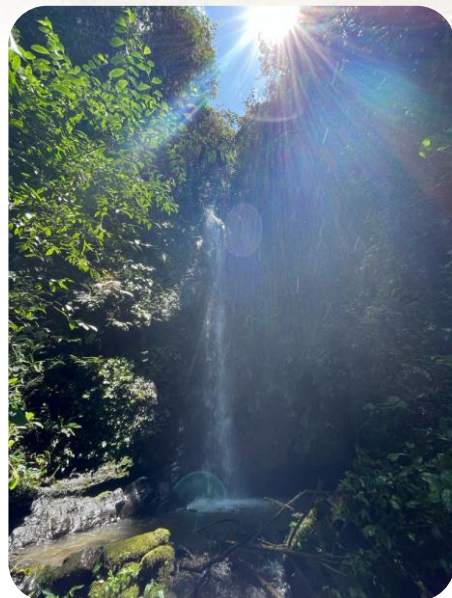


MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PARA LA COMUNIDAD DE SAANT”

Méndez, 06 de enero de 2022





INDICE DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	4
GLOSARIO.....	5
INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVOS.....	6
Objetivo General:.....	6
Objetivos Específicos:.....	6
1. Definición de términos y conceptos.....	7
2. ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN LOS SISTEMAS DE AGUA.....	7
3. TABLA VI. COMPORTAMIENTOS RECOMENDABLES PARA LA EDUCACIÓN EN LA MATERIA DE HIGIENE (OMS,1998).....	8
4. RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	9
5. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	10
5.1. Materiales, herramientas y equipo de protección personal.....	10
5.2. Tuberías y accesorios	10
6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA.....	11
6.1. CAPTACIÓN	11
6.1.1. OPERACIÓN	11
6.1.2. MANTENIMIENTO	11
6.2. LÍNEA DE CONDUCCIÓN	12
6.2.1. DEFINICIÓN	12
6.2.2. COMPONENTES.....	12
6.2.3. OPERACIÓN	13
6.2.4. DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA.....	13
6.2.5. MANTENIMIENTO	13
6.3. CÁMARAS DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA	14
6.3.1. OPERACIÓN	14
6.3.2. MANTENIMIENTO	14
6.4. TANQUE ROMPE PRESION.....	15
6.4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	15
6.5. RESERVORIO	15
6.5.1. OPERACIÓN	15
6.5.2. MANTENIMIENTO	15



6.6.	RED DE DISTRIBUCIÓN	16
6.6.1.	DEFINICIÓN	16
6.6.2.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	18
7.	REPARACIONES	18
7.1.	REPARACIONES EN TUBERÍA PVC	18
7.2.	INSTALACIÓN DE UNA UNIÓN UNIVERSAL DE HG	19
7.3.	REPARACIONES EN ACCESORIOS.....	20
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22



PRESENTACIÓN

En este Manual se mencionan las actividades básicas para operar y mantener un sistema de suministro de agua en el medio rural en buenas condiciones. En la elaboración de este manual se ha tomado en consideración la experiencia acumulada en el país en la implantación de estos sistemas, por lo tanto, será de mucha utilidad para los Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPS) y operadores de los mismos, para el buen desarrollo de las actividades a realizar.

Esperamos que este Manual guíe a los CAPS y a otros Administradores de sistemas de suministro de agua en el medio rural, para la ejecución de las actividades en las etapas de operación y mantenimiento y de esta forma garantizar un servicio más eficiente y de buena calidad.



GLOSARIO

- COMUNIDAD RURAL:** Es la localidad que tiene una población dispersa menor de 1000 habitantes, carece de trazado de calle y de infraestructura básica como: servicio de luz eléctrica, telefonía, y de establecimientos comerciales y/ o industrias.
- Grifo:** Dispositivo que sirve para abrir, cerrar o regular el paso de agua por una tubería mediante una válvula manipulada desde el exterior.
- H°.F°.:** Hierro Fundido.
- H°.G°.:** Hierro Galvanizado.
- lps :** Litros por segundo
- m :** Metro.
- m2 :** Metro cuadrado.
- m3 :** Metro cúbico.
- mca :** metros de columna de agua
- SISTEMA DE AGUA POTABLE:** Es el conjunto de instalaciones y equipos interconectados entre sí para proveer un servicio público de agua potable.
- ϕ : Símbolo que se emplea para denominar el diámetro de un tubo.
- USUARIO:** Es la persona natural o jurídica domiciliada.



