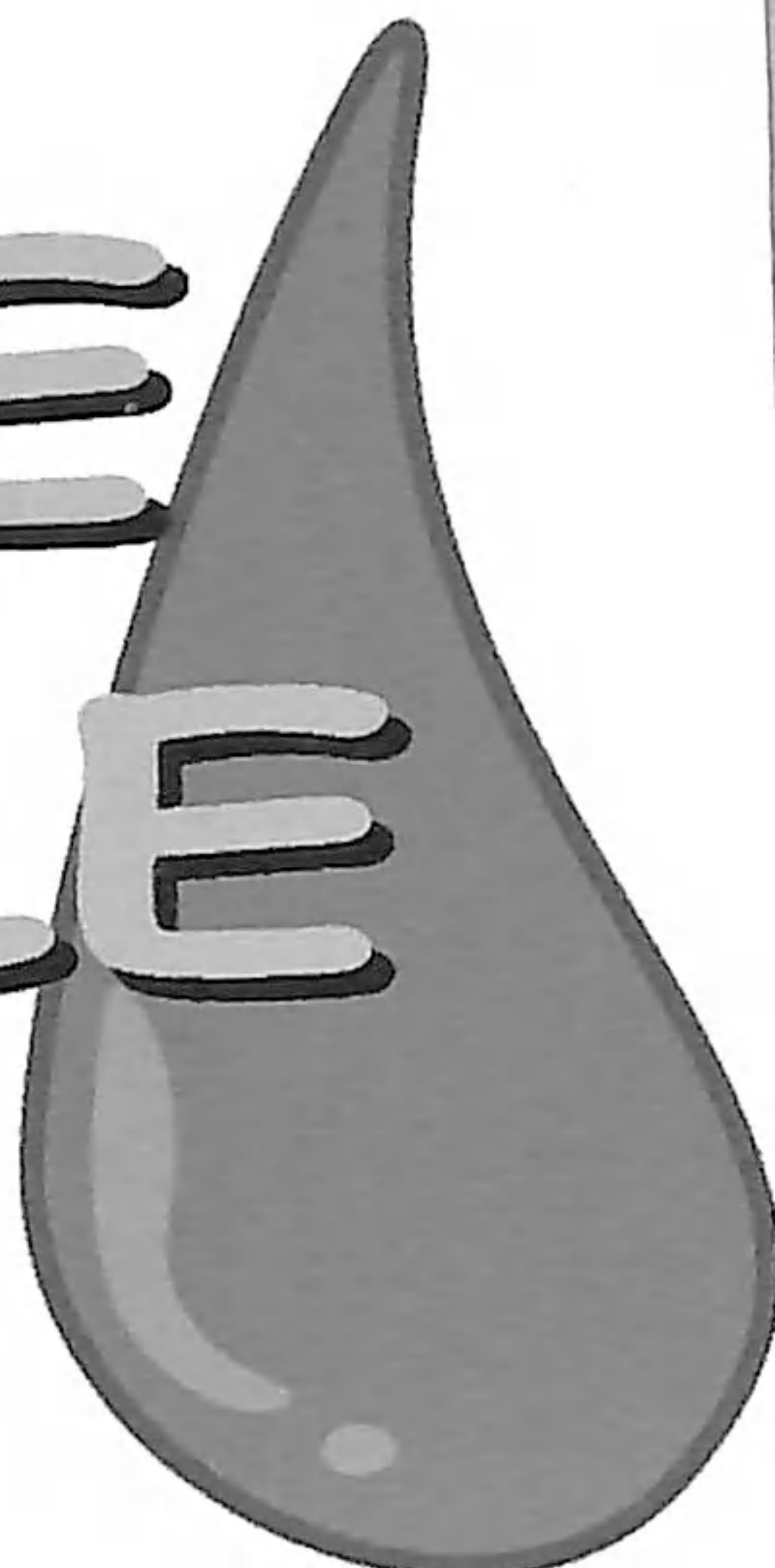


PROYECTO DE AGUA POTABLE



REGLAMENTO DE LOS USUARIOS
Y MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE

