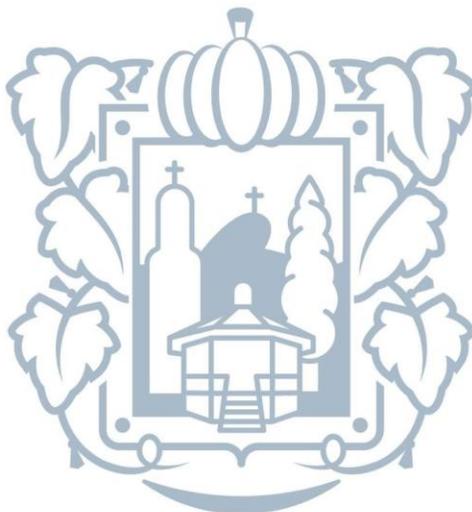


**MANUAL DE ALCANTARILLADO DEL
H. AYUNTAMIENTO DE AYUTLA, JALISCO
ADMINISTRACION 2024-2027**



– Gobierno de –
AYUTLA
2024-2027



Introduction

La dirección de agua potable y alcantarillado, administración 2024-2027. Presenta el manual de trabajo. De acuerdo a sus atribuciones conferidas en el reglamento del gobierno, para la administración pública del ayuntamiento constitucional de Ayutla Jalisco.

La vida en nuestro planeta, depende de un elemento fundamental como lo es el agua. Es por eso que nuestro compromiso es suministrarla racionalmente cada una de las familias de nuestro municipio.

Parte importante de las funciones del departamento de agua potable y alcantarillado es participar en la entrega-recepción así como colaborar en las observaciones pertinentes, junto con obras públicas, hacer trabajos de mejora dentro del municipio, agencias y delegaciones.

Este manual de trabajo tiene como propósito ajustarse a los alineamientos, que nos marca el código municipal basado en fundamentos legales que nos guía para hacer un buen desempeño administrativo y lograr juntas todas las dependencias administrativas hacer una administración eficiente.



Objetivo general

Ofrecer oportunamente el servicio de agua potable y alcantarillado a cada una de las familias de nuestro municipio así como hacer conciencia del uso moderado del mismo.

Misión

Ofrecer una buena atención a la ciudadanía dando un uso racional al vital líquido haciendo llegar este servicio a cada uno de los hogares de las familias de nuestro municipio.

Visión

Ser una dirección de confianza y transparencia por su eficaz control y racionalidad de los servicios públicos indispensables en las vidas de nuestras gentes.

Metas

- atender un 100% las demandas de la ciudadanía haciendo lo concerniente para cada día disminuir las fugas y así contribuir con el cuidado del agua.
- vigilar la conservación de los sistemas de desagüe, drenaje y colectores de municipio en forma conjunta con obras públicas y desarrollo urbano.

- lograr en un 100% que las familias de nuestro municipio tengan el servicio de agua potable y drenaje en cada uno de sus hogares, con el apoyo del departamento de obras públicas.
- que se apoye el suministro de agua. mediante pipas de agua a los asentamientos humanos que carecen del servicio, en las medidas y posibilidades del ayuntamiento de Ayutla, Jalisco.

Dependencias:

-Oficina de servicios generales: recibe los reportes de fugas de agua y de drenajes, por vía telefónica los cuales se anotan en una bitácora y se le asigna un número, para posteriormente hacerlos llegar a la cuadrilla de fontaneros y así puedan ser atendidos.

-**Oficina de Agua Potable:** recibe los reportes de fugas de agua y de drenajes, por vía telefónica los cuales se anotan en una bitácora y se le asigna un número, para posteriormente hacerlos llegar a la cuadrilla de fontaneros y así puedan ser atendidos.

-**Oficina de Agua Potable:** recibe los reportes de fugas de agua y de drenajes, por vía telefónica los cuales se anotan en una bitácora y se le asigna un número, para posteriormente hacerlos llegar a la cuadrilla de fontaneros y así puedan ser atendidos.

Atención a los reportes.

Al dar por enterados a los fontaneros sobre algún reporte de fuga de agua, se supervisa que se lleve a cabo la inmediata reparación.

Una de las partes más importantes de un sistema de abastecimiento es el proceso de recolección de aguas residuales, cuyo conocimiento de su diseño, operación y administración puede ser vital para el éxito de las acciones de emergencia.

OBJETIVO.

Proporcionar al personal del sistema de operaciones la información necesaria de los procedimientos requeridos para realizar las tareas de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado.

Objetivos específicos

Establecer la metodología de operación y mantenimiento para un sistema de recolección de aguas residuales de acuerdo a los estándares de calidad establecidos.

Establecer la metodología para la operación y mantenimiento en situación de emergencia.

CONCEPTOS GENERALES

AGUA DE DRENAJE

Un área de drenaje es aquella, que aporta sus descargas de aguas residuales a un determinado colector, (planta de Aguas residuales)

AGUAS RESIDUALES

Desecho líquido constituido por aguas domésticas y aguas de infiltración por fugas, conexiones inadecuadas e infiltración de aguas de lluvia.

TIPOS DE AGUAS RESIDUALES

Según su origen las aguas residuales pueden ser:

AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS:

Son aquellos provenientes de los inodoros, lavaderos, cocinas, etc. y otros elementos domésticos.

AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES:

Se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros y, debido a su naturaleza, pueden contener elementos tóxicos que requieren ser removidos antes de verter el líquido final al sistema de alcantarillado sanitario.

COMPONENTES DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Un sistema de alcantarillado constituye un conjunto de tuberías, instalaciones y equipos destinados a coleccionar y transportar aguas residuales a un sitio final conveniente, de forma continua e higiénica mente segura.

De no existir estas redes de recolección de aguas residuales, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas.

Los componentes principales de una red de alcantarillado, descritos en el sentido de la circulación del agua son:

Acometidas y/o conexiones domiciliarias, Son el conjunto de elementos que permiten incorporar las aguas vertidas por una vivienda o predio a las redes colectoras.

Redes colectoras secundarias, son tuberías de mayor sección frecuentemente visitadas que recogen las aguas residuales de las conexiones domiciliarias, conduciéndolas a los colectores principales.

Colectores principales, denominados también primarios, son los mayores colectores de la población y reúnen grandes caudales, hasta aportarlos a su destino final.

Interceptores, colector que recibe la contribución de varios colectores principales, localizados en forma paralela y a lo largo de las márgenes de un río o canal.

OPERACION y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

La operación de un sistema de alcantarillado puede considerarse como el conjunto de actividades que se desarrollan para conseguir que las estructuras correspondientes puedan recibir y evacuar las aguas residuales, sin poner en riesgo la salud de las personas, tanto de las diferentes áreas de drenaje de una localidad, como de cada uno de los usuarios.

-TIPOS DE OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Las operaciones de un sistema de distribución pueden ser:

Operaciones ocasionales: si suceden ocasionalmente o de vez en cuando.

Operaciones de emergencia: cuando se presentan intempestivamente y plantean situaciones complejas.

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Conjunto de actividades y maniobras que se realizan para asegurar el funcionamiento correcto, apropiado y eficiente de un sistema, equipo o componente, destinado a realizar un fin determinado tal como fueron planificados y construidos.

TIPOS DE MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA

El mantenimiento del sistema se realiza según:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Conjunto de actividades que se realizan con el objetivo de prevenir, preservar o evitar problemas que se presentarían de otro modo, si no se toman algunas acciones para reducirlos o eliminarlos.

Estas actividades se desarrollan a través de una inspección y limpieza planificada de acuerdo a una periodicidad recomendada de los componentes del sistema de alcantarillado que son las tuberías y buzones.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Conjunto de trabajos necesarios a ejecutar en el sistema para corregir algún problema que se presente durante su funcionamiento, tales como reparaciones de roturas, reemplazo de tramos de tuberías, desatoros, rehabilitación o reconstrucción de tuberías y buzones, reformas para mejorar el funcionamiento del sistema, etc.