INTRODUCCIÓN

En este documento se describen las principales actividades que se deben realizar para la operación y mantenimiento de los elementos componentes de un Sistema de Abastecimiento de Agua, los cuales son: obra de captación, línea de conducción, válvulas de aire y purga, tanques rompe presiones, tanque de almacenamiento y red de distribución, con el propósito de prevenir el deterioro, asegurando la vida útil de los mismos y evitar las interrupciones del suministro de agua, para brindar un servicio satisfactorio a los usuarios del sistema.

OBJETIVOS

Objetivo General:

El Objetivo principal del presente manual es que sirva como un documento de consulta para las personas que operan y brindan mantenimiento a un sistema de abastecimiento de agua en el sector rural

Objetivos Específicos:

- Orientar a los operadores en la solución de problemas específicos que se presentan en la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua.
- Facilitar las orientaciones básicas para que los encargados de operar los sistemas de abastecimiento de agua puedan brindar un servicio eficiente durante la vida útil de los mismos.

1. Definición de términos y conceptos

1.1. OPERACIÓN

Conjunto de actividades y maniobras que se realizan para hacer funcionar correcta, apropiada y eficientemente un sistema, equipo o componente, destinado a realizar un fin determinado tal como fueron planificadas y construidas.

1.2. MANTENIMIENTO

Conjunto de actividades que deben realizarse para preservar y restablecer las instalaciones en su estado ideal y lograr que éstas sean más duraderas y perdurables en el tiempo. Un programa de mantenimiento es un procedimiento de inspección continua a todos los puntos del sistema con el objeto de realizar mantenimiento que puede ser de naturaleza preventiva o correctiva.

1.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Conjunto de trabajos permanentes y rutinarios que se realizan con el objeto de prevenir, preservar o evitar problemas que se presentarían de otro modo, sino se toman algunas acciones para reducirlos o eliminarlos.

1.4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Conjunto de trabajos necesarios a ejecutar en el sistema para corregir algún problema presentado durante el funcionamiento del mismo, tales como reparación, sustitución de elementos defectuosos, reformas para mejorar su funcionamiento, etc.

2. ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN LOS SISTEMAS DE AGUA

El sistema de agua comprendido en el área de estudio está conformado por los siguientes elementos:

- Captación toma de dique
- Tanque Recolector
- Cámara de válvulas de aire y purga
- Línea de conducción
- Reservorio
- Red de distribución

3. TABLA VI. COMPORTAMIENTOS RECOMENDABLES PARA LA EDUCACIÓN EN LA MATERIA DE HIGIENE (OMS,1998).

COMPONENTE	RECOMENDACIÓN
FUENTE DE AGUA	Todos los miembros de la comunidad deben utilizar fuentes de agua inocuas para beber y para preparar los alimentos.
	Debe utilizarse agua en cantidad suficiente para fines higiénicos, tales como el aseo personal, de la casa y el lavado de ropa.
	El agua debe utilizarse eficientemente, sin derrocharla. Las aguas servidas deben evacuarse apropiadamente.
	Las fuentes de agua mejoradas se deben utilizar higiénicamente y su mantenimiento debe ser eficaz.
	No debe haber riesgos de contaminación de las fuentes de agua por la proximidad a letrinas o por evacuación de las aguas servidas, de ganado o de productos agroquímicos.
TRATAMIENTO DE AGUA	Si es necesario, se debe someter el agua a procedimientos sencillos de depuración, por ejemplo, la cloración.
	Si es necesario, el agua debe filtrarse para eliminar todos los materiales sólidos, los gusanos de Guinea, etc.
TRANSPORTE DE AGUA	El agua de beber debe recogerse en recipientes limpios, sin que entre en contacto con las manos ni con otros materiales.
	El agua debe transportarse en recipientes cubiertos.
ALMACENAMIENTO DEL AGUA	El agua debe almacenarse en recipientes cubiertos y hay que limpiarlos constantemente.
	Siempre que sea posible, el agua potable debe guardarse en un recipiente distinto de los destinados al agua para otros usos domésticos.
EL AGUA DE BEBER	El agua que se va a beber debe extraerse del recipiente de almacenamiento, de modo que no se contaminen manos, tazones ni otros objetos.
USO DEL AGUA	Debe disponerse de agua en cantidad suficiente y utilizarla para la higiene personal y doméstica.
MANIPULACIÓN DE LOS ALIMENTOS DIARIOS	Antes de preparar los alimentos o antes de comer, hay que lavarse las manos con jabón.
	La verdura y la fruta deben lavarse con agua inocua, y los alimentos deben cubrirse de manera adecuada.
	Luego de usarse y tan pronto sea posible, los utensilios empleados para preparar y cocer los alimentos deben lavarse con agua segura. Se deben guardar en un lugar limpio.
EVACUACIÓN DE LAS EXCRETAS	Todos los hombres, mujeres y niños deben usar letrinas en el hogar, trabajo y escuela.
	Las deposiciones de los lactantes y de los niños pequeños se deben evacuar de manera higiénica.



