

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES**

### **CONSERVACIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS DE INFILTRACIÓN, TUNEL INTER ESTACIONES PIN-LME, LME-PPA Y PPA-CM, LINEA 4 DE METRO S.A.**

#### **A. GENERALIDADES.**

En el túnel de Metro, entre las estaciones Protectora de la Infancia-Las Mercedes, Las Mercedes-Plaza de Puente y Plaza de Puente Alto-Cola de Maniobras, ingresan aguas de infiltración producto de napas subterráneas existentes en el área y que se canalizan de acuerdo a la siguiente clasificación:

- a) Aguas de infiltración, que ingresan por la contra bóveda, escurren por la alfombra drenante, y tubo de flexadren, ubicados bajo la losa de las vías.
- b) Aguas de infiltración, que escurren longitudinalmente por canaletas de las vías.
- c) Aguas de infiltración, que ingresan por la bóveda y hastiales, que son captadas mediante barbacanas y depositadas en colector ubicado en el hastial del túnel.

Las aguas de cualquiera de estas canalizaciones, finalmente será infiltrada en pozos profundos, materializados para el efecto o será retirada a la superficie (canales de regadío), mediante sistema de bombeo.

#### **B. DESCRIPCION Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

El Servicio considera un Plan de Mantenimiento Preventivo y Periódico a los sistemas clasificados anteriormente, que nos permita tener la certeza que las aguas de infiltración en ningún momento producirán un entorpecimiento a la explotación de la Red de Metro.

Para llevar a cabo el presente objetivo, se hace necesario contratar los servicios antes mencionados, que tendrán los siguientes alcances:

- a) **Aguas de infiltración que ingresan por la contra bóveda, escurren por alfombra drenante y tubo de flexadren ubicados bajo la losa de las vías.**
  - 1. Pozos de infiltración: Inspeccionar al interior de los nichos, el estado de las tapas de los pozos profundos, de manera que no ingresen materiales o basuras al interior de los pozos. Los pozos siempre deberán estar protegidos con sus respectivas tapas.

Revisar o reparar si fuese necesario, que en la superficie (calle), las cámaras que contienen la parte superior del tubo de drenaje del pozo, estén selladas sin posibilidad de filtrar agua al interior del túnel.

Abrir las tapas de los pozos profundos y chequear el nivel de agua interior de la cámara.

El nivel de agua no podrá sobrepasar el nivel de la rejilla del pozo sumidero. En caso de que el nivel esté por sobre esta rejilla, se deberá realizar una limpieza a la rejilla de protección del tubo, ya que es factible que esté colmatada con basuras. En caso que se limpie la rejilla y aún persista que el agua no pueda irse libremente por el tubo hacia las napas profundas, se deberán instalar bombas de alivio de emergencia en la cámara del pozo y evacuar las aguas hacia las canaletas de vías. Si se tapa el pozo 7, se instalará una bomba de alivio que evacuará las aguas hacia el pozo 3. Lo antes posible se deberá desarrollar el pozo con una empresa especializada, de manera de habilitar nuevamente el sistema de drenaje. Las bombas de emergencia operarán hasta la rehabilitación del pozo.

Medir el nivel de agua en el interior el pozo de infiltración (interior del tubo), con respecto a la cota de riel a través de una sonda pozométrica; efectuar registros de cada nivel de agua al interior de cada uno de los pozos de infiltración.

Revisión y lavado con chorro a presión de sentina, para prevenir el acumulamiento de flotantes, costras en las paredes y acumulación de lodos en el fondo.

2. Cámaras de Drenaje: Chequear el estado de las tapas de las cámaras, no pudiendo existir tapas de cámaras quebradas y sin sus manillas de izamiento.

Chequear que las tapas de las cámaras del sistema de drenaje, estén selladas en su contorno (con silicona o un producto resistente al flujo de agua) y en su apoyo, la goma perimetral de borde de dureza shore 20, sin que pueda ingresar agua contaminada a su interior o por cualquier otro punto.