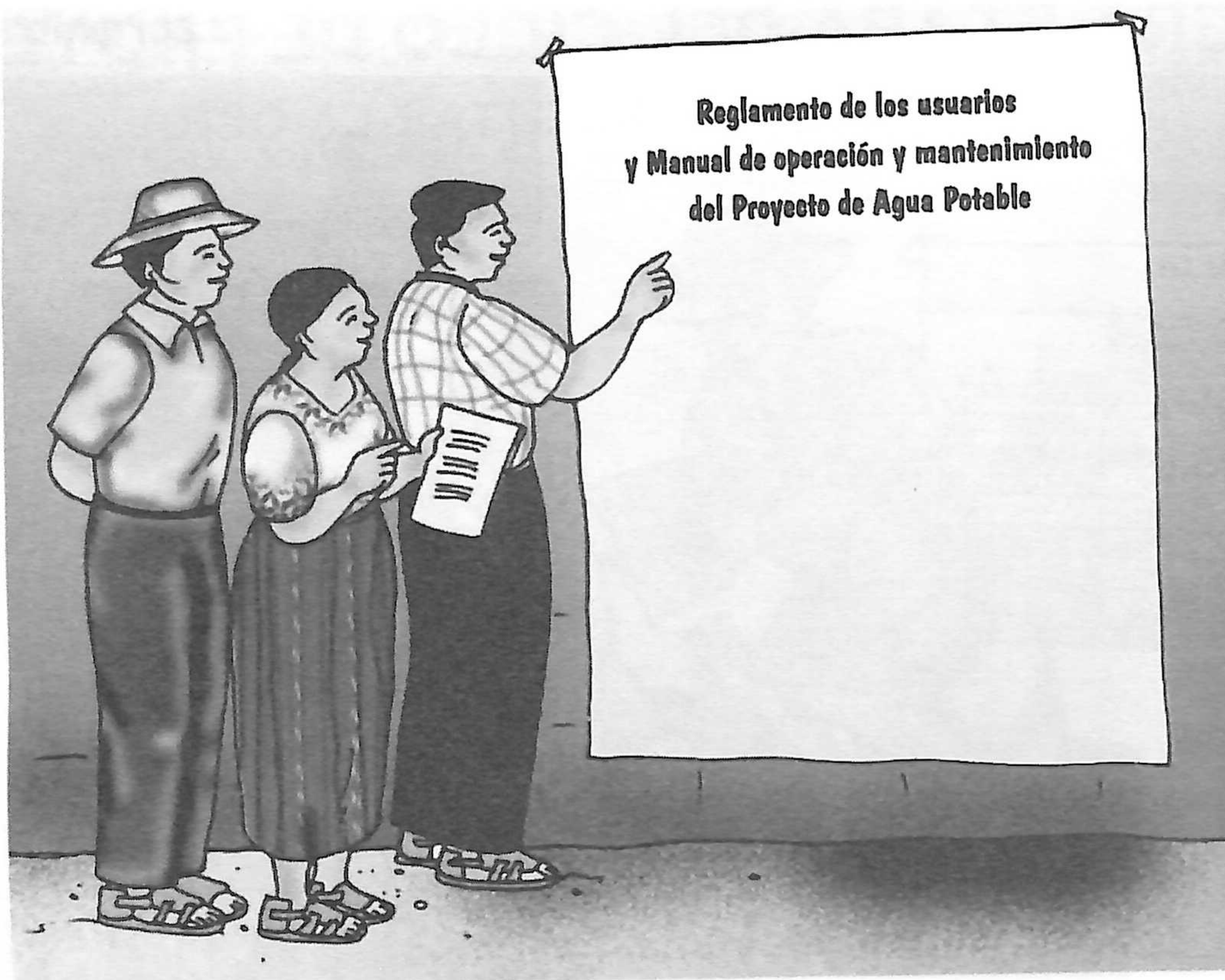


PROYECTO *IXIM*: soberanía alimentaria y gestión
del riesgo ambiental en las comunidades Maya – Mam
del Municipio de Comitancillo, San Marcos

Código: FOOD/2006/128-502

REGLAMENTO DE LOS USUARIOS Y MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE

SE PROHIBE
Subrayar y/o marginar este libro,
en caso de devolverlo subrayado,
SE COBRARA SU VALOR



CAPITULO I Del Comité De Agua Potable

ARTICULO 1°.- ORGANIZACIÓN:

El Comité de agua potable se integra de la siguiente forma:

- ASAMBLEA GENERAL
- JUNTA DIRECTIVA
- COMISIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ARTICULO 2°.- ASAMBLEA GENERAL DE USUARIOS:

Es la máxima autoridad del sistema de agua potable, se integra con la totalidad de sus miembros, reunidos en sesiones ordinarias y extraordinarios.