	Las letrinas domésticas deben estar situadas donde el contenido del pozo no pueda llegar a las fuentes de agua o a la capa freática.
	Debe disponerse de instalaciones para lavarse las manos, y de jabón o cenizas.
	Las manos deben lavarse siempre después de defecar y también después de cambiar los pañales a los recién-nacidos y niños pequeños.
EVACUACIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS	Las aguas servidas domésticas deben evacuarse o reutilizarse de manera apropiada. Deben adoptarse medidas para evitar que las aguas servidas creen Criaderos de agua. Mosquitos y otros vectores de enfermedades o que contaminen el agua.

4. RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El responsable de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable y saneamiento es el Comité ó Comisión de Agua Potable y Saneamiento –CAPS-. El operador u operadora designado(a) por el Comité/Comisión, es la persona responsable de la adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones del sistema de agua potable.

El operador u operadora debe cumplir y hacer cumplir todas las funciones y responsabilidades establecidas en el reglamento que se refieren al operador y al usuario. A continuación, algunas de las responsabilidades:

- ⊙ Operar y mantener adecuadamente el servicio,
- ⊙ Inspeccionar periódicamente cada componente del sistema,
- ⊙ Responder ante Comité/Comisión sobre el estado general del sistema,
- ⊙ Llevar el registro y control de la operación y mantenimiento, haciendo un reporte mensual para el Comité/Comisión, e
- ⊙ Informar al Comité/Comisión sobre las necesidades de adquisición de materiales, herramientas, repuestos e insumos para el buen funcionamiento del sistema.

El operador u operadora deberá vivir en la comunidad a la que representa, ser usuario, saber leer y escribir, ser mayor de 18 años y, haber participado en los talleres de capacitación para operadores y en las actividades de interés comunal.

Es importante que durante la ejecución de obra se capaciten, además de los miembros del Comité/Comisión a los usuarios de la comunidad, para que posteriormente asuman el cargo de operadores u operadoras.

5. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

5.1. Materiales, herramientas y equipo de protección personal



5.2. Tuberías y accesorios



6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA

6.1. CAPTACIÓN

6.1.1. OPERACIÓN

- ✓ Para poner en marcha la captación, después de cada mantenimiento, abrir la válvula de salida cuando el agua ha llegado al nivel de rebose.
- ✓ Para realizar trabajos de mantenimiento cerrar la válvula de salida de la captación y abrir la compuerta para realizar la limpieza de materiales sólidos del tanque.

6.1.2. MANTENIMIENTO

- ✓ Limpiar externamente las estructuras y sus alrededores retirando malezas, piedras y objetos extraños.
- ✓ Limpiar las veredas perimetrales de la estructura.
- ✓ En caso de fuga o grieta, resanar la parte dañada utilizando partes iguales de cemento y arena fina.
- ✓ Lavar el interior de la cámara de captación, para hacerlo se necesita:
 - Quitar tapadera de caja, en este caso la rejilla de acceso
 - Abrir válvula de drenaje o quitar niple de rebalse,
 - Remover la tierra que se encuentra en el fondo,
 - Limpiar con cepillo paredes, piso y pichacha con agua; nunca usar jabón o detergente,
 - Al meterse a la caja usar botas de hule limpias, y
 - Dejar correr el agua por el desagüe unos 5 minutos, terminado, cerrar válvula de drenaje o colocar niple de rebalse.
- ✓ Limpiar la cámara retirando hierbas, piedras y todo material extraño.
- ✓ Revisar la tubería; si existen fugas, debemos repararlas inmediatamente,
- ✓ Inspeccionar el área alrededor del nacimiento para detectar posibles focos de contaminación, tales como desagües, letrinas, basuras, desperdicios y desechos de animales.
- ✓ En caso de deforestación, informar inmediatamente al Comité/Comisión para que tome las acciones necesarias de investigación sobre los responsables y que avise a la Municipalidad,
- ✓ Revisar el cerco de protección y repararlo si tiene daños.