Chequear que el tubo de PVC, ubicado en cada cámara, esté en su posición (que sobresalga de la tapa unos 15 cm.), con su rejilla superior y con el respectivo sello en su contorno.

Chequear a través del tubo de PVC, que el nivel de agua al interior de todas las cámaras, no supere la cota -30 cm. medidos con respecto a la cota superior de la tapa de cámara, si llegara a ese nivel o lo sobrepasara, se deberá realizar la limpieza inmediata del ducto colector, del tramo aguas abajo de la cámara, hasta limpiar el sistema, de modo que el agua escurra libremente.

La limpieza de los tubos, se ejecutará con agua a presión y se deberá sacar todo el material depositado al interior de las cámaras obstruidas. Si la limpieza se ejecuta con sistema hidrojet, la presión máxima será de 4 bares, los cuales deben ser controlados en cada prueba.

3. Ductos de conexión en túnel de tres vías, zona de transición, túnel de acceso a talleres y frente a S.E.R. Las Mercedes: Revisar y reparar si fuese necesario para

lograr el correcto escurrimiento de las aguas, entre cámaras Nª 25 y Nª 26 en la zona transición. De igual forma la conexión entre las cámaras Nª 29 y Nª 30.

Revisar y lograr que el interior de los tubos estén limpios de cualquier material o sedimento.

4. Aliviaderos.-Inspección y limpieza, considerando la extracción de aguas en aliviaderos, que se ubican en vía 2, de sector andenes de Estación Plaza Puente Alto.

**Todas estas actividades, referidas anteriormente, deberán realizarse cada dos semanas.**

5. Sentinas de sistema de bombeo: Chequear el correcto funcionamiento de ductos de conexión, entre aliviaderos zona de estación Plaza Puente Alto y sentinas. Limpiar si fuese necesario.

Chequear y limpiar, extrayendo lodos, sedimentos y flotantes de las sentinas considerando un lavado con chorro de agua a presión, para prevenir la formación de costras y adherencias a las paredes de la sentina.

Revisar en superficie (calle), que las cámaras que contienen la llegada del ducto del sistema de bombeo, hacia los canales de regadío o drenaje en la Plaza Prat, se encuentren sin obstrucciones, con el objetivo de evitar un anegamiento del sector.

**Esta actividad deberá realizarse cada dos meses.**

6. Monitoreo y calidad de agua.- Comprobar calidad del agua, tomando muestras y enviándolas al Laboratorio para análisis químico sanitario.

Aforar los flujos de agua que llegan a cada sistema de evacuación, tanto infiltración como de bombeo hacia la superficie.

Inspeccionar cambio de apariencia de las aguas de los diferentes sistemas de evacuación.

**Esta actividad deberá realizarse cada tres meses.**

**b) Aguas de infiltración que escurren por canaletas de vías y otras.-**

1. Canaletas de vías: Limpiar las canaletas de vías, de manera que no se acumule sedimentación o basuras que puedan ingresar al sistema de drenaje, incluso varillar o meter agua a presión en sectores que se interrumpen las canaletas de vías y son reemplazadas por tuberías de PVC. Los sedimentos y basuras deberán ensacarse y retirarse mediante Tractor ferroviario cada tres meses hacia las Cocheras Quilín y de ahí el retiro se efectuará hacia botadero autorizado.
2. Perforaciones drenantes: Chequear que el tubo de PVC, ubicado en cada perforación drenante, esté en posición vertical y que sobresalga de la tapa unos 15 cm. con su rejilla superior y con el respectivo sello en su contorno.

Revisar y mantener el interior de las perforaciones, para que siempre estén limpios sin ningún material o sedimento en su interior, que podrían entorpecer el escurrimiento de las aguas.

Chequear y mantener el correcto funcionamiento del ducto de conexión entre cámaras en la zona de transición y frente a la S.E.R Las Mercedes.

