

Es indispensable establecer, desde el principio del proyecto, una codificación de la documentación técnica que sea transversal a todo el proyecto y a la que deberá ser realizada por el Contratista, con previa revisión y autorización de uso por parte de Metro.

Esta codificación es necesaria para una gestión centralizada y automática de gestión de la documentación, estrechamente vinculado funcionalmente al MMS.

22.2.2 Gestión

La gestión de la documentación por el MMS o por el sistema de gestión de la documentación, establece:

- La identificación de toda la documentación técnica del proyecto, es decir, un volumen de una decena de miles de documentos y planos diversos.
- El status del documento: para construcción, instalación, prueba, aprobación con comentario y denegado.
- El seguimiento y el historial de las modificaciones de cada uno de estos documentos. Para ello es necesario automatizar el proceso y establecer un sistema transversal de gestión de la configuración al proyecto.

22.2.3 Actualización

Las actualizaciones se indicarán claramente en el documento. En particular:

- Se llevarán a cabo mediante la sustitución, adición o cancelación de hojas completas;
- La actualización afectará a un sólo documento;
- Cada página actualizada llevará la fecha de emisión;
- En la nueva página, los párrafos modificados se indicarán mediante una línea vertical al margen;
- La portada mostrará las fechas, las fechas de la edición original y sus sucesivas actualizaciones;
- Un índice de las páginas efectivas de documento actualizado;
- Una nueva tabla de contenido.

22.2.4 Idioma

Los documentos se crearán en español. La documentación de tipo "catálogo" será proporcionado en inglés o español, según indique Metro.

22.2.5 Escritura

Todos los documentos técnicos deberán ser digitalizados para su almacenamiento en el MMS / gestión informática de la documentación. En particular:

- Todos los documentos deberán cumplir con los siguientes requerimientos:
- Todos los documentos serán escritos en la última versión de Word y PDF.
- Los documentos aprobados por el cliente serán enviados en su forma original Word para autorizar modificaciones eventuales y en formato pdf.
- Las hojas de cálculo mantendrán el formato XLS para permitir la lectura de las fórmulas utilizadas y permitir que el cliente las utilice para simulaciones.
- El programa se ejecutará en Microsoft Project.
- El plano se hará con Autocad y Visio en forma editable.
- Esta base de datos estará disponible:
 - A través de estaciones de trabajos conectado al MMS,
 - A través de los PDA.

22.2.6 Distribución

La documentación técnica será distribuida entre los usuarios siguientes:

- El administrador de la documentación;
- El centro principal de mantenimiento;
- Los armarios técnicos en terreno Para estos últimos, no se incluirá toda la documentación técnica sino solamente los planos y los esquemas específicos a la instalación.

El siguiente cuadro especifica las cantidades que se deben entregar de cada soporte.

Usuarios	Papel	CD
Administrador de la documentación	1	1
Centro principal de mantenimiento	1	1
Armarios técnicos	1	0
TOTAL	3	2

23. BANCOS DE PRUEBA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

23.1 Bancos de Prueba

Los contratistas deberán abastecer los bancos de prueba y materiales que estimen necesarios para asegurar la correcta ejecución de las actividades de Mantenimiento y en consecuencia la disponibilidad de los sistemas, así como los aparatos de medición y las herramientas necesarias para el mantenimiento de niveles 2 y 3.

Estos materiales deberán ser entregados antes del principio de la fase de prueba. La lista detallada de los materiales formará parte de la oferta del Contratista. Será completada durante la fase preliminar de estudios.

El contratista deberá proveer un equipo o banco de pruebas que permita certificar la correcta comunicación de los equipos proveídos por el contrato de suministro de esta licitación y los VAL (Validadores) y las ANT (Antenas) que proveerá METRO. Con el fin de delimitar el campo de acción ante averías.

El control periódico y la certificación de los aparatos de medición serán asegurados:

- Durante el período de garantía, por el mismo fabricante
- Durante todo el periodo de vida contractual de Mantenimiento.