6.2. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

6.2.1. DEFINICIÓN

Se denomina línea de conducción a la tubería que conduce el agua empleando solo la energía de la gravedad, desde la fuente de abastecimiento hasta el reservorio de almacenamiento.

En algunos casos cuando existe demasiado desnivel entre la captación y el reservorio (mayor a 50 metros) se instalan cámaras rompe presión tipo CRP-6 o tubos rompe carga para evitar que la tubería reviente por la presión del agua.

Cuando el terreno es muy accidentado, la tubería puede atravesar zonas elevadas (lomadas) o zonas de depresión (profundas) formándose bolsas de aire o acumulación de sólidos respectivamente, para lo cual se instalan válvulas de aire (parte alta) o válvulas de purga (parte baja).

6.2.2. COMPONENTES

El cuadro que sigue presenta los principales elementos que componen la línea de conducción:

Tabla 1: Componentes de Líneas de Conducción

Parte componente	Características
Tuberías	Línea que abastece el reservorio de almacenamiento desde la captación. Pueden ser de PVC, HDPE (polietileno), hierro galvanizado, entre otros.
Accesorios	Utilizados para los cambios de dirección o para el control del flujo (codos de 90°, 45°, tees, reducciones, válvulas de compuerta o de mariposa).
Caja de reunión de caudales	Hacia ella ingresan las líneas provenientes desde distintas captaciones de agua. La salida de cámara es única y constituye la línea de conducción.
Pases aéreos	Según el recorrido que tenga la línea se requerirá de pases aéreos por ríos o quebradas.
Válvulas de control	Permiten el paso o cierre del flujo, así como también permiten regular o limitar el caudal de circulación. Se instalan en la estructura de captación.
Válvulas de aire	Se colocan en puntos altos de la línea
Válvulas de purga	Se colocan en los puntos más bajos de la línea y permiten el vaciado de tramos de línea para así eliminar sedimentos acumulados
Cámaras rompe presión para líneas	Son estructuras hidráulicas destinadas a reducir la presión en la línea.

Tubo rompe carga	Son estructuras hidráulicas destinadas a reducir la presión en la línea.
------------------	--

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

6.2.3. OPERACIÓN

- ✓ Para poner en funcionamiento: Abrir la válvula de salida de la captación para que el agua ingrese a la tubería de conducción.
- ✓ Para eliminar sedimentos y residuos: Abrir la válvula de purga en la línea de conducción, luego cerrarla.
- ✓ Para eliminar el aire acumulado en la tubería: Abrir la válvula de aire, luego cerrarla.

6.2.4. DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA

- ✓ La desinfección de la tubería de conducción se inicia con la desinfección de la captación.
- ✓ Cerrar válvula de compuerta de ingreso al tanque de distribución.
- ✓ En un bote de 5 galones con agua, echar 1 onza de hipoclorito de calcio (50 miligramos por litro) y mezclarlo,
- ✓ Echar en la caja reunidora únicamente el líquido o echar un galón de cloro líquido (hipoclorito de sodio),
- ✓ Dejar que se llene la tubería con la solución de cloro y que permanezca llena durante 4 horas,
- ✓ Vaciar la tubería con la solución de cloro por las válvulas de limpieza y dejar correr el agua hasta cuando ya no se sienta el olor a cloro,
- ✓ Cuando ya no se sienta el olor a cloro, cerrar lentamente las válvulas de limpieza, y
- ✓ Abrir válvula de compuerta de ingreso al tanque de distribución

6.2.5. MANTENIMIENTO

- ✓ Recorramos toda la línea y revisemos si hay fugas de agua, deslizamientos o hundimientos de la tierra que puedan afectar la tubería. Si encontramos alguna parte húmeda, debemos excavar con cuidado y mirar si se trata de alguna fuga.
- ✓ Si la tubería es de PVC, debemos asegurarnos que en ningún lugar esté descubierta o al aire libre. Asimismo, debemos verificar el estado de estructuras tales como cajas de válvulas de aire y limpieza, pasos aéreos o colgantes y pasos de zanjón.