ARTICULO 3°.- JUNTA DIRECTIVA:

Estará integrada por cinco personas por un periodo de 2 años, y serán los responsables de la dirección y buena administración del proyecto.

ARTICULO 4°.- COMISIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

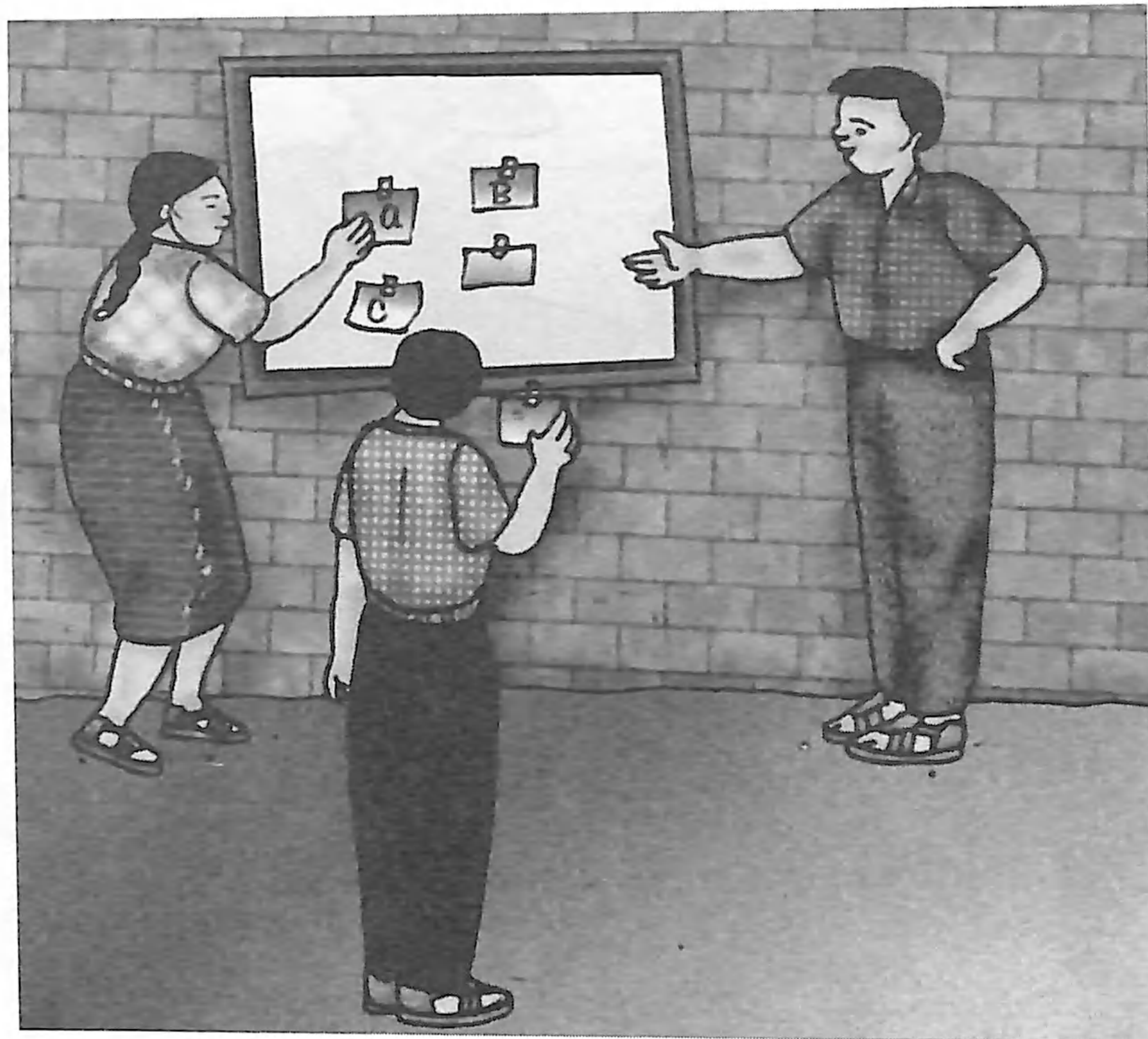
Es la encargada de velar por la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable y estará integrada por tres personas.