En ambos casos, Metro verificará el cumplimiento de lo señalado durante auditorias, en las cuales se revisará principalmente la vigencia de la Certificación de los aparatos de medición y herramientas. Es requisito obligatorio que a cargo del Contratista se contraerá una empresa local especializada en este tipo de actividad.

23.2 Equipos y Herramientas Comunes

El Proponente deberá proporcionar una lista detallada de los aparatos de medición de uso corriente (osciloscopio, voltímetro, etc.) y de las herramientas pequeñas necesarias para las operaciones de mantenimiento de niveles 1 y 2. Esta lista formará parte de la oferta, con el mismo título que la oferta sobre los aparatos de medición específicos.

El Contratista garantizará, durante todo el período de Mantenimiento:

- La mantención del stock de herramientas de calidad a conformidad de Metro.
- El mantenimiento de la competencia técnica de las personas para asegurar las intervenciones preventivas y correctivas de mantenimiento respecto al uso de equipos y herramientas.

23.3 Calidad del Equipamiento

El equipamiento de control, medición y pruebas del Mantenedor será verificado periódicamente por Metro en función de su naturaleza y será objeto de la siguiente documentación:

- a. Una hoja de vida por instrumento.
- b. Un certificado de verificación.
- c. Un documento de calibración.

Los criterios de calidad para definir los equipos y herramientas a verificar o calibrar, así como su periodicidad, deberán ser propuestos por el Mantenedor, en cumplimiento con lo indicado en la norma ISO 9001:2008, y validados por Metro.

24. SUMINISTRO DE ÓRGANOS, REPUESTOS E INSUMOS

Será responsabilidad del Contratista el suministro de órganos por término de vida útil, repuestos de recambio, repuestos de desgaste, estratégicos, críticos, insumos, y todo aquello necesario para la correcta ejecución del mantenimiento del nivel 1 al 5 de Suministro asociado a la presente licitación. Los requerimientos anteriores deberán ser coherentes con lo presentado por el Contratista en el Plan de Mantenimiento, cuyo contenido será aprobado por Metro. El Contratista deberá asegurar la entrega de repuestos por todo el período de extensión del Contrato.

El suministro de repuestos, en el caso de mantenimiento correctivo, vandalismo y accidentes operaciones, deberá ser dimensionado por el Contratista, de forma de asegurar el cumplimiento de los indicadores de disponibilidad, el costo asociado a estos repuestos adicionales deberá ser el declarado en su Propuesta Consolidada.

Será responsabilidad del Contratista además la actualización de las evoluciones de materiales del fabricante. Esta actualización comprenderá también la actualización de los documentos y los planos de toda categoría concernientes a la actualización incluida, los procedimientos preventivos y correctivos de mantenimiento, todo lo cual deberá ser informado oportunamente a Metro e incluido en las capacitaciones anuales que entregue tanto al personal a su cargo, como al personal de Metro.

Para el cumplimiento de las anteriores exigencias, el Contratista hará entrega a Metro de una estrategia de suministro de repuestos, materiales y consumibles lo que quedará plasmado en un Plan que deberá ser anualmente actualizado.

Este Plan deberá contener al menos:

- Identificación de repuestos (estratégicos, críticos y otros) necesarios para cumplir con los indicadores de mantenimiento;
- Lista total de repuestos e insumos con los cuales iniciará el servicio de mantenimiento y mantendrá en sus bodegas durante toda la extensión del Contrato de Mantenimiento;
- Lead Time para la logística de sus inventarios, principalmente para repuestos estratégicos y críticos, y disponibilidad;
- Infraestructura necesaria para el mantenimiento del inventario;
- Sistema de codificación de repuestos;
- Sistema de segregación(identificación) de repuestos nuevos y reparados;
- Fuente de suministro - Proveedor
- Procedimiento para el abastecimiento de repuestos, materiales e insumos
- Consecuencia de la falta de petición o petición tardía sobre los indicadores de servicio del Contrato de Mantenimiento y sobre la operación de Metro.
- Listado de repuestos críticos y estratégicos

25. PREPARACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Previo al inicio del Contrato, y como parte de su Oferta Técnica, el Contratista deberá presentar un Plan de preparación de las tareas de mantenimiento y procedimientos destinados a poner en marcha el servicio de mantenimiento contratado por Metro debiendo identificar:

- Identificación y asignación del personal,
- Adquisición de materiales, insumos y repuestos,
- Adquisición de herramientas, transporte y equipos de soporte,
- Preparación de los procedimientos de operación, mantenimiento ambientales y de seguridad,
- Planes de trabajo requeridos,
- Preparación del lugar de trabajo,
- Pruebas y verificaciones,
- Identificación y reserva de recursos externos,
- Identificación de recursos de comunicaciones,
- Capacitación del personal de Metro y del Contratista.

26. PERSONAL

El Contratista realizará los servicios de Mantenimiento contratados con personal de su propia dependencia, el cual deberá contar con la acreditación, capacitación y certificación de competencias al día, adecuadas para las funciones a realizar.

Así mismo el personal de su propia dependencia y el subcontratado, deberá contar con la preparación especializada, capacitación y certificación de competencias al día, suficientes y adecuadas para las funciones a realizar.

Este personal no tendrá ninguna vinculación jurídica con Metro, sin embargo, Metro verificará que el personal cuente con la calificación necesaria para realizar sus labores con la siguiente frecuencia:

- Al inicio del Contrato.
- Cada vez que se realicen auditorías a los servicios de Mantenimiento.
- En cada oportunidad que se realice una contratación.
- En caso de reemplazo del personal en el curso del Contrato

En estos casos, el Contratista deberá entregar los documentos que acrediten nivel de estudios, capacitaciones recibidas y certificaciones relacionadas con sus funciones según las exigencias de Metro además de lo señalado en su propio Plan de Calidad, el que deberá ser entregado al menos dos (2) meses previo al inicio del Contrato, en completa coherencia con lo presentado en su Oferta Técnica y las disposiciones del presente Contrato y sus Anexos.

En caso que el Contratista no posea un ente certificador, durante el primer año de prestación efectiva de los Servicios y, podrá acreditar a través de su casa matriz las competencias del personal. A partir del segundo año, se exigirá certificación de competencias por parte de un ente externo, pudiendo ser este un ente especializado o un proveedor. Se exigirá a su vez, que el Contratista disponga que al menos un

dos coma cinco por ciento (2,5%) de la jornada laboral de todo el personal a la capacitación se destine a la adquisición de las competencias descritas en los respectivos perfiles de cargo presentados a Metro conforme a las exigencias del Plan de Mantenimiento, lo cual podrá ser auditado mensualmente. Para ello, deberá presentar los respectivos planes y contenidos de capacitación y certificar que el personal involucrado en dichas capacitaciones ha aprobado satisfactoriamente los cursos a los que ha asistido.

Según lo anterior, el Contratista deberá entregar a Metro y certificar, al menos, los siguientes perfiles de cargo según las exigencias que se describen a continuación:

- Jefe de Mantenimiento: con título de Ingeniero Civil o equivalente, de especialidad acorde a la naturaleza del Servicio, con cinco (5) o más años de experiencia certificada en Mantenimiento Industrial, certificación en ISO y conocimientos en Normas de Calidad, Sistemas de Gestión, Higiene y Seguridad.
- Representante Técnico del Contratista: con título, al menos, de Ingeniero Ejecución o equivalente, de especialidad acorde a la naturaleza del Servicio, con cinco (5) o más años de experiencia certificada en Mantenimiento Industrial, certificación en ISO y conocimientos en Normas de Calidad, Sistemas de Gestión, Higiene y Seguridad.
- Supervisor de Mantenimiento: con competencia técnica y formación de Técnico Universitario, con experiencia certificada de a lo menos tres (3) años en Mantenimiento de Sistemas de Peajes y Máquinas de Autoservicio o de igual naturaleza. Para esta función, deberán acreditarse los requerimientos del perfil de cargo por cada nivel de mantenimiento (del 1 al 5).
- Técnico en Mantenimiento: con título de Técnico de Nivel Superior o equivalente, con dos (2) o más años de experiencia en Mantenimiento y formación acreditada en las diversas funciones a las que este asignado. Para esta función, deberán acreditarse requerimientos del perfil de cargo por cada nivel de mantenimiento (del 1 al 5).