- ✓ Limpiemos los alrededores del área donde se encuentra instalada la tubería, quitando la maleza, ramas, hojas, etc, con el fin de facilitar la inspección.
- ✓ Si encontramos algún problema, debemos repararlo inmediatamente. Si el problema requiere de una reparación mayor, debemos comunicárselo al Comité/Comisión para que se tomen las medidas correctivas necesarias.
- ✓ Siempre debemos recordarles a los beneficiarios, que informen inmediatamente al Comité/Comisión, si hay algún problema en cualquier tramo de la tubería.

6.3. CÁMARAS DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA

Válvulas de Purga

Las válvulas de purga o de descarga se han colocado en los puntos bajos de las líneas, para eliminar el agua cuando se hace la desinfección de la red de distribución y para permitir la evacuación del agua siempre que sea necesario.

Esto ocurre generalmente, cuando se está llenando la línea para asegurar la salida del aire, cuando se va a vaciar la línea para ser reparada o por otras razones de naturaleza operacional, tales como limpieza de la línea mediante purgado de sedimentos.

Ventosas para Expulsión y Admisión de Aire

Las ventosas son dispositivos colocados en los puntos elevados de las tuberías, permitiendo la expulsión del aire durante el llenado de la línea o del aire que normalmente se acumula en esos puntos. Por otro lado, se tiene que las ventosas dejan penetrar el aire en la tubería cuando está descargándose, porque de lo contrario, la línea presentaría presiones internas negativas.

6.3.1. OPERACIÓN

Antes de poner en marcha las válvulas de aire, deberá hacerse la limpieza respectiva.

- ✓ Abrir la válvula de compuerta o globo, y
- ✓ Maniobrar las válvulas para que salga el aire y los excedentes de material.

6.3.2. MANTENIMIENTO

- ✓ Hagamos una revisión general del estado de la caja. Si hay grietas en los muros, las debemos reparar con una mezcla de una parte de cemento por tres de arena.
- ✓ Revisemos la tubería; si existen fugas, debemos repararla inmediatamente.
- ✓ Verifiquemos si expulsa aire y material excedente.
- ✓ Revisemos internamente la válvula de aire y de purga, para verificar si tiene óxido.

- ✓ Debemos limpiar y lubricar el mecanismo interno.

6.4. TANQUE ROMPE PRESION

6.4.1. Definición

Una cámara rompe presión es una estructura en forma de tanque que recibe el agua a presión superior a la atmósfera y la disminuye hasta el valor de la presión atmosférica. Así evita altas presiones en las instalaciones ubicadas aguas abajo. Las cámaras rompe presión evitan que las tuberías revienten por la excesiva presión.

6.4.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- ✓ Verificar su estado general, y efectuar una limpieza si es necesario.
- ✓ Retirar los elementos extraños y la suciedad que encuentre dentro de la cámara de operación de la válvula.
- ✓ Si encuentra operadores o manijas trabadas faltantes, reponerlas.
- ✓ Drenar y limpiar las cámaras que protegen las válvulas para evitar que se dañen.
- ✓ Verificar el estado, la apertura y el cierre de las válvulas.
- ✓ Engrasar los mecanismos de operación y los tornillos de las uniones de montaje.
- ✓ Pintar las válvulas y las tapas de las cámaras para evitar la corrosión.

6.5. RESERVORIO

6.5.1. OPERACIÓN

- ✓ Se deberá abrir o cerrar sin ofrecer resistencia las válvulas de pase ubicadas en las tuberías de entrada y de salida en el tanque de almacenamiento de acuerdo a las indicaciones del nivel.
- ✓ Para la operatividad: Abrir las válvulas de entrada y de salida, cerrar las válvulas del by-pass (paso de ingreso a salida directa) y de limpia.
- ✓ En casos de mantenimiento interno del tanque de almacenamiento: cerrar la válvula de ingreso y la de salida, abrir las válvulas de by pass (paso de ingreso a salida directa) y limpia.