3. Bajo andén: Inspección y limpieza de rutas de aguas infiltradas bajo andenes, de ambas estaciones, Las Mercedes y Plaza Puente Alto.
4. Ventilaciones y grutas a lo largo del túnel: Inspección y limpieza para que las aguas lluvias y de infiltración escurran libremente hacia las canaletas de vías.
5. Cámaras de inspección y sumideros: Inspección y limpieza, sacando residuos y sedimento.

**Todas estas actividades deberán realizarse cada dos semanas**

**c) Colectores, barbacanas y otros que captan las aguas de infiltración en el túnel.-**

1. Colectores ubicados en los muros del túnel: Revisión y ajuste del sistema de anclaje y sujeción, que permitan un buen escurrimiento de las aguas hacia la cámara que recoge las aguas de infiltración, la cual debe revisarse y limpiarse periódicamente.
2. Barbacanas que recogen el agua de infiltración y lo conducen a los colectores: Revisión y ajuste de sus fijaciones, sello perimetral y correcta evacuación de las aguas hacia los colectores. Si fuese necesario se deberá reemplazar barbacanas que se encuentren en malas condiciones de funcionamiento.
3. Elementos de hojalatería, recolectoras de aguas de infiltración y sus accesorios: Revisión y ajuste de sus fijaciones, sello perimetral y correcta evacuación de las aguas hacia los colectores. Si fuese necesario se deberá reemplazar elementos, que se encuentren en malas condiciones de funcionamiento.

**Todas estas actividades deberán realizarse semanalmente.**

**d) Plantas elevadoras de Aguas Lluvias**

1. Aspectos operativos:

Chequear estadística de partida de bombas respecto a cantidad máxima de arranques hora, especificado por fabricante.

**Esta actividad deberá realizarse una vez al mes.**

2. Aspectos mecánicos: Comprobación visual de lo siguiente:
- a. Impulsión: Revisión, ajuste, limpieza de anclajes, sujeciones y abrazaderas.
  - b. Válvulas e interconexiones: Revisión, ajuste, limpieza de cierre de válvulas de compuerta, sello de cierre y movilidad de clapeta en válvulas de retención.
  - c. Manifold de salida: Revisión, limpieza para conservar revestimiento.
  - d. Sentina y Obras Civiles: Limpieza exterior permanente, con lavado de pisos y verificación del sello de tapas. Lavado con agua a presión de las sentinas y limpieza de flotantes, sedimento y otros.

**Estas actividades deberán realizarse cada 3 meses**

3. Bombas sumergidas: Comprobación visual funcionamiento y parámetros eléctricos (tableros, controles de nivel, sistema de alarma, puesta a tierra, etc.). En caso de observar alguna anomalía informar a I.T.O., para materializar una avería que deberá solucionar la unidad de Electromecánica de Metro S.A.

**Esta actividad deberá realizarse una vez al año**

**C. PROGRAMAS DE TRABAJO SEMANAL, ACTUALIZACION DEL PROGRAMA GENERAL Y ATENCION DE AVERIAS**

El Contratista deberá presentar semanalmente a la I.T.O., la programación de los trabajos que realizará durante la siguiente semana. Dicho programa deberá estar enfocado a dar cumplimiento al Programa General de los Trabajos, al Plan de Mantenimiento y todos los documentos técnicos del Contrato. El Contratista se compromete a actualizar en el mes de Diciembre de cada año de vigencia del Contrato, el **Programa General de los Trabajos y el Plan de Mantenimiento**.

Para la generación de los programas semanales, el Contratista deberá informar con una semana de antelación, antes del día miércoles de cada semana, la situación de los trabajos en ejecución, por si estos ameritan alguna reprogramación.

El Contratista realizará los trabajos de mantenimiento, de acuerdo a los programas semanales, que hayan sido aprobados por la I.T.O.. El Contratista no podrá intervenir a su decisión equipos en lugares no programados y sin conocimiento de la I.T.O. a menos que se trate de situaciones de emergencia.

Para el caso de atención de averías, el Contratista acudirá al llamado de información de falla en el plazo máximo de 1 hora, esta información le será entregada telefónicamente o mediante una Orden de Servicio Correctiva.