Es de responsabilidad del Contratista completar el listado de perfiles anterior de acuerdo a las necesidades del servicio, lo cual deberá declarar en su oferta técnica, acreditando los mismos requerimientos expuestos en este artículo. La definición de estos nuevos perfiles de cargo deberá ser previamente aprobada por Metro.

A su vez, el Contratista, entregará la nómina del personal y deberá incluir para cada trabajador:

- Nombres, Apellidos, Fecha de Nacimiento y N° de Cédula Nacional de Identidad.
- Domicilio Particular y Teléfonos de Contacto.
- Cargo y Especialidad.
- Certificaciones y Capacitaciones recibidas.

Esta nómina deberá ser actualizada y entregada semestralmente a Metro, como también en los casos de nuevas contrataciones de personal.

Metro entregará una credencial a cada trabajador, previa entrega del respectivo listado de trabajadores y de los certificados de antecedentes emitidos por el Registro Civil e Identificación, cuyo costo será del cargo del Contratista. Dicha credencial deberá ser colgada al costado superior izquierdo del uniforme durante el desarrollo de los trabajos.

El Contratista comunicará de inmediato a Metro el personal que haya dejado de pertenecer a la empresa y deberá hacer devolución inmediata de la credencial citada en el párrafo anterior.

Ante la necesidad de incorporar nuevo personal a los trabajos, el Contratista deberá cumplir con las exigencias antes indicadas.

Iguales reglas se aplicarán al personal que pertenezca a cualquiera de las empresas que subcontrate el Contratista para la ejecución de las actividades asociadas al presente Contrato.

Todo lo anteriormente expuesto podrá ser auditado por Metro durante la ejecución del Contrato. En caso de identificarse una no conformidad, se aplicará lo estipulado en el punto 21 del presente documento.

27. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista, durante sus trabajos, deberá ceñirse en todo momento a las políticas de seguridad e imagen corporativa para lo cual deberá utilizar ropa de trabajo adecuada y en buen estado con logo de su empresa, así mismo deberá someterse a las restricciones que pudieran surgir producto de situaciones especiales calificadas por el personal responsable de cada Estación.

- Para efectos de ingreso y salida de estaciones y edificios, como así mismo, para el traslado de materiales y componentes, el Contratista deberá regirse por los procedimientos y normas fijadas por Metro.
- Avisar del inicio y término de la intervención en los equipos al responsable de la instalación (Jefe de Estación; Encargado del recinto) o a la persona quien el Administrador del Contrato designe.
- Someterse a las restricciones que pudieran surgir producto de situaciones especiales calificadas por el personal responsable de los diversos recintos.
- Mantener personal con conocimientos, experiencia y entrenamiento adecuados a los trabajos objeto de este servicio.
- Contar con un medio de comunicación expedito 365 días al año, 24 horas al día, para ser ubicado en forma inmediata.
- El Contratista deberá entregar regularmente, dentro de los tres primeros días hábiles de cada mes, los antecedentes relacionados con Prevención de Riesgos, como por ej.: accidentes de trabajo, capacitaciones, inspecciones, charlas, etc.
- El Contratista deberá cumplir con el Reglamento de Empresas Contratistas de Metro, para evitar accidentes y/o pérdidas de materiales de su propio personal o de Metro. Además, deberá cumplir con las recomendaciones que le haga el experto de su empresa o el experto en Prevención de Riesgos de Metro y el Inspector Técnico de Contrato, respecto de los trabajos que se realice.