MANTENIMIENTO DE RENOVACIÓN

Este tipo de mantenimiento consiste en desarmar completamente los equipos y cambiarles las piezas que sean necesarias, para dejarlos en un estado similar al de unidades nuevas.

DAÑOS EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Entre los varios motivos que han provocado los problemas en el sistema de alcantarillado y se encuentran listados en los registros, éstos se han resumido y/o categorizado en los siguientes casos que se indican a continuación:

CAUSAS DE ATOROS Y DAÑOS EN REDES DE ALCANTARILLADO

Las causas de atoros y daños en redes de alcantarillado dependen de los materiales usados, las pendientes, la edad de la red y las prácticas de operación y mantenimiento.

Edad de los sistemas Los sistemas más antiguos tienen un mayor riesgo de deterioro que los recién construidos; ya sea por el desgaste del material en el tiempo o por la falta de un programa de mantenimiento.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

Tuberías construidas con materiales más susceptibles a la corrosión tienen un mayor potencial de deterioro o de derrumbamiento. Tuberías no reforzadas de concreto son ejemplos de tuberías susceptibles a la corrosión.

PENDIENTE MÍNIMA

Tuberías ubicadas en áreas con poca inclinación, tienen una alta probabilidad de inundación.

Bajo este ítem están considerados los tramos en el que la pendiente de la red no permite una velocidad adecuada para el arrastre de los sólidos (arenas, piedras, basuras), este es un problema grave, ya que al no tener la capacidad de arrastre permite que los sólidos se vayan sedimentando y acumulando en el interior de las tuberías y/o de los buzones causando con el tiempo el atoro de la red de alcantarillado.

ACUMULACIÓN DE MATERIAL

De acuerdo a los criterios que maneja el personal de operación y mantenimiento de la planta tratadora, bajo acumulación de material se entiende depósitos de material que generalmente se trata de arena.

Entendido así, la ocurrencia de atoros por esta causa presenta una mayor presencia en tuberías de poca pendiente y velocidades de flujo muy bajos.

OBSTRUCCIÓN

En líneas generales, acorde a las explicaciones recibidas por los fontaneros municipales, se puede indicar que por obstrucción se entiende una mayor acumulación de material sea en líneas, buzones o buzón de retención de sólidos que no sea necesariamente arena sino más bien residuos sólidos, en algunos casos se supone que son provocados.

Las obstrucciones sin embargo se incrementan en tuberías donde la velocidad del flujo es baja, esto corrobora en cierta medida las afirmaciones de los trabajadores

en el sentido de que las obstrucciones son en algunos casos provocadas porque la gente arroja residuos sólidos en la red.

GRASAS

Normalmente las zonas aledañas a mercados y restaurantes presentan mayor incidencia de obstrucciones por esta causa. Las grasas cuando llegan a las redes de alcantarillado se endurecen y progresivamente forman tacos de sebo que obstruyen las tuberías. Se presenta con mayor incidencia en tramos de baja pendiente.

TRAPOS, PLÁSTICOS Y VIDRIOS

Estos materiales se encuentran a menudo obstruyendo las tuberías y su incidencia es mayor en aquellas zonas donde hacen mal uso del servicio de alcantarillado, por ejemplo, casas donde arrojan trapos, cartones y plásticos en la taza sanitario o en la calle donde vierten la basura a las cámaras de inspección.

RAICES

Obstrucciones por raíces se presentan con mayor incidencia en zonas donde las redes de alcantarillado están ubicadas en zonas verdes con árboles. Las raíces penetran por las juntas o roturas de las tuberías y pueden llegar a causar obstrucciones completas.

ARENAS Y PIEDRAS

Estos materiales penetran con mayor incidencia en las calles con superficies en tierra o lastre, donde por causa de tuberías rotas o buzones sin tapa éstas penetran al alcantarillado sanitario. También se forma arena y sedimento en tramos con muy poca pendiente debido a la descomposición que sufre la materia orgánica. Es

necesario detectar los tramos con mayor incidencia de obstrucción por arenas a fin de limpiarlos periódicamente. Estos materiales tienen que ser necesariamente extraídos, porque el solo lavado, traslada y concentra el problema en otro sitio.

EXCESO DE AGUAS RESIDUALES

Con exceso de aguas residuales nos referimos al hecho de falta de capacidad hidráulica de los colectores que presentan mínima pendiente para altos caudales (estos casos se dan en diseños erróneos) y también al hecho de acumulación de material que reduce aún más la capacidad de los mismos.

ROTURAS

Las roturas y fallas que se presentan en las redes de alcantarillado frecuentemente pueden ser resultado de algunas de las siguientes causas:

SOPORTE INAPROPIADO DEL TUBO

Cuando las tuberías de alcantarillado se colocan en una zanja con fondo no uniforme como terrenos rocosos sin buena cama de apoyo, con toda seguridad la tubería fallará. Contrariamente, si las mismas tuberías se colocan sobre una cama de apoyo correctamente construida, la capacidad de la tubería para soportar cargas se incrementará.

El personal de operación y mantenimiento debe tener un conocimiento claro de estos aspectos a fin de que al realizar las reparaciones de las tuberías se cimienten apropiadamente.

FALLAS DEBIDAS A CARGAS VIVAS

Las tuberías colocadas con un inapropiado recubrimiento, con frecuencia tienen grandes

Probabilidades de colapsar debido a la sobrecarga a la que está sometida, sobre todo si está ubicada en una zona de tráfico pesado. En este caso, el personal de operación y mantenimiento, cuando realice la reparación de la tubería afectada, deberá darle protección adecuada, envolviéndola completamente en concreto para evitar que colapsen nuevamente.

MOVIMIENTO DEL SUELO

Se presenta durante un sismo e implica la reconstrucción total del tramo fallado. La reposición de las tuberías rígidas por tuberías flexibles con uniones también flexibles soluciona el problema en muchos casos.

DAÑOS CAUSADOS POR OTRAS INSTITUCIONES

Cuando se reparan calles o se colocan líneas de electricidad o líneas de telefónicas, es muy frecuente que se dañen las tuberías de alcantarillado. El personal de operación y mantenimiento debe prever esta situación, indicando la ubicación y profundidad de las mismas a fin de evitar aniegos de aguas residuales.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

La falta de planes y programas de mantenimiento preventivo producirán fallas en el funcionamiento de los sistemas. Como recomendación general se puede mencionar el cambio de tuberías de la red con más de 40 años de antigüedad, el cambio de las tuberías de 6" y sobre todo y el más importante se debe ejecutar labores de

inspección y limpieza de la red, especialmente en los tramos en que se tenga registrado con permanentes atoros.

OTRAS CAUSAS

Dentro de este rubro describiremos las diferentes causas que conllevan a causar daños y problemas de funcionamiento a las redes de alcantarillado:

Conexiones domiciliarias no autorizadas, el desconocimiento de estas no hará posible una rápida identificación de los orígenes de las causas de los tapones.

Para las tuberías de PVC, no está permitido calentar a fuego directo para conformar las campanas para los empalmes, se deben utilizar accesorios de fábrica.

ORGANIZACION DEL GRUPO FUNCIONAL DE OPERACION y MANTENIMIENTO DE REDES DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

La operación y el mantenimiento de redes, debe ser función del equipo de Operación y redes Secundarias de alcantarillado.

De preferencia debe existir una cuadrilla de operación y mantenimiento para trabajo en agua y otro para alcantarillado, esto permitirá atender directamente los trabajos pequeños de rutina en diferentes sectores y áreas de drenaje.

Para trabajos que requieran mayor cantidad de personal, mano de obra más calificada, así como equipos, deberá de conformarse un equipo que realice tanto labores de agua potable como de aguas residuales. Esto con la finalidad de no incrementar personal y equipo.

ORGANIZACION DEL PERSONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

A medida que se produce el envejecimiento de las tuberías de los sistemas de alcantarillado, el riesgo de deterioro, obstrucciones y derrumbes se convierte en una consideración muy importante.

La inspección y la limpieza de los colectores de aguas residuales son fundamentales para el mantenimiento y el funcionamiento correcto del sistema.

ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS

El equipo de mantenimiento de redes requiere agilidad y flexibilidad en la ejecución de servicios, habiendo la necesidad de disponerse, bajo un estricto control, de la cantidad de materiales de uso frecuente.

Como resultado del establecimiento de la estrategia de la utilización de equipos móviles, se tendrá también un listado mínimo de equipos, herramientas y materiales (cantidad y tipo) de uso más frecuente.

Estas cantidades deberán ser suficientes para un periodo de dos semanas de trabajo normal, debiendo ser repuesta en forma inmediata para garantizar que el mantenimiento de las redes sea siempre en forma oportuna.

EQUIPOS O GRUPOS DE TRABAJO

Dentro del grupo de operación y mantenimiento cada grupo será caracterizado por su personal en términos de cantidad y especialización, naturaleza de las actividades y equipos a operar.

Las actividades de conducir maquinarias y equipos pesados (excavadoras, compactadoras, etc.), estarán a cargo de operadores especializados y con experiencia.

Los elementos indicados para conducir vehículos y maquinarias, deberán tener el permiso

Correspondiente y al mismo tiempo deberán someterse a exámenes y pruebas en, para evaluar su práctica y compartimiento en servicio.

A continuación se recomienda la conformación del personal que realizará las actividades de mantenimiento y los equipos con que estos laborarán.

Respecto al personal, se necesita conformar tres (02) cuadrillas de tres personas destinadas solo a labores de alcantarillado. En el turno de la mañana (matutino) deben laborar dos

Cuadrillas paralelamente con equipos de desatoro independientes, tirabuzón, palas y máquina retro-excavadora.

ROL DE ACTIVIDADES POR EQUIPOS O GRUPOS DE TRABAJO

A continuación se detallan el listado de servicios por tipo de equipos de trabajos recomendados para el grupo de trabajos que realicen trabajos de operación y mantenimiento en redes de alcantarillado:

NATURALEZA	CUADRILLA	SERVICIOS
DESAGUE	COLECTOR SECUNDARIO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS	<p>Mantenimiento de conexiones domiciliarias, según sea su funcionamiento y estado se realizarán los siguientes servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desatoro domiciliario. - Reparación de cajas de conexiones domiciliarias. - Reconstrucción del cuerpo de la caja. - Reemplazo y/o instalación de tapas de cajas - Reparación de conexiones con zanja abierta. - Reparación de conexiones con zanja tapada. <p>Mantenimiento de tuberías, según sea su funcionamiento y estado se realizarán los siguientes servicios:</p>



NATURALEZA	CUADRILLA	SERVICIOS
		<ul style="list-style-type: none">- Reparación puntual por roturas de tuberías.- Desatoro de red, originado por sedimentación y/o acumulación de sólidos que impiden el paso total o parcial del flujo.- Limpieza de la red, se eliminara sedimentos y desechos y será a manera de prevención de ocurrencia de atoros.- Reemplazo de tuberías, por antigüedad, falta de capacidad, desgaste, poca cobertura, etc. <p>Mantenimiento de buzones, según sea su estado se tendrá que realizar alguno o todos los siguientes trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Cambio y/o reposición de tapa de buzón- Reconstrucción del solado- Reconstrucción de media caña- Reconstrucción de cuerpo de buzón- Reposición de techo de buzón. <p>Mantenimiento de buzones de retención de sólidos, según sea su estado se tendrá que realizar alguno o todos los siguientes trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Inspección periódica de la acumulación de sólidos- Eliminación de sólidos acumulados (la periodicidad dependerá de la inspección)- Cambio y/o reposición de tapa de buzón- Reconstrucción del solado- Reconstrucción de media caña- Reconstrucción de cuerpo de buzón.
DESAGUE	COLECTOR PRIMARIO	<p>Mantenimiento de tuberías, según sea su funcionamiento y estado se realizaran los siguientes servicios:</p> <ul style="list-style-type: none">- Reparación puntual por roturas de tuberías.- Desatoro de red, originado por sedimentación y/o acumulación de sólidos que impiden el paso total o parcial del flujo.- Limpieza de la red, se eliminara sedimentos y desechos y será a manera de prevención de ocurrencia de atoros.- Reemplazo de tuberías, por antigüedad, falta de capacidad, desgaste, poca cobertura, etc. <p style="text-align: right;"><i>[Firma]</i> CIP 2024</p>



NATURALEZA	CUADRILLA	SERVICIOS
		<p>Mantenimiento de buzones, según sea su estado se tendrá que realizar alguno o todos los siguientes trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio y/o reposición de tapa de buzón - Reconstrucción del solado - Reconstrucción de media caña - Reconstrucción de cuerpo de buzón - Reposición de techo de buzón.

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

TIPOS DE INTERVENCIÓN

Generalmente en las diferentes empresas de saneamiento las operaciones son frecuentes, ocasionales y de emergencia.

PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

La programación de los trabajos dependerá del tipo de operación a realizar, y estas estarán orientadas a preparar los itinerarios diarios de la operación. Las operaciones de emergencia deben ser atendidas de inmediato.

VERIFICACIÓN DE ESTADO DE LAS REDES GENERALES

Se debe verificar el correcto funcionamiento de las redes de alcantarillado; asimismo verificar las capacidades de conducción actual de las líneas. Se deben tener las siguientes consideraciones:

Programar cada qué tiempo se realizan las inspecciones y verificaciones.
Programar el número de redes a verificar por cada inspección.

Elaborar una lista de cantidad de los diferentes elementos por cada red general.
Identificación de recursos humanos, herramientas y equipos necesarios.

Ruta a seguir.

Reprogramación de las redes primarias no verificadas (en caso de haber programado la inspección de más de una línea).

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

Para establecer el Plan de Mantenimiento Preventivo, es importante conocer: las características de los componentes de las instalaciones, los materiales, los diámetros, longitudes, tipo de cámaras, tapas, la influencia que cada uno de ellos ejerce sobre el servicio; las normas que recomiendan los fabricantes en términos de mantenimiento; características de las calles, tipo de pavimento, profundidades de las tuberías; características del medio ambiente; caracterización del agua residual a transportar, etc. En resumen es necesario recopilar todos los criterios apropiados.

Para organizar un plan de mantenimiento preventivo eficiente, deben seguirse las etapas que se indican a continuación:

1. Inventario técnico e identificación.
2. Clasificación de las instalaciones en grupos.

3. Normas de mantenimiento preventivo.
4. Elaboración del plan de mantenimiento preventivo.
5. Seguimiento, evaluación y ajustes

INVENTARIO TÉCNICO E IDENTIFICACIÓN

El inventario técnico consiste en el registro individual de la serie completa de las instalaciones que existen, además de los detalles prácticos (fechas de instalación, etc.) y técnicos (materiales, fabricación, procedencias, etc.) completos de cada uno de ellos. Se deben elaborar formatos para el registro ordenado de la información. El resultado del inventario técnico, es una inmensa colección de registros.

Para ordenar el registro de las instalaciones del sistema, es necesario asignar una identificación individual a cada una de ellas, para manejarlos posteriormente. Los registros que se pueden utilizar, son:

Área de drenaje: A

Colector Principal: A.1

Colector Secundario: A.1.1

Cámaras: IV.1, IV.2, etc.

El conjunto de letras, números y subíndices, se denomina: código de identificación, de esta manera, cada ramal, tubería o cámara queda identificado, y a través de la codificación se puede saber a qué sector, grupo o ramal pertenece.

CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN GRUPOS

El siguiente paso es clasificar la colección de registros, para lo cual se recomienda aplicar la siguiente secuencia:

- a. Primero se deben clasificar las instalaciones por sectores o distritos, en caso de localidades extensas, caso contrario, éste agrupamiento carece de importancia.
- b. Luego se agruparán las instalaciones de acuerdo a su importancia, emisarios, redes secundarias, etc.
- c. Se preparará una relación de instalaciones por orden de prioridades.