Para el mantenimiento correctivo, el Contratista se obliga a estar siempre ubicable a través de un número telefónico fijo, celular o radio, que permita a Metro S.A. comunicarle oportunamente las fallas en los sistemas para que concurra y le de solución.

En caso que personal del Contratista encontrase herramientas o cualquier elemento claramente identificable, no perteneciente a las instalaciones en el lugar en que se esté desarrollando su trabajo, deberá dar cuenta al funcionario Metro S.A. más cercano, el que recibirá el objeto en cuestión a cambio de un recibo con el detalle de los elementos

encontrados. En caso que exista un bulto sospechoso, deberá igualmente dar aviso de inmediato al funcionario Metro S.A. más cercano, evitando cualquier tipo de manipulación de dicho objeto. Queda estrictamente prohibido al personal del Contratista abrir o examinar tales elementos.

El responsable de cada grupo de trabajo del Contratista, deberá comunicar cualquier situación anormal o no prevista a la I.T.O. o a la Unidad que esta defina.

#### **D. HORARIO PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS Y PERMANENCIA**

Se debe considerar, que en razón de las labores que se deben ejecutar, en sectores donde las vías férreas se encuentren energizadas y con trenes circulando en horario de explotación, que además las averías podrían presentarse en cualquier horario, el prestador del servicio deberá tener disponibilidad de recursos de lunes a domingo las 24 horas. Considerando además las labores rutinarias, que se señalan en las presentes Especificaciones Técnicas Especiales, que deberán realizarse de acuerdo a la disponibilidad horaria de las prolongaciones eléctricas de las vías, durante cada semana de acuerdo a Programación de la Gerencia de Operaciones.

Los Programas de intervenciones serán coordinados por la Administración del Contrato de acuerdo a los Procedimientos de Coordinación, Control y Calificación del Contrato, debiendo dar cumplimiento a las frecuencias y detalles indicados en las presentes Especificaciones Técnicas Especiales.

Regirá todo lo que se señala en las Bases Administrativas del Contrato original, considerando que en el caso de dualidades o que se contrapongan algunos eventos, siempre primará el evento que tenga mejor beneficio para Metro S.A., siendo el Administrador del Contrato de Metro S.A. quien lo definirá.

#### **E. VESTUARIO E IDENTIFICACION DEL PERSONAL**

El Contratista deberá proporcionar a su personal el vestuario de trabajo acorde con la imagen corporativa de Metro S.A., el cual además deberá estar en concordancia con el instructivo sobre Seguridad e Higiene Industrial.

El Contratista deberá proporcionar a su personal, para una correcta presentación, el uniforme de trabajo adecuado y en correcto estado de conservación. La I.T.O. del Contrato aprobará el vestuario y podrá exigir su reemplazo, sin derecho a indemnización de ningún tipo para el Contratista, en la eventualidad que afecte la imagen corporativa de Metro S.A.

El vestuario deberá presentarse en muy buen estado de conservación permanentemente, en especial al que tiene contacto con el público.

El Contratista, previo al inicio de la vigencia del Contrato, deberá enviar por escrito una nómina del personal que efectuará los trabajos, para obtener las credenciales correspondientes, que les permitirán ingresar a las instalaciones de Metro S.A.

La nómina del personal deberá incluir para cada trabajador:

1. Nombres y apellidos
2. Fecha de nacimiento
3. Cédula de identidad
4. Domicilio particular
5. Certificado de antecedentes
6. Especialidad de cada trabajador y su categoría

Por otra parte, el Contratista deberá proveer a su costo una credencial a cada uno de sus trabajadores, la cual será emitida por Metro S.A., previa entrega del listado, certificado de antecedentes y fotografía con fondo blanco. Esta identificación deberá usarse colgada en la solapa o al costado izquierdo de la vestimenta durante el desarrollo de los trabajos o en su defecto, portarla a pronta disposición, si la naturaleza de sus trabajos lo justifica. Ante la necesidad de incorporar nuevo personal a los trabajos, el Contratista deberá cumplir con las exigencias antes indicadas.