- La Inspección del Contrato o Prevención de Riesgos de Metro podrá suspender la ejecución del trabajo si el personal técnico no cuenta con los elementos de seguridad que correspondan y/o condiciones inseguras, dependiendo del tipo de faena a realizar, según lo establecen los procedimientos de los trabajos, Normas de Seguridad e Higiene Industrial y requerimientos mínimos de Prevención de Riesgos.
- La suspensión por no cumplir con las Normas de Prevención de Riesgos y Seguridad Industrial, no da derecho a reclamo y no significará un aumento en los plazos parciales ni en el plazo final del Contrato, ni pago de indemnización de ninguna índole.
- La Inspección del Contrato velará por la correcta ejecución de los trabajos y que éstos se realicen sin entorpecer otras tareas de Metro.
- En caso que personal Contratista encontrase herramientas o cualquier otro elemento claramente identificable no perteneciente a las instalaciones en el lugar en que se esté desarrollando su trabajo, deberá dar cuenta al funcionario de Metro encargado del recinto donde fue hallado, quien recibirá el objeto en cuestión entregando un recibo con el detalle de los elementos encontrados.
- En caso que exista un bulto sospechoso, deberá igualmente dar aviso de inmediato al funcionario de Metro más cercano, evitando cualquier tipo de manipulación de dicho objeto. Queda estrictamente prohibido al personal del Contratista abrir o examinar tales elementos sospechosos.
- El Encargado de cada grupo de trabajo del Contratista, deberá comunicar cualquier situación anormal o no prevista a la Inspección del Contrato, o a la Unidad que éste defina. .
- Queda prohibido usar como medio de transporte los trenes de Metro para el traslado de elementos del Contratista cuyas características generen inconveniencias para los pasajeros. Para realizar el traslado de este tipo de elementos o materiales, deberá efectuarse por superficie.

28. RECINTOS A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA

Metro podrá proporcionar y poner a disposición del Contratista uno o más recintos para ser usados como coordinación y ejecución de los trabajos relacionados con el servicio, si este así lo requiriese. Dichos recintos dispondrán de energía eléctrica y teléfono (sólo como anexo) de la central telefónica de Metro.

El Contratista asume el compromiso de mantener los recintos en buenas condiciones, el personal que los utilice deberá mantener normas elementales de buenas costumbres e higiene y acatar las indicaciones de la Administración del Contrato al respecto.

El Contratista sólo almacenará en estos locales material directamente relacionado con el trabajo que corresponde al Contrato y se obliga a no mantener en estos lugares, pinturas, productos corrosivos, inflamables, venenosos o que produzcan olores molestos, ni aquellos destinados a saneamiento ambiental. Bajo ningún concepto estos locales serán usados como lugares de reunión o sala de estar, por parte del personal del Contratista.

Los recintos serán restituidos al término del Contrato en las mismas condiciones que fueron entregados inicialmente de acuerdo con el Acta de Entrega Correspondiente.

Adicionalmente el Contratista deberá disponer de los recintos necesarios debidamente establecidos fuera de los terrenos de Metro para el desempeño de sus propias funciones administrativas o técnicas y donde deberá existir al menos un local donde se puedan ejecutar aquellas reparaciones o trabajos que no puedan ser realizados en los recintos de Metro.

Para las intervenciones mayores de mantenimiento y reparaciones que apliquen a los niveles 4-5, el Contratista deberá considerar sus propias instalaciones, cuya ubicación deberá estar en la ciudad de Santiago, dicha ubicación deberá considerar y ser óptima en función los tiempos de traslado para poder dar respuesta a las averías que se presenten en horario de operación.