Para clasificar los sistemas, subsistemas y componentes de las redes en función de su importancia, se pueden considerar los siguientes niveles de prioridad:

NIVEL A: Es el nivel más importante; y pertenecen a él, los componentes claves, tales como: emisarios, interceptores, colectores principales ubicados en avenidas de la ciudad, sus cámaras, conexiones de edificios, etc., todas aquellas instalaciones cuyas paralizaciones imprevistas, afectarían un área mayor del

alcantarillado, generando riesgos de provocar inundaciones o deslizamientos, aspectos que afectan de forma importante la imagen de la empresa.

NIVEL B: Este nivel agrupa a los componentes de grado menor en importancia y cuya paralización podría afectar el sistema y la imagen del servicio de manera moderada. Se incluyen en este nivel, aquellos colectores secundarios, que aunque son imprescindibles para la operación, provocan problemas menores, por su ubicación, menores diámetros y menor cantidad de aguas servidas que transportan.

NIVEL C: Son los componentes cuya paralización afecta en grado mínimo al sistema, tales

Como: tramos de arranque, terminales de limpieza, etc.

NORMAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se deben describir claramente los procedimientos de mantenimiento, frecuencia del mantenimiento y recambios; personal ejecutante, a nivel de cuadrilla y supervisión.

Se recomienda utilizar formatos de registro fácil de llenar y sobre todo comprensibles para anotar los mínimos detalles, a fin de que la tarea se cumpla adecuadamente.

ELABORACION DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El plan, es el programa de trabajo para un período de tiempo determinado, generalmente se elaboran planes anuales, también se pueden considerar períodos menores de tiempo, semestral, mensual, por temporadas de lluvias, etc. En este plan se incluye con fecha fija, las diversas intervenciones que deben ejecutarse, por las unidades y componentes del sistema, para dar cumplimiento con las normas de mantenimiento, descritas en el párrafo anterior.

La elaboración detallada de un plan de mantenimiento es indispensable, debido a que el gran número de intervenciones y su variedad, hacen imposible confiarlas a

la memoria, aun cuando hubiera capacidad y experiencia en el personal responsable de su ejecución. En su elaboración, se deben considerar los siguientes aspectos:

- a. Número de componentes de cada grupo de importancia
- b. Las normas de mantenimiento, porque dan a conocer el tipo de intervenciones a realizarse
- c. La frecuencia del mantenimiento
- d. La mejor época del año y los horarios más adecuados para ejecutar el mantenimiento en un tramo del alcantarillado
- e. Tipo de cuadrillas que realizaran las intervenciones, en función a su especialización y exigencia
- f. Qué herramientas y equipos especiales deben utilizarse encada actividad
- g. Materiales, insumos y repuestos a utilizarse
- h. El tiempo promedio que demora cada intervención, rendimientos promedio (sobre la base de la experiencia).
- i. Determinar el número de días u horas de trabajo que se necesitan para cumplir el programa de cada grupo, esto se obtiene de la multiplicación del número de intervenciones, por el rendimiento promedio
- j. El número de horas o días indica la cantidad de cuadrillas y equipos que serán necesarios, para cumplir el programa en el período elegido (un año).
- k. En caso de ser necesario la suspensión de los servicios para realizar el mantenimiento, es recomendable programar la actividad completa en cada uno de sus componentes: tuberías, cámaras, tapas, sumideros etc. Para no suspender reiteradamente el servicio o el tráfico vehicular. En este caso, las cuadrillas estarán conformadas por personal de diversas especialidades, apoyadas por los equipos adecuados, que hagan factible una intervención simultánea. Estos trabajos

requieren una programación cronológica con mayor detalle, por periodos de horas y minutos, para cada acción.

SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y AJUSTES

La evaluación periódica de los resultados, constituye un elemento primordial para el éxito a mediano y largo plazo, del plan de mantenimiento preventivo. Los datos para realizarla evaluación se encontrarán en los archivos técnicos del sistema de información.

En la evaluación se verificarán los resultados, indicadores técnicos y de gestión, para realizar los ajustes necesarios que permitirán perfeccionar el programa. Se puede afirmar que esta etapa nunca acaba, será necesario introducir modificaciones en el plan en forma periódica, a objeto de adecuarlo a las condiciones actualizadas. La necesidad de modificaciones en el programa, proviene de los siguientes factores:

a. Los sistemas de alcantarillado se construyen para que permitan aumentar su uso con el transcurso del tiempo; y poder afrontar el crecimiento demográfico de la población. Por tanto, es común que las instalaciones entren en operación con bajos índices de utilización; sin embargo, este índice aumentará con el tiempo, hasta alcanzar valores próximos al 100%

De su diseño; con el aumento de la carga de trabajo de los componentes del sistema, surgirá la necesidad de reducir los intervalos entre cada mantenimiento.

b. La comparación de la cantidad de intervenciones de mantenimiento correctivo, con la gestión anterior es un factor importante de evaluación, se logra determinando la cantidad de horas/hombre, invertidas en el mantenimiento preventivo y en las intervenciones correctivas.

- c. Anualmente, se deben revisar la sectorización y las rutas establecidas para el mantenimiento, y en su caso podrán modificarse para optimizar el uso del tiempo.
- d. También deben ser revisadas las normas de mantenimiento, en función al incremento de la frecuencia de intervención, así como a la modificación del tipo de actividad, considerando aspectos de calidad y antigüedad de los materiales
- e. En caso de que algunas de las unidades no hayan sufrido daños, o que las tuberías no hayan sufrido obstrucciones, puede considerarse la extensión en tiempo (con cautela) de la frecuencia del mantenimiento.
- f. Deberá analizarse la posibilidad de mejorar los métodos de trabajo, y tender hacia una mejor organización, óptima conformación de cuadrillas, cantidad y medios de transporte, herramientas, equipos, mejores materiales, especialización del personal, etc.

PROCEDIMIENTOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Se propone los siguientes procedimientos para la realización de la operación y el mantenimiento de las redes de alcantarillado:

Funciones y características básicas del sistema.

Programación de las actividades de operación y mantenimiento de redes. Ejecución de los servicios de mantenimiento de redes.

FUNCIONES Y CARÁCTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SISTEMA

TIPOS DE INTERVENCIÓN

Generalmente en cualquier empresa de saneamiento se observa que las actividades de

Mantenimiento del sistema de alcantarillado son del tipo correctivo y se enfocan en las tuberías, buzones y cajas de inspección de las conexiones domiciliarias de desagüe. Las actividades de mantenimiento correctivo pueden ser:

Reparación puntual de roturas en los colectores principales.

Reparación puntual de roturas en las redes de recolección secundaria.

Desatoro de tuberías, se produce cuando un tramo de tubería es obstruido por algún objeto o acumulación de sólidos que impiden en forma total o parcial el flujo normal.

Desatoro de buzones por acumulación de material grueso.

Sin embargo también se debe orientar al mantenimiento del tipo preventivo, realizando en primer lugar, inspecciones que nos permitan determinar la condición actual del sistema de alcantarillado y para ayudar a la planificación de una estrategia de mantenimiento. Las actividades de mantenimiento preventivo pueden ser:

Cambio de redes y conexiones antiguas que presentan alta incidencia de roturas y de atoros.

Cambio de buzones en mal estado que permiten el paso de agua de escorrentía pluvial a través de su estructura, originado sobrecargas al sistema.

Reemplazo de tapas de buzón y cajas de inspección de conexiones rotas.

Colocación de tapas a los buzones y cajas de inspección de las conexiones que no tengan dicho elemento.

Inspección y limpieza de tuberías y buzones luego de haber soportado una precipitación y en forma periódica de acuerdo a un programa aprobado.

Limpieza de las tuberías y buzones de los colectores con alta incidencia de atoros.

PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS

Se define como programación de los trabajos, al conjunto de actividades a ser ejecutadas con la finalidad de disponer recursos, preparar itinerarios de servicio para optimizar y controlar la ejecución de los mismos, de manera que los trabajos de mantenimiento se ejecuten con criterios de prioridad y economía.