ARTÍCULO 5°.- SESIONES ORDINARIAS:

Se realizarán dos veces al año, a inicios y al final del año, para conocer y resolver asuntos ordinarios: informes de actividades de comisiones. La convocatoria la hará la junta directiva con quince días de anticipación.

ARTICULO 6°.- SESIONES EXTRAORDINARIAS:

Se realizan cuando sea necesario resolver asuntos urgentes relacionados con el quehacer del proyecto.



ARTICULO 7°.- QUORUM:

Para la realización de las asambleas ordinarias y extraordinarias, es necesario contar con la presencia de las dos terceras partes del total de usuarios inscritos en el registro.

CAPITULO II DE LOS USUARIOS DEL SISTEMA

ARTÍCULO 8°.-DEFINICION:

Usuarios del sistema son todas las personas que pertenecen al comité y que por llenar los requisitos tienen derecho al uso del servicio de agua.

ARTÍCULO 9°.- REGISTRO DE USUARIOS:

Es la información actualizada de los beneficiarios del sistema y contendrá los siguientes datos:

- 1.- Numero de Registro
- 2.- Nombre del Usuario
- 3.- Datación



ARTÍCULO 10°.- OBLIGACIONES:

Las obligaciones fundamentales de los usuarios son:

- 1.- Cumplir con lo establecido en este reglamento y específicamente con los puntos que se detallan a continuación:
- 2.- Asistir puntualmente a las reuniones convocadas por la junta directiva.
- 3.- Participar activamente en las comisiones de trabajo que se le asignen.
- 4.- Estar al día con las cuotas establecidas para el sostenimiento del proyecto.
- 5.- Cuidar la infraestructura del proyecto y hacer buen uso de la misma.
- 6.- Atender las recomendaciones de la junta directiva, comisiones de trabajo y disposiciones en general.

CAPITULO III INFRACCIONES Y SANCIONES GENERALES

ARTICULO 11°.- INFRACCIONES:

Se consideran como tales las siguientes acciones que provoquen los usuarios en detrimento del buen funcionamiento y vida del sistema.

- 1.- Talar los bosques que sirven de protección a las fuentes de agua que surten al proyecto.
- 2.- Darle otro uso al agua, diferente al de diseño
- 3.- Dañar las instalaciones del proyecto
- 4.- Cualquier otra acción que vaya en detrimento del sistema
- 5.- No hacer ninguna conexión sin el permiso de la directiva

ARTÍCULO 12°.- DE LAS SANCIONES:

En reunión de la Asamblea General serán discutidas y aprobadas las sanciones que se impondrán a los usuarios por las faltas cometidas contempladas en este reglamento, dichas sanciones podrán ser:

- 1.- Llamada de atención verbal
- 2.- Llamada de atención por escrito
- 3.- Sanción económica
- 4.- Suspensión provisional del servicio
- 5.- Suspensión definitiva del servicio