6.5.2. MANTENIMIENTO

- ✓ Limpiar externamente las estructuras y sus alrededores eliminando hierbas, piedras y otros materiales extraños.
- ✓ Profundizar y limpiar los canales de coronación y de limpia.
- ✓ En caso de grietas y rajaduras resanar las partes dañadas con partes iguales de cemento y arena fina.



- ✓ Limpiar con escobillas y escobas de plástico, espátulas y badilejos las paredes, piso, parte interna de las tapas metálica y accesorios.
- ✓ Abrir la válvula de ingreso de agua, lo suficiente como para enjuagar con abundante agua el tanque de almacenamiento y dejar salir el agua sucia por el tubo de limpia, terminado la actividad cerrar la válvula de ingreso.
- ✓ Limpiar internamente la caseta de válvulas retirando hierbas y otros materiales extraños.
- ✓ Lubricar las válvulas y bisagras de las tapas metálicas de la caja de válvulas.

Cada tres meses:

Debemos lavar el interior del tanque o hacerlo más seguido en caso de ser necesario, para ello seguir el procedimiento siguiente:

- ✓ Cerrar válvula del hipo clorador
- ✓ Abrir válvula del bypass,
- ✓ Cerrar válvula de entrada al tanque
- ✓ Cerrar válvula(s) de salida del tanque.
- ✓ Abrir válvula de drenaje o quitar el niple del rebalse para vaciar el tanque.
- ✓ Ingresar al tanque con botas de hule limpias,
- ✓ No debemos de usar ningún tipo de jabón o detergente,
- ✓ Limpiar paredes y piso con cepillos plásticos y agua únicamente, remover los sedimentos del fondo.
- ✓ Abrir válvula de ingreso al tanque y dejar correr el agua durante 20 minutos para sacar toda la suciedad por el drenaje del tanque, terminada la limpieza,
- ✓ Cerrar válvula de bypass,
- ✓ Abrir válvula del hipo clorador, y
- ✓ Al estar lleno el tanque, abrir válvula de salida lentamente

6.6. RED DE DISTRIBUCIÓN

6.6.1. DEFINICIÓN

Se da el nombre de red de distribución al conjunto de tuberías cuya función es la de suministrar el agua potable a los usuarios y/o consumidores de la localidad.

La red de distribución inicia desde la línea de aducción, la cual es la unión entre el reservorio (estructura de almacenamiento) y el conjunto de redes que se encargarán de suministrar el servicio de agua a las viviendas.

La red de distribución se divide en:

TRONCALES ESTRATÉGICAS: Las redes de tuberías principales o primarias son las encargadas de distribuir el agua en las diferentes zonas de la población, o a las diferentes zonas de una área de influencia de un determinado reservorio.

REDES DE RELLENO O SECUNDARIAS: Las redes de relleno o secundarias son las encargadas de distribuir el agua hacia las conexiones domiciliarias de los usuarios.

COMPONENTES, MATERIALES Y FUNCIONES

Los componentes de la red de distribución son los siguientes:

✓ VÁLVULAS DE PURGA DE SEDIMENTOS

Al igual que las líneas generales, las redes de distribución también cuentan con "válvulas de purga", las que deben ser instaladas lateralmente en todos los puntos bajos y al final de un ramal o red abierta. La función de esta será el de eliminar los sólidos sedimentados que pudieran causar obstrucciones en la red o ingresar al interior de las viviendas causando malestar en los usuarios.

Para válvulas de purga ubicadas al final de un tramo o red abierta, el sistema consistirá en la instalación de una válvula de compuerta y un codo de 90° orientado hacia arriba.

✓ VÁLVULAS DE AIRE

Utilizados también en redes de distribución, son conocidos como "válvulas de aire", estas deben ubicarse en los puntos más altos de las redes principales o secundarias de ser necesario desde el punto de vista técnico.

Tenemos diferentes tipos de válvulas de aire: los purgadores, cuya función es expulsar el aire de las tuberías durante su llenado y expulsar el aire que tiende a acumularse en los puntos más altos. Las ventex, que tienen varias funciones, expeler el aire de dentro de las tuberías durante su llenado; expulsar el aire que tiende a acumularse en los puntos más altos y admitir aire en caso de operación de una válvula y que pudiera crear presiones negativas en la tubería, a estas últimas se les denomina válvulas de aire de triple función.