EQUIPOS DE TRABAJO MÓVIL

Se entiende como equipo de trabajo móvil al conjunto de recursos móviles conformado por la mano de obra especializada, movilidad adecuada a las condiciones del servicio a ser ejecutado, herramientas apropiadas equipo requeridor material de protección colectiva e individual; de manera que cada conjunto de recursos sea autosuficiente para la ejecución de los servicios que le fueron asignados.

Cada vez que sea necesario realizar trabajos de mantenimiento el equipo de mantenimiento deberá contar con el número apropiado de personal y equipo mínimo disponible para la buena ejecución de los trabajos de manera que estos se realicen en el menor tiempo posible y de manera correcta para que de esta forma el lugar intervenido no sea punto de reincidencias de fallas en su funcionamiento.

EQUIPAMIENTO DISPONIBLE Y SU ESTADO DE FUNCIONAMIENTO

En lo referente a equipamiento se debe distinguir el destinado a operación y mantenimiento y el destinado a indumentaria y seguridad del personal.

El equipamiento de operación y mantenimiento constituye un elemento importante para los servicios a ejecutar por lo que es obligación de la gerencia de operacional y del departamento de mantenimiento de alcantarillado llevar y actualizar periódicamente una lista de los equipos disponibles y mostrar en ellos su estado actual de funcionamiento y ubicación para que de esta manera el personal encargado conozca y sepa con el recurso que dispone para realizar su trabajo.

REGISTROS DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

Los Responsables de la operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado deberán disponer de planos actualizados de las redes, donde se pueda ver la ubicación de las tuberías y cámaras de inspección tanto en planta como en perfil, además, deberán tener datos relacionados al material diámetros clases fechas de instalación y cualquier otro detalle del sistema.

Esta información deberá ser actualizada toda vez que se realicen trabajos de reparación o se conecten nuevos servicios al sistema.

PERSONAL

La cantidad de personas que se dedicarán a los trabajos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado debe ser adecuada a la extensión del sistema y al tipo de trabajo que se realizará es difícil dar cifras adecuadas sobre la necesidad de personal cada caso deberá ser evaluado particularmente.

Se deberá seleccionar personal físicamente capacitado. Los exámenes físicos rutinarios son necesarios.

Las lesiones físicas están ligadas con los peligros inherentes al trabajo que se desarrollan en las calles y en las zanjas.

El personal seleccionado deberá ser entrenado en la rutina diaria haciéndole conocer todas las medidas de seguridad que deberá adoptar para protegerse y evitar accidentes que dañen su integridad física o afecten a su salud.

Durante la operación se deberá tomar estrictas medidas para proteger a los trabajadores frente a posibles accidentes, enfermedades, asfixias, envenenamiento, explosiones, descargas eléctricas, etc.

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

El grupo de personas encargadas de las tareas de los trabajos de mantenimiento, deberá contar como mínimo con los siguientes materiales:

Bombas sumergibles para evacuar las agua de las cámaras atascadas y de las zanjas inundadas.

Cable flexible de aleación de cobre, aproximadamente de 12mm, en longitudes variables que utilizará para "empujar" los materiales que normalmente producen las obstrucciones hacia abajo.

Varillas de acero de 12mm, aproximadamente 60cm de largo, con uniones en los extremos, que enrosca una con otra para formar un cable largo.

Picos, palas y herramientas para levantar las tapas, para reparar las tuberías. Cuerdas, linternas, escaleras de aluminio tipo telescópico o plegadizo.

Indumentaria que incluya cascos, guantes largos, botas de hule tipo musiera. Equipo de seguridad que incluya detector de gases y mascarillas de seguridad.

Adicionalmente, si la entidad administradora del sistema cuenta con los recursos necesarios, sería muy beneficioso que el equipo de operación y mantenimiento pueda contar con equipos de limpieza específicos para la limpieza de tubería de pequeño diámetro. Estos equipos consisten en varillas de limpieza manual con varios accesorios de limpieza, tales como: ganchos y tirabuzones, raspadores de pared, guías para varillas, etc.

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES

Dadas las características que tiene el mantenimiento correctivo, de originarse una información, las actividades correspondientes deben considerarse siempre de emergencia. A diferencia del mantenimiento correctivo, el preventivo se inicia con un programa, sigue una revisión y termina con un informe que puede originar una actividad de reparación. Se debe tener conocimiento pleno del manual de operación y mantenimiento.

PRIORIDADES DE EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS

La orden de prioridad de los servicios de mantenimiento de las redes deberá ser administrada por el departamento de mantenimiento de alcantarillado de acuerdo a la disponibilidad de los recursos y condiciones particulares de atención de las actividades operativas.

Los principales aspectos que deberán ser observados para determinar la orden de prioridad son los siguientes:

Riesgo de vida

Seguridad a la salud pública

Seguridad patrimonial

Extensión de interrupción en la prestación de los servicios

Alternativas operacionales para aislar o disminuir el problema

Riesgos de ampliar el problema

Análisis de la relación costo/beneficio

Oportunidad de ejecución

Imagen institucional

A manera de ilustración de las situaciones que en primer momento pueden dar la idea equivocada del establecimiento de la prioridad en la ejecución de servicios, se presenta el cuadro a continuación.

SITUACION	ACONTECIMIENTO	PRIORIDAD
I	Atoro de colector primario, el agua se escurre por una canaleta cercana a la zona hasta un lugar baldío y desolado.	1
II	Atoro y rebalse de colector secundario en una avenida principal, las aguas residuales retornan a los domicilios a través de las conexiones.	2

Comentario:

En el primer caso no existe riesgo de vida, ni de patrimonio y el riesgo de salud es mínimo, a pesar que se trata de un colector primario.

En el segundo caso hay un gran riesgo de daños patrimoniales de los usuarios, el riesgo de salud es grande y la imagen institucional está en riesgo.

Conclusión:

Como se ve en la situación I, hay atoro y riesgo de salud pública, sin embargo en la situación

II el riesgo de salud pública y las pérdidas patrimoniales son más visibles, debiéndose por lo tanto alterar el orden de las prioridades.

ATENCIÓN A LAS RUTAS

Siendo el tiempo un factor importante para la ejecución de los servicios de mantenimiento y sobre todo en los servicios de emergencia, la atención a las emergencias deben ser realizadas por la cuadrilla que se encuentre más cerca al lugar del problema.

En los servicios que no son de emergencia, la programación para la ejecución de los servicios debe realizarse entrelazando entre sí lugares que se encuentren próximos o en un solo recorrido.

DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE EJECUCIÓN DE SERVICIO

El equipo de trabajo recibe las órdenes de servicio e itinerario de servicios al iniciar la jornada de trabajo.

Retira los materiales y herramientas correspondientes.

Se moviliza hacia el lugar del primer servicio, previsto en el Itinerario de Servicio.

Identifica el tipo de servicio a ejecutar y se comunica vía radio, informando la viabilidad o no de la ejecución o la necesidad de contar con el apoyo de otro grupo de trabajo o el apoyo de equipo pesado.

Ejecuta el servicio.

Completa con los datos de ejecución la orden de servicio e itinerario de servicio.
Comunica al término de la ejecución del servicio.

Regresa a la unidad y entrega las órdenes de servicio e itinerario de servicio, con el informe respectivo.

Limpia los equipos y herramientas.

Guarda las herramientas y materiales bajo su responsabilidad.

INSPECCIÓN Y LIMPIEZA DE LAS REDES

Para la buena práctica de los servicios de operación y mantenimiento, se requieren programas de inspección para determinar la condición actual del sistema de alcantarillado. Idealmente las inspecciones de alcantarillado deben realizarse en condiciones de bajo caudal. De presentarse condiciones de flujo que pudieran impedir la inspección, estas deben llevarse a cabo entre la medianoche y las cinco de la mañana, o se puede hacer un taponamiento temporal del colector para reducir el caudal.

La mayoría de los colectores pueden ser inspeccionados utilizando cualquiera de los métodos siguientes:

INSPECCIÓN VISUAL

Son vitales para tener un conocimiento completo de la condición del alcantarillado. Las inspecciones visuales de buzones y tuberías incluyen las de superficie y las internas.