29. MANEJO DE RESIDUOS

El Contratista se hará responsable del retiro y tratamientos de los desechos contaminantes o tóxicos producto de las actividades de mantenimientos realizados, los que deberán estar de acuerdo con las políticas de Metro al respecto, cumplir los procedimientos para tal efecto y con lo contemplado en la legislación chilena. Para ello, el Contratista deberá presentar a Metro un Plan de manejo de elementos contaminantes, tales como:

- Aceites
- Lubricantes
- Lámparas Fluorescentes
- Baterías
- Solventes
- Etc.

Este plan debe demostrar que el Contratista tiene adecuado control de:

- Los insumos que utiliza.
- Un código de buenas prácticas para minimizar, re-utilizar o segregar sus residuos.
- Traslado de materiales tóxicos
- La disposición final de sus residuos.
- La gestión documentaria de los procesos anteriores.

30. ANEXO N°1

A continuación se pueden apreciar las estaciones que el contratista deberá considerar para la instalación de las PBC-PMR.

30.1 Estaciones de Línea 1

Estaciones Línea 1	Nº puertas PBC-PMR
San Pablo L1	1
Neptuno	1
Pajaritos	1
Las Rejas	1
Ecuador	2
San Alberto Hurtado	1
Universidad de Santiago	1
Estación Central	1
Unión Latinoamericana	1
República	1
Los Héroes L1	1
La Moneda	1
Universidad de Chile	1
Santa Lucía	1
Universidad Católica	1
Salvador	1
Manuel Montt	1
Pedro de Valdivia	1
El Golf	1
Alcántara	1
Escuela Militar	2
Manquehue	2
Hernando de Magallanes	1
Los Dominicos	1
Total Línea 1	27

30.2 Estaciones de Línea 2

Estaciones Línea 2	Nº puertas PBC-PMR
Vespucio Norte	1
Zapadores	1
Dorsal	1
Einstein	1
Cementerios	1
Cerro Blanco	1
Patronato	1
Cal y Canto L2	1
Santa Ana L2	2
Toesca	1
Parque O'Higgins	1
Rondizzoni	1
El Llano	1
San Miguel	1
Lo Vial	1
Departamental	1
Ciudad del niño	1
Lo Ovalle	1
El Parrón	1
La Cisterna L2	1
Total Línea 2	21

30.3 Estaciones de Línea 4

Estaciones Línea 4	Nº puertas PBC-PMR
Tobalaba L4	2
Cristóbal Colón	1
Francisco Bilbao	1
Príncipe de Gales	1
Simón Bolívar	1
Los Orientales	1
Rotonda Grecia	1
Los Presidentes	2
Quilín	2
Las Torres	2
Macul	4
Rojas Magallanes	1
Trinidad	1
San José de la Estrella	1
Los Quillayes	1
Elisa Correa	1
Hospital Sotero del Río	2
Protectora de la Infancia	1
Las Mercedes	1
Plaza Puente Alto	1
Total Línea 4	28

30.4 Estaciones de Línea 4ª

Estaciones Línea 4A	Nº puertas PBC-PMR
Vicuña Mackenna L4A	1
Santa Julia	2
La Granja	2
Santa Rosa	2
San Ramón	2
La Cisterna L4A	1
Total Línea 4A	10

30.5 Estaciones de Línea 5

Estaciones Línea 5	Nº puertas PBC-PMR
Plaza de Maipú	1
Santiago Bueras	1
Del Sol	1
Monte Tabor	1
Las Parcelas	1
Laguna Sur	1
Barrancas	1
Pudahuel	1
San Pablo L5	1
Lo Prado	1
Blanqueado	1
Gruta de Lourdes	1
Quinta Normal	2
Ricardo Cumming	1
Santa Ana L5	1
Plaza de Armas	2
Bellas Artes	1
Baquedano L5	1
Irrarrázaval	2
Carlos Valdovinos	1
Camino Agrícola	1
Pedrero	1
Mirador	1
Bellavista La Florida	2
Vicente Valdés L5	2
Total Línea 5	30