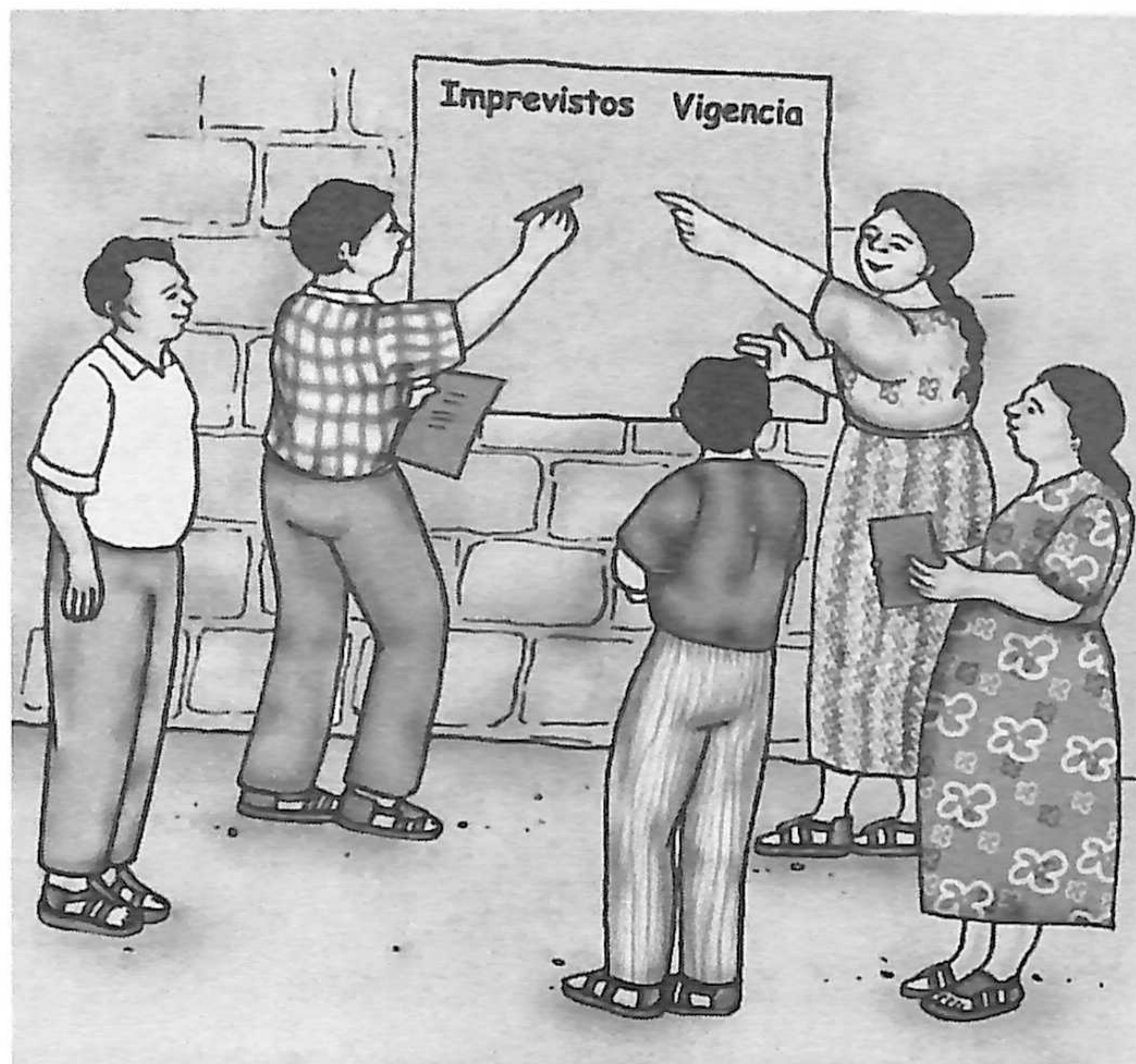
CAPITULO IV DE LOS IMPREVISTOS Y LA VIGENCIA

IMPREVISTOS:

Los casos no previstos en el presente reglamento serán resueltos por la Junta Directiva y la Asamblea General de Usuarios.

VIGENCIA:

El presente reglamento entra en vigor inmediatamente después de su aprobación por la Asamblea General.



CAPITULO V NORMAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La Asamblea General de usuarios nombrara una comisión de operación y Mantenimiento del sistema, que quedara integrada de la manera siguiente:

- Un coordinador que a su vez, es el presidente de la junta directiva
- Un encargado de operación (fontanero)
- Un encargado de Mantenimiento (fontanero)

NORMAS DE OPERACIÓN

OPERACIÓN:

Para operar o manejar el sistema, la comisión tendrá como funciones las siguientes:

- 1.- Conocer el diseño del sistema y su forma de operación
- 2.- Conocer los caudales de los nacimientos o fuentes de agua en época seca, y en invierno.
- 3.- Se tendrá un registro del área de siembra programada
- 4.- Se hará un calendario de riego
- 5.- Se calibraran llaves de compuerta con la finalidad de distribuir equitativamente el agua a todos los usuarios.
- 6.- Se supervisara el uso adecuado de los equipos de riego, para evitar desperdicios de agua.
- 7.- Se supervisara el uso de prácticas de conservación de suelos en las parcelas de riego.
- 8.- Se mantendrá informada a la junta directiva sobre las acciones y problemas en la operación del sistema.