Los operadores deben presentar atención a las zonas colapsadas en los suelos sobre las tuberías y terrenos con acumulación de agua.

Los inspectores también deben examinar en detalle la condición física de los cruces y de las tapas de los buzones o de cualquier superficie expuesta de las tuberías o buzones.

Para colectores grandes se recomienda una inspección interna desde los buzones. Esta operación requiere que el operador ingrese al buzón (tomando las medidas de seguridad

Correctas) y examine la condición del emboquillado, la pared del buzón y las paredes de la tubería por encima del nivel del flujo.

Sin embargo, cuando se ingrese a un buzón es muy importante cumplir con todas las reglas de seguridad pertinentes.

Si no se puede entrar a un buzón, se pueden utilizar espejos. Generalmente se colocan los espejos en dos buzones adyacentes para que la luz se refleje en el interior de la tubería.

LIMPIEZA DE LAS REDES

El sistema de alcantarillado requiere un programa de limpieza para mantener su funcionamiento apropiado. Existen varias técnicas que son usadas tradicionalmente para eliminar obstrucciones y como herramientas de mantenimiento preventivo.

El siguiente cuadro resume algunos de los métodos de limpieza de alcantarillado comúnmente utilizados.

TECNOLOGÍA	USOS Y APLICACIÓN
Remoción mecánica	
Método de raspado (Rotasondas, Tirabuzón, Puercoespín)	<ul style="list-style-type: none"> - Algunos de los equipos usa un motor y generalmente todos usan un eje de soporte con barras continuas de raspado. - A medida que rotan las barras estas deshacen los depósitos de grasas, cortan las raíces y remueven la basura. - Es más efectivo en tuberías de hasta 300mm (12 pulgadas) de diámetro.
Máquinas de balde	<ul style="list-style-type: none"> - Aparato cilíndrico, cerrado en un extremo y con dos mandíbulas opuestas de bisagra al otro extremo. - Las mandíbulas de abren, y raspan los materiales para depositarlos en el balde. - Remueve parcialmente los depósitos grandes de lodo, arena, grava y otros tipos de residuos sólidos.



Remoción hidráulica	
Máquina de esfera	<ul style="list-style-type: none"> Una esfera de limpieza de caucho con estrías gira y limpia el interior de la tubería a medida que aumenta el flujo en la línea de alcantarillado. Remueve depósitos de material inorgánico sedimentado y acumulación de grasas. Es de mayor eficacia en tuberías de diámetros desde 150mm a 600mm (6 a 24 pulgadas)
Método de vaciado	<ul style="list-style-type: none"> Introduce un flujo fuerte de agua a la línea desde un buzón. Remueve materiales flotantes y en cierta medida arena y grava. Es de mayor eficiencia usado en combinación con otras operaciones mecánicas por ejemplo limpieza con máquinas de baldes.
Chorro a presión (Hidro-Jet)	<ul style="list-style-type: none"> Dirige un chorro de agua de alta velocidad a la tubería desde un buzón. Remueve la acumulación de basura y grasas, remueve las obstrucciones y corta raíces de tuberías de diámetro pequeño. Es eficiente para la limpieza rutinaria de tuberías de diámetro pequeño y con flujo reducido.
Por taponamiento	<ul style="list-style-type: none"> Consiste en poner un tapón de caucho que se pueda inflar o desinflar desde afuera del buzón. El tapón se colocara en el buzón aguas a bajos de un tramo de la red. El tapón funciona como un escudo para inducir la acumulación de agua. Restriega la pared interna de la tubería. Eficaz en la eliminación de escombros pesados y la limpieza de grasa en la línea.

TECNOLOGÍA	USOS Y APLICACIÓN
Trampa de grasa e interceptores de arena	<ul style="list-style-type: none"> La solución final para la eliminación de las grasas en las redes, es la acumulación, luego recolectarla y eliminarla. Para esto, las regulaciones respecto a los servicios de alcantarillado requieren que las industrias que emitan grasas y sólidos sedimentables posean sistemas de tratamiento primario. Se debe dar instrucciones a los operadores de restaurantes, camales, talleres de automóviles, etc. sobre la necesidad de construcción de los sistemas de tratamiento primario. Cada usuario que posea sistemas de tratamiento primario debe realizar una limpieza completa periódicamente para su funcionamiento correcto. También generalmente se requiere que el sistema cuenta con interceptores de arena. La frecuencia de limpieza varía desde dos veces por mes hasta una vez cada seis meses dependiendo de la cantidad de arena acumulada.



Remediar y prevenir el funcionamiento defectuoso y las fallas futuras de los componentes del sistema es la forma más exitosa y eficiente de operar el alcantarillado.

INSTALACIÓN Y/O REEMPLAZO DE TUBERÍAS, CONSTRUCCIÓN O REHABILITACIÓN BUZONES E INSTALACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Durante la ejecución de los trabajos de instalación y/o reemplazo de tuberías, construcción o rehabilitación de buzones y conexiones domiciliarias se realizan diferentes actividades, de las cuales iremos mencionando las recomendaciones para su correcta ejecución:

TRAZO

Antes de iniciar cualquier trabajo se deberá realizar el trazado de la zona a intervenir, mediante calo yeso.

CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO

En lugares donde se requieran ejecutar trabajos de mantenimiento y exista pavimento, se deber realizar el corte con equipo de disco diamantado, el corte deberá ser profunda en casi todo el espesor del pavimento existente o en profundidad no menor a los 10 cm. La rotura podrá ser manual (con combas) o mecánica con martillos neumáticos.

EXCAVACIÓN DE ZANJA

La excavación de la zanja para el mantenimiento de las redes podrá ser manual o mecanizada.

En la excavación manual serán utilizadas lampas y picos y en la mecanizada, la retroexcavadora.

Muchas veces a pesar que el volumen de tierra no es muy grande, se ejecuta una excavación mecanizada para evitar riesgos a los trabajadores, por ser la zanja profunda, por las características del suelo o por requerimientos de tiempos cortos por emergencias. Las dimensiones de la zanja deberán ser adecuadas para que se trabaje con seguridad y comodidad, utilizándose correctamente las herramientas y

permita aplicar los materiales de acuerdo a las especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante.

El material excavado deberá colocarse distante del lugar del servicio (mínimo a 1.00 metro del borde de la zanja), de forma que haya seguridad en la zanja y no incomode la ejecución del mismo. Se debe tener en cuenta que el material obtenido de la excavación y que se

Encuentre mojado o sea de mala calidad debe ser eliminado para no utilizarlo en el relleno de la zanja.

ENTIBADO DE ZANJAS

Denominado también tablestacado, es una técnica utilizada en la excavación de zanjas, siempre que el suelo sea susceptible al desmoronamiento, para proteger a los trabajadores y a las tuberías.

Para seleccionar el tipo de tablestacado a ser ejecutado se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros: tipo de suelo, profundidad y ancho de zanja, tiempo que la zanja permanecerá abierta, condiciones de los bordes laterales, infiltración de aguas de lluvia, etc.

El método a utilizado comúnmente consiste en la colocación de tablas apoyadas en ambas paredes de la zanja y apuntaladas entre sí con maderas o troncos de longitud igual al ancho de la zanja, de manera que no impida la correcta y rápida ejecución del servicio.

DRENAJE DE LA ZANJA

Toda presencia de agua dentro de la zanja debe ser eliminada, para esta labor se empleará una bomba a gasolina, no siendo recomendable la utilización de bomba eléctrica. Cuando no existe una bomba disponible, se podrá utilizar un balde de 20 litros.

El agua drenada deberá ser eliminada directamente a un colector, no siendo permitido arrojar el agua a la superficie de las calles.

EJECUCIÓN EFECTIVA DE LOS SERVICIOS

En la ejecución efectiva de los servicios de mantenimiento describiremos las labores de instalación de tuberías, construcción y rehabilitación de los buzones y la instalación y reparaciones de las conexiones domiciliarias. Además vale aclarar, que durante la ejecución, intervienen diversas variables, tales como: tipo de material, diámetro, longitud, profundidad y considerar además el tipo de ocurrencia.