✓ VÁLVULAS DE CONTROL (COMPUERTAS)

En todo sistema de distribución se deben contar con válvulas de control o también denominados válvulas compuertas instalados a lo largo de la red, para aislar sectores en caso de roturas de tuberías o de incendio y seguir suministrando el agua al resto de la población o para atender las actividades de mantenimiento de las redes.

6.6.2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Para un mantenimiento adecuado de la red de distribución, el operador debe contar con el plano respectivo donde se indique el diámetro de tuberías, longitudes y válvulas que fueron instaladas.
- Cada mes, revisar las vías en la que esta instalada la red de distribución para detectar fugas y limpiar las cámaras de las válvulas.
- Cada seis meses, revisar las válvulas para observar si existen fugas y de ser así, repararlas de inmediato.
- Accionar las válvulas girando lentamente, si estuvieron duras, lubricar con aceite de baja viscosidad.
- En caso de presentarse alguna rotura en las tuberías, será necesario repararlas o cambiarlas inmediatamente.
- La red debe desinfectarse al menos una vez al año o inmediatamente se detecte contaminación, avisar a la población que se realizará la desinfección del sistema y que no podrán utilizar el servicio durante esta labor.
- Abrir y cerrar la válvula lentamente para evitar el golpe de ariete.

7. REPARACIONES

7.1. REPARACIONES EN TUBERÍA PVC

Para realizar reparaciones en tubería pvc, seguir los siguientes pasos:

Preparar las piezas a pegar

- Cortemos el tubo con una sierra, usando una escuadra para lograr un corte recto. Luego emparejemos el corte con una lima o navaja. Los cortes defectuosos pueden causar fugas de agua. El extremo liso del tubo debe estar libre de rebabas por dentro y por fuera. Es conveniente achaflanarlo ligeramente.
- Limpiar el tubo y el accesorio con un pedazo de trapo limpio, interna y externamente donde vamos a aplicar el pegamento, y
- El pegamento no debe de tener grumos.

Prueba de ajuste

- Las piezas deben de estar libres de tierra o humedad,
- Juntemos el tubo y la campana sin pegamento, para probar si ajustan fácilmente y para ensayar la posición correcta en la instalación, y
- El tubo debe entrar el largo de la campana.

Limpieza de las piezas

- Debe de cambiarse el trapo después de varios usos.

- Quitemos con un trapo limpio el polvo o cualquier suciedad que tenga el tubo y el accesorio, las superficies deben estar bien limpias y secas antes de aplicar el cemento.
- Se debe mantener cerrado el bote del pegamento mientras no se esté usando.

Aplicar pegamento

- Verifiquemos que el pegamento que vamos a usar, sea para tubería PVC. El pegamento debe de estar en buen estado, si está espeso o tiene un color rojizo, no debemos usarlo.
- Apliquemos el pegamento con una brocha en el interior de la campana y la superficie del tubo
- El cemento debe de cubrir toda la superficie del tubo y la superficie interior de la campana, tratando de lograr una buena distribución. El exceso de solvente puede perforar el tubo o el accesorio. Si aplicamos poco pegamento pueden quedar fugas.
- Cerrar el bote del pegamento, después de usado, para evitar derrames.

Unir las piezas

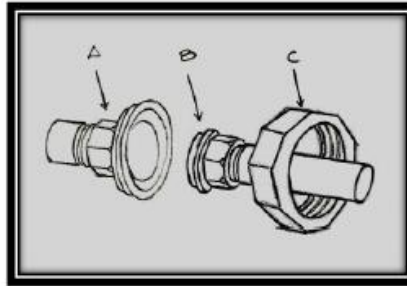
- Unir rápido las piezas, es decir, meter el tubo en la campana, asegurándonos que tope y giremos un cuarto de vuelta, ajustándolo en la posición deseada y sosteniéndolo durante 15 segundos.
- Al meter el tubo en la campana, en la orilla debe de quedar una rebaba de cemento, eso significa que el tubo quedará bien pegado, y
- Limpiemos con un trapo el pegamento sobrante.