El Contratista comunicará de inmediato a Metro S.A., la relación del personal que esté exonerado y haya dejado de pertenecer a la empresa y deberá hacer entrega inmediata de la credencial citada en el párrafo precedente.

## **F. SISTEMA DE CALIDAD**

Dado que los procesos de mantenimiento de equipos de estaciones, se encuentran certificados bajo la Norma ISO 9001-2000, se requiere tener control y trazabilidad de los trabajos efectuados, tanto por personal de Metro, como de sus contratistas. Para ello, el Contratista deberá presentar al menos un Plan de Calidad, que incorpore aspectos donde demuestre que los trabajos que efectuará tienen control, son ejecutados por personas que poseen conocimiento y dominio de las actividades que realizan y que el resultado de su trabajo tiene trazabilidad.

En base a lo anterior, el Plan de Calidad debe contener los siguientes puntos:

- a. Control y estado de las herramientas, repuestos e instrumentos utilizados para el mantenimiento de los equipos.
- b. Control, distribución y modificación de documentos, que se utilizan en el proceso de mantenimiento.
- c. Actividades de mantenimiento y lista de verificación de trabajos. Se refiere a elaborar y tener un seguimiento de los planes o programas de mantenimiento.
- d. Control de producto o servicio no conforme. Se refiere al control de trabajos rechazados por la I.T.O. o que queden inconclusos.
- e. Certificados de estudios del personal que intervendrán en el mantenimiento, validados ante un Notario. Se refieren tanto a los estudios académicos como de capacitación específica interna.



Metro S.A. se reserva el derecho de auditar al Contratista, para verificar el cumplimiento de estos y otros puntos, referente a las Políticas de Calidad.

Por otra parte, deberá disponer a su costo de todos los elementos, instrumentos, plantillas de verificación y/o herramientas especiales de diagnóstico y reparación que sean necesarias, para prestar el correcto servicio de mantenimiento preventivo y correctivo contratado. Los instrumentos que disponga el Contratista deberán ser calibrados periódicamente y cumplir con los estándares de la norma ISO 9001-2000.

## **G. MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

El Contratista, deberá elaborar y presentar un Programa de Gestión Ambiental, el cual será evaluado por Metro S.A., realizando las observaciones que se estime conveniente, por otra parte, el control de los aspectos incluidos en dicho Programa estará a cargo de un profesional en la materia, verificando Metro S.A. el cumplimiento de las exigencias impuestas y lo comprometido en dicho programa, para lo cual, se deberá presentar los certificados correspondientes.

Este programa deberá demostrar que el contratista tiene adecuado control, al menos de:

- Los insumos que utiliza
- Un código de buenas prácticas para minimizar, reutilizar o segregar sus residuos
- La disposición final de sus residuos
- La gestión documentaria de los procesos anteriores

Por otro lado, los antecedentes curriculares del Profesional propuesto por el Contratista, para hacerse cargo de la problemática ambiental serán evaluados por Metro S.A., quien apoyará la gestión mientras dure el contrato materia de esta licitación.

## **H. ANEXOS**

Anexo a las presentes Especificaciones Técnicas Especiales, se incorporan también los siguientes documentos, entregados por Metro S.A., desde donde se han extraído las presentes Especificaciones Especiales, para un mayor conocimiento de lo requerido:

1. **Informe Técnico, Manual de Mantenimiento Sistema de Drenaje de Túneles, Zona Estación Las Mercedes, P K 23+065 a P K 23+971, emitido por ARA INGENDESA.**
2. **Manual de Operación y Mantenimiento de Bombas de Aguas Lluvias y de Infiltración, emitido por CADE-IDEPE CONSULTORES DE INGENIERIA**
- 3.- **Plan de Contingencia Sistemas de Drenaje de Túneles P.K. 23+065 a P.K. 23+971, emitido por ARA-INGENDESA**
- 4.- **Sistemas de Evacuación de Aguas de Infiltración, Línea 4, Metro S.A.**



**METRO S.A.**  
**GERENCIA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**



Santiago, Agosto de 2014.