NATURALEZA	INSTALACIÓN	VARIABLES
DESAGUE	RED	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales: PVC, PEAD - Diámetros: De 150mm a 900mm - Profundidad - Servicios: <ul style="list-style-type: none"> • Cambio parcial de tuberías, por roturas puntuales • Cambio total de tuberías, por antigüedad, desgaste, etc. • Desatoros • Limpieza de la red • Limpieza de buzón • Retiro de desechos • Ejecución y reparación de buzones
	CONEXIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales: PVC - Diámetros: De 110mm a 150mm - Profundidad - Servicios: <ul style="list-style-type: none"> • Instalación nueva • Cambio parcial de tuberías por roturas puntuales • Cambio total de la tubería • Desatoro • Ejecución y reparación de cajas

RELLENO DE ZANJAS

Este trabajo deberá iniciarse luego de haber concluido la reparación, verificando antes que no existe ninguna fuga por las uniones y empalmes.

En caso de que el material extraído durante la excavación no fuese apropiado para el relleno, se deberá utilizar material adecuado proveniente de un área de préstamo.

El relleno deberá ser realizado con material seleccionado, compactado por capas por proceso manual o mecánico.

ELIMINACIÓN DEL DESMONTE Y MATERIAL EXCEDENTE

Después de la ejecución del relleno todo el material excedente proveniente de la Excavación deberá ser retirado del local donde se ejecutó el servicio.

Para los casos de reparaciones de tuberías, reemplazo de tuberías, reemplazo de conexiones domiciliarias y rehabilitación e buzones, los desmontes serán eliminados conjuntamente con el material excedente.

REPOSICIÓN DE PAVIMENTO

El pavimento cortado y roto, será repuesto bajo las mismas o en mejores condiciones al pavimento existente.

Previo a la reposición del pavimento, se deberá preparar la base y será una capa de 20cm con un material de afirmado y la compactación adecuada.

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

La seguridad del personal, es un factor prioritario en la ejecución de los servicios de operación y mantenimiento.

La seguridad de los transeúntes y de los trabajadores ejecutores del servicio es un aspecto importante a tomar en cuenta.

En el presente manual, se deja claro que el cuidado del capital humano es lo primero, y en lo que respecta a la seguridad en el trabajo manejaremos dos conceptos importantes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Durante los trabajos que realiza el personal se ha podido observar que por regla general no se hace un cierre de las calles o por lo menos una protección efectiva alrededor del área de trabajo. En contados casos, el método de seguridad empleado consiste en emplear bandas plásticas en las cercanías del área de trabajo. Se ha observado también, que durante las labores de desatoro muchos niños se acercan hasta los bordes del buzón y que además los conductores de vehículos no experimentan el más mínimo respeto para con la gente que se encuentra laborando, probablemente porque no se observa ningún obstáculo o medida que los alerte.

Los equipos de protección colectiva están orientados a preservar la vida y la salud no solo de los trabajadores, sino también de todas las personas que se encuentren en los

Alrededores de la zona de trabajo.

Los equipos de protección colectivas estarán conformados principalmente por elementos que permitan aislar las áreas de trabajo y serán parte de:

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

Se utilizarán dispositivos de control de dichas áreas, con el fin de que pueda aislar las zonas de trabajo y al mismo tiempo guiar la circulación vehicular con el fin de evitar accidentes y disminuir los inconvenientes propios que afectan el tránsito vehicular.

La responsabilidad de la protección de la vida humana, de los bienes públicos y privados y el mantenimiento de la señalización en las zonas de ejecución del servicio será tomado y a la vez velará por el fiel cumplimiento de lo estipulado.

Los elementos necesarios para cumplir con la protección y señalización serán:

ILUMINACIÓN y REFLECTORES

Para los trabajos nocturnos se utilizara en la zona del servicio señales reflectantes. La iluminación podrá ser interna o externa, debiendo la cara de la señal estar totalmente iluminada; en el caso de la iluminación externa será de tal forma que no produzca interferencias a la visibilidad de los conductores (ceguera nocturna), La iluminación puede son reflectores a batería o también se pueden utilizar mecheros.

SEÑALES PREVENTIVAS

Son aquellas que tienen la función de prevenir a los conductores y peatones de posibles riesgos de accidentes por las condiciones de circulación automotriz producidas por las labores que se están ejecutando en la vía pública.

Las señales preventivas a utilizar en las zonas y áreas de servicio o mantenimiento serán de forma romboidal con uno de sus vértices hacia debajo de color naranja y con letras y símbolos de color negro.

También se utilizaran tranqueras para cerrar las calles, estas llevaran la siguiente Inscripción: "CALLE CERRADA, HOMBRES TRABAJANDO, SIGA EL DESVIO"

SEÑALES INFORMATIVAS

Son aquella que tiene la función de informar a los conductores y peatones sobre los planes de desvíos, cambios de direcciones, reducción del ancho de la vía, etc. necesario para la ejecución de los trabajos.

Mediante estas señales se espera que el usuario de la vía reduzca su velocidad y tome las debidas precauciones.

Es importante que el material de señalización sea utilizada en forma correcta, respetándose las limitaciones locales de visibilidad (curvas, accesos, cuestas) y

condiciones de tráfico de peatones y vehículos. Las señales serán localizadas en tal lugar que permitan efectividad y claridad del mensaje que se da.

En general las señales se colocaran al lado derecho del sentido del tránsito vehicular, en caso de darle un mayor énfasis al mensaje deberá utilizarse por duplicado la señal, tanto a la derecha como al lado izquierdo de la vía.

Así mismo, en los perímetros contiguos a la zona del trabajo, las señales serán colocadas o montadas en soportes portables a fin de permitir su cambio de colocación de acuerdo a los avances o modificaciones de los trabajos o situaciones de las vías que permitan la circulación.

PROTECCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El perímetro alrededor de las zonas de trabajo quedara cerrado para personas ajenas al trabajo. No se permitirá bajo ningún motivo el ingreso de personas extrañas.

El tipo de señal a utilizar consiste en rodear el área de trabajo con postes de señalización o "cachacos", luego se colocaran sobre los postes cintas en doble fila; las cintas serán de color amarillo y deberá llevar la siguiente inscripción "PELIGRO OBRAS, HOMBRES TRABAJANDO."

También en lugar de las cintas amarillas se puede colocar mallas de hasta 1.20m de altura por encima del suelo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Los equipos de protección personal sirven para proteger las partes del cuerpo del trabajador que puedan estar en riesgo de accidentes que podrían surgir durante la ejecución del trabajo.

La responsabilidad para el uso del equipo de protección es el propio trabajador. Corresponde al encargado del equipo controlar y hacer cumplir el reglamento de Seguridad del Trabajo respecto al uso obligatorio de los equipos de protección.

A continuación se presenta un cuadro con el equipo mínimo requerido por trabajador según el tipo del servicio:

NATURALEZA	TIPO DE SERVICIO	EQUIPO MINIMO PÒR TRABAJADOR
Desagüe	Inspección de colectores y buzones	<ul style="list-style-type: none"> – Botas de goma o botas musleras y con punta de acero – Casco de protección – Ropa de trabajo (Mameluco) – Guantes de fibra resistente y de buena calidad – Anteojos de seguridad – Arnés de seguridad. – Protector para la lluvia (Durante el periodo de lluvias) – Linternas con protector contra explosiones – chaleco fosforescente – Conos de señalización, barandas o tranqueras – Equipo de comunicación (Solo el encargado del grupo)

Desagüe	Limpieza de las redes	<ul style="list-style-type: none"> – Botas de goma o botas musleras y con punta de acero – Casco de protección – Ropa de trabajo (Mameluco) – Guantes de fibra resistente y de buena calidad – Anteojos de seguridad – Protector para la lluvia (Durante el periodo de lluvias) – Chaleco fosforescente – Conos de señalización, barandas o tranqueras – Equipo de comunicación (Solo el encargado del grupo)
	Trabajos en colectores y buzones	<ul style="list-style-type: none"> – Botas de goma y con punta de acero – Casco de protección – Ropa de trabajo (Mameluco) – Guantes de fibra resistente y de buena calidad – Anteojos de seguridad – Protector para la lluvia (Durante el periodo de lluvias) – Chaleco fosforescente – Equipo de comunicación (Solo el encargado del grupo)

Aspectos a tener presentes al trabajar con aguas residuales, necesidades básicas de seguridad del personal e higiene.