7.2. INSTALACIÓN DE UNA UNIÓN UNIVERSAL DE HG

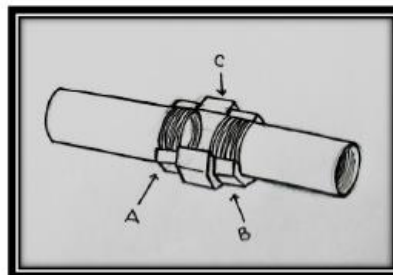
La unión universal se utiliza en tubería galvanizada menor de 6 pulgadas, para hacer cambios o reparaciones sin tener que desarmar toda la tubería en líneas de bombeo, pasos aéreos, pasos de zanjón o en líneas de conducción donde se requiera tubería galvanizada

Para su instalación, seguir el siguiente procedimiento:

- ❖ Rosquemos en uno de los tubos la parta A de la unión; metamos en el otro tubo la parte B y luego roscar la parte C, y

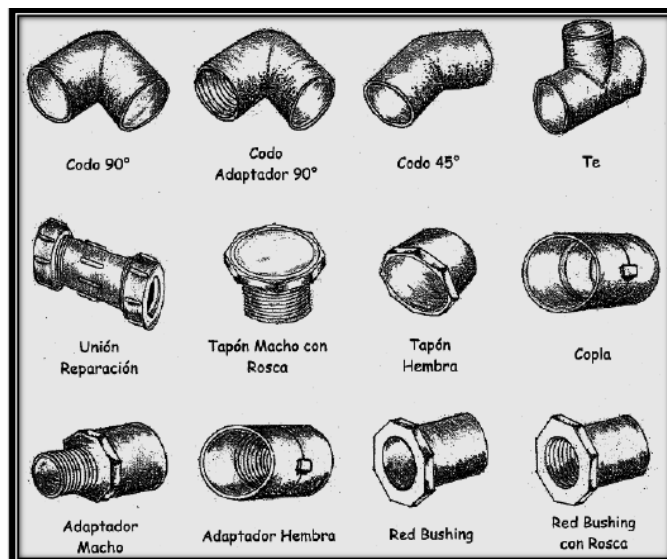


- ❖ Unir la parte A y B de la unión, juntándolas entre sí, ajustemos la contratuerca deslizante C, roscándola en la parte A y apretarla con la llave hasta conseguir una unión a prueba de fugas.

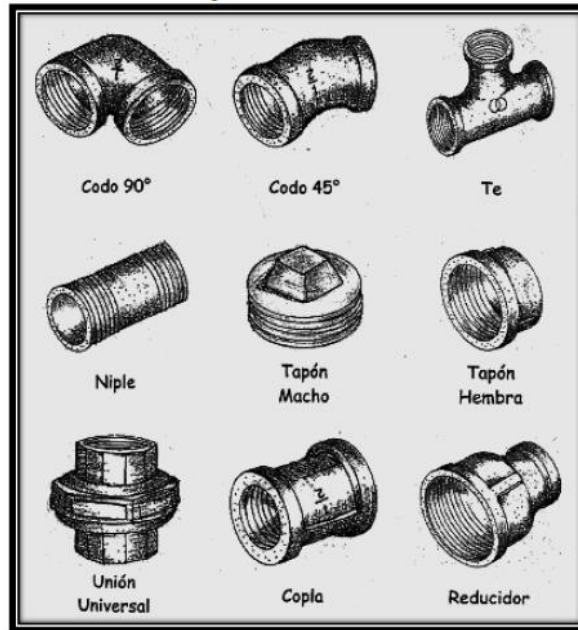


7.3. REPARACIONES EN ACCESORIOS

Los accesorios PVC que generalmente vamos a necesitar para realizar las reparaciones en el sistema son los siguientes:



Los accesorios galvanizados (HG) que generalmente vamos a necesitar para realizar las reparaciones en el sistema son los siguientes:





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Nicaraguense de Acueductos y Alcantarillados. (s.f.). *MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA EN EL MEDIO RURAL*. Nicaragua.

Marín, D. M. (2012). *ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA FILTRACIÓN EN GRAVAS DE FLUJO ASCENDENTES A ESCALA REAL*. Santiago de Cali.

Servicios de agua potable y saneamiento MIICHARO. (2016). *Manual de operación y mantenimiento del filtro lento*. Miricharo.

USAID del pueblo de los Estados Unidos de America . (s.f.). *Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad*.

.....
ELABORADO POR: ING. DIEGO CÁRDENAS B.

TÉCNICO DE PROYECTOS DEL GADM DEL CANTÓN SANTIAGO.