En general, en sistemas de alcantarillado pueden presentarse sustancias volátiles que son inflamables y en ciertas concentraciones venenosas y que representan un peligro para el personal que labora en estos sistemas. Entre estos, el más conocido es el gas metano que presenta un límite bajo de explosión a partir del 5% y un límite alto de explosión a partir del 15%. Otra de las sustancias peligrosas presentes en sistemas de alcantarillado es el H₂S (sulfuro de hidrógeno) y el NH₃ (amoníaco). Este último, en pequeñas concentraciones es un gas incoloro de un olor muy penetrante que produce irritaciones de las mucosas y ojos, en concentraciones mayores conduce a irritaciones de la laringe y de los bronquios que pueden conducir a la muerte. Su valor de máxima concentración admisible está en los 50 mg/l. El sulfuro de hidrógeno en concentraciones de 1000 mg/l existe peligro de muerte. En general la presencia de sulfuro de hidrógeno se da cuando en el alcantarillado hay ausencia total de oxígeno, presencia de sustancias sulfurosas o enlaces de azufre producto de las industrias, pendientes bajas o velocidades sin capacidad de arrastre y finalmente altos períodos de residencia de las aguas.

Si bien estos condicionantes son poco probable que ocurra, hay que tener presente que los

Depósitos de material en tramos con baja pendiente o sin capacidad de arrastre pueden llegar a producir sulfuro de hidrógeno. Entonces es necesario que los trabajadores que ingresen a los buzones (por sobre todo aquellos con profundidades mayores a 3 m) para cumplir con sus labores a más de portar la indumentaria adecuada utilicen las mascarillas que tienen a disposición como medida de protección.



La presencia de gases no solo es peligrosa en sí mismo sino por el hecho de que estos desplazan al oxígeno existente en los conductos de alcantarillado. Este problema se presenta generalmente en conductos accesibles (a partir de DN 800 mm) y se tenga la necesidad de ingresar en ellos.

Las aguas residuales de origen doméstico transportan consigo más de 1 millón de bacterias por mililitro de agua, de éstas una cantidad apreciable son del tipo patógeno, a las que se adicionan virus y parásitos. Aun cuando el tema relacionado a las enfermedades infecciosas esté en el tapete de discusión en lo referente a la mayor propensión que pueden tener los trabajadores que laboran directamente con aguas residuales, estadísticas recientes realizadas en países de Europa demuestran que tales trabajadores porcentualmente no se enferman más que aquellos que no están en contacto con aguas residuales, la explicación que se aduce refiere al hecho de que aparentemente se desarrolla una suerte de inmunización. No obstante de esto, en la ropa de trabajo se transportan microorganismos que pueden transmitir enfermedades a otras personas.

Por lo indicado es absolutamente indispensable cuidar tanto de la higiene personal mediante ducha luego de la jornada de labores así como el lavado de la indumentaria empleada. Para el lavado de ropa hay que proporcionar una lavadora con conexión al agua caliente. Adicionalmente hay que crear un pequeño ambiente externo con manguera para el rociado con agua tanto de las botas como de los guantes de jebe, casco y mascarillas.

La ropa de trabajo empleada en las faenas de limpieza no debe estar junto a la ropa de calle, es necesario separar estas mediante casilleros separados.

Durante la jornada de trabajo se acostumbra consumir algún refrigerio. Previo al consumo de cualquier alimento es necesario previamente lavarse la cara y las manos. Para el efecto es recomendable dotar al camioncito de transporte de un tanque de polietileno de 20 litros con agua potable. Para secarse hay que usar papel en rollo.

MATERIAL DE APOYO

PLANOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Es obligación de la gerencia operacional y del departamento de mantenimiento en coordinación con el de Ingeniería la posesión de los planos de las redes de alcantarillado actualizados.

Los planos deben ser actualizados permanentemente al final de la ejecución de cada servicio de mantenimiento o al término de la ejecución de obras nuevas.

Es obligación del área de ingeniería, la coordinación con la gerencia operacional respecto a la puesta en marcha de obras recientemente ejecutadas.

RECURSOS Y MATERIALES NECESARIOS

Se presenta a continuación un listado de recursos y materiales necesarios que deberán estar disponibles para que los servicios sean ejecutados de acuerdo a una técnica apropiada.

La cantidad de cada recurso deberá ser completada por el Jefe del Departamento de Mantenimiento en Coordinación con el personal especializado.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1 EQUIPOS DE SEGURIDAD PERSONAL		
Botas de jebe	UND	
Calzado de seguridad	UND	
Guantes de cuero, puño largo y corto	UND	
Guantes de jebe, puño largo	UND	
casco	UND	
Saco impermeable con capucha	UND	
Overol o Mameluco	UND	



Anteojos de seguridad	UND	
protector auricular	UND	
Mascarillas para polvo	UND	
Mascaras antigas	UND	
Chalecos fosforescentes	UND	
Arnés de seguridad	UND	
2 EQUIPOS DE SEGURIDAD COLECTIVA		
Tranqueras	UND	
Barandas	UND	
Cintas de señalización	UND	
Postes de señalización o "cachacos"	UND	
Letreros de señales preventivas	UND	
letreros de señales informativas	UND	
Conos de señalización	UND	

3 HERRAMINETAS MANUALES		
Arco de sierra	UND	
Escofina de 14"	UND	
Lima de 14"	UND	
Comba de 1.5 kg	UND	
Comba de 5.0 kg	UND	
Desarmador plano mediano	UND	
Desarmador plano grande	UND	
Alicate universal	UND	
Barreta de acero de 1" x 1.50 m.	UND	
Varilla para sondeo	UND	
Martillo	UND	
Punta 1" x 12"	UND	
Llave Stilson 12"	UND	
Llave Stilson 18"	UND	
Lampa normal	UND	
Pico	UND	
Barreta para levantar tapa	UND	
Juego de llave corona	UND	
Pisón manual	UND	
Llave francesa 12" (Crescent)	UND	
Llave francesa 10" (Crescent)	UND	
Estopadera	UND	
Juego de calafateo	UND	
Pata de cabra	UND	



Llave cadena	UND	
Plomada	UND	
SERRUCHO	UND	
Martillo picapiedra	UND	
4 UTENSILIOS		
Caja de herramientas	UND	
Lata concretera	UND	
Cordel de nylon	UND	
Carretilla	UND	
Soga	UND	
Balde	UND	
Escuadra	UND	
Badilejo	UND	
Nivel de burbuja	UND	
Bruña	UND	
Frotacho	UND	
5 APARATOS		
Wincha (5.00 / 10.00 m)	UND	
Juego de varillas flexibles para desatoro	UND	
6 EQUIPOS Y ACCESORIOS		
Motobomba	UND	
Lijadora manual	UND	
Equipos de desatoro de interiores y sus accesorios	UND	
Maquinas de balde y sus accesorios	UND	
Radio comunicador para carro	UND	
Cortadora de pavimento	UND	
Compresora neumático	UND	
Martillo neumático	UND	
Excavadora	UND	
Camión volquete	UND	
Mescladora de concreto	UND	
7 MATERIALES PARA STOCK		
Tubo de PVC DN 160mm	UND	
Tubo de PVC DN 200mm	UND	
Tubo de PVC DN 250mm	UND	
Tubo de PVC DN 315mm	UND	





A T E N T A M E N T E

AYUTLA JALISCO A 28 DE NOVIEMBRE DEL 2024
DIRECION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

ING. Ricardo Arreola Gómez.