NORMAS PARA EL MANTENIMIENTO

MANTENIMIENTO:

Para dar un mantenimiento adecuado y permanente al sistema, la comisión coordinara las acciones siguientes:

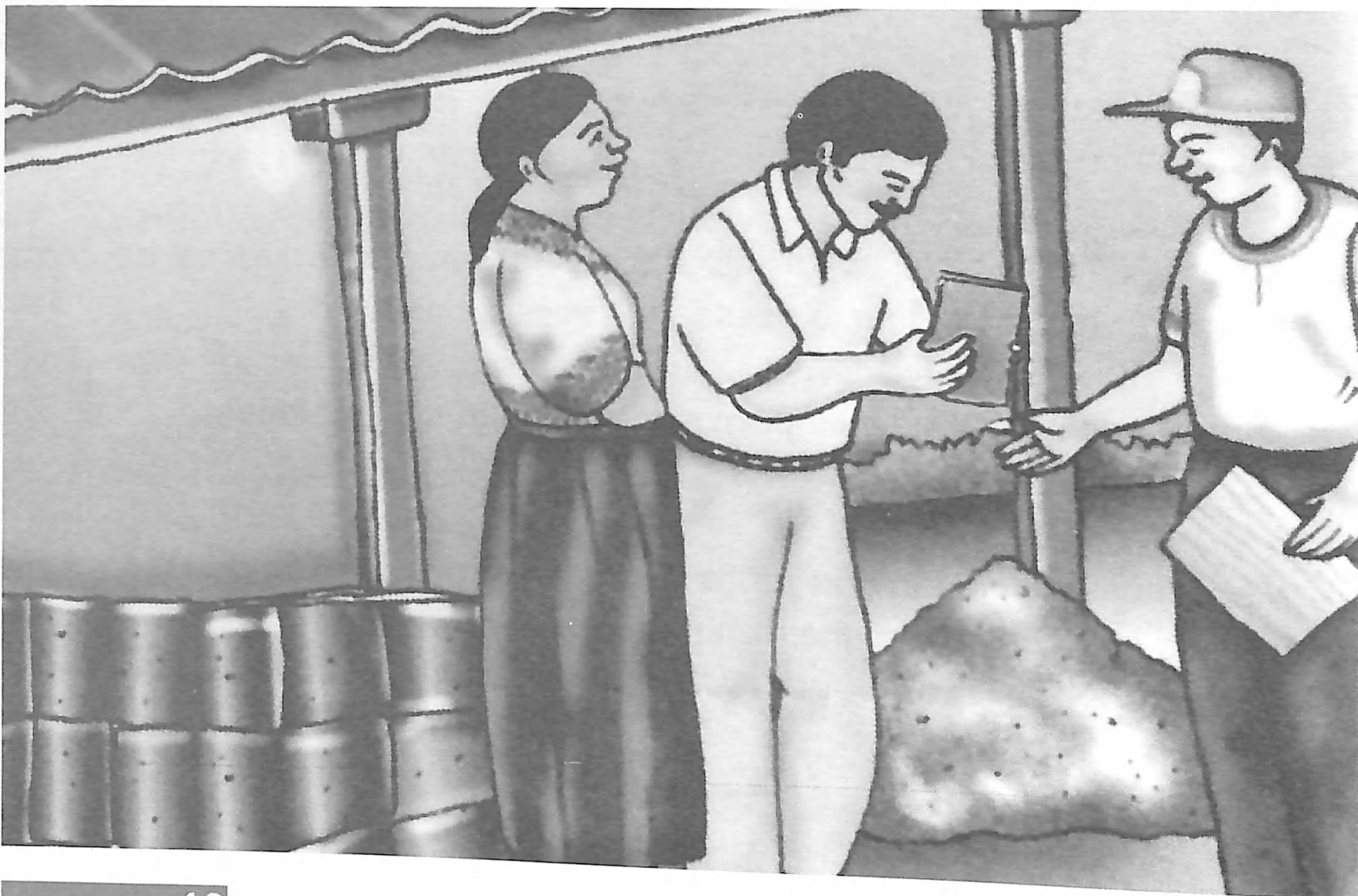
- 1.- Revisar y limpiar una vez por mes durante la temporada de riego los distintos componentes del sistema, obra de captación, cajas reunidoras de caudales, cajas rompe presión, válvulas de aire y de compuerta, tuberías y equipo de riego.
- 2.- Coordinar las acciones de reforestación en la micro cuenca de la fuente de agua que surte al proyecto.
- 3.- Reparar o cambiar aquellas válvulas que tengan desperfectos, así como la tubería en mal estado que presente fugas de agua.
- 4.- Supervisar a los usuarios para que den buen mantenimiento a sus instalaciones domiciliarias.
- 5.- Mantener informada a la junta directiva sobre las actividades y problemas que conlleva el mantenimiento del sistema.

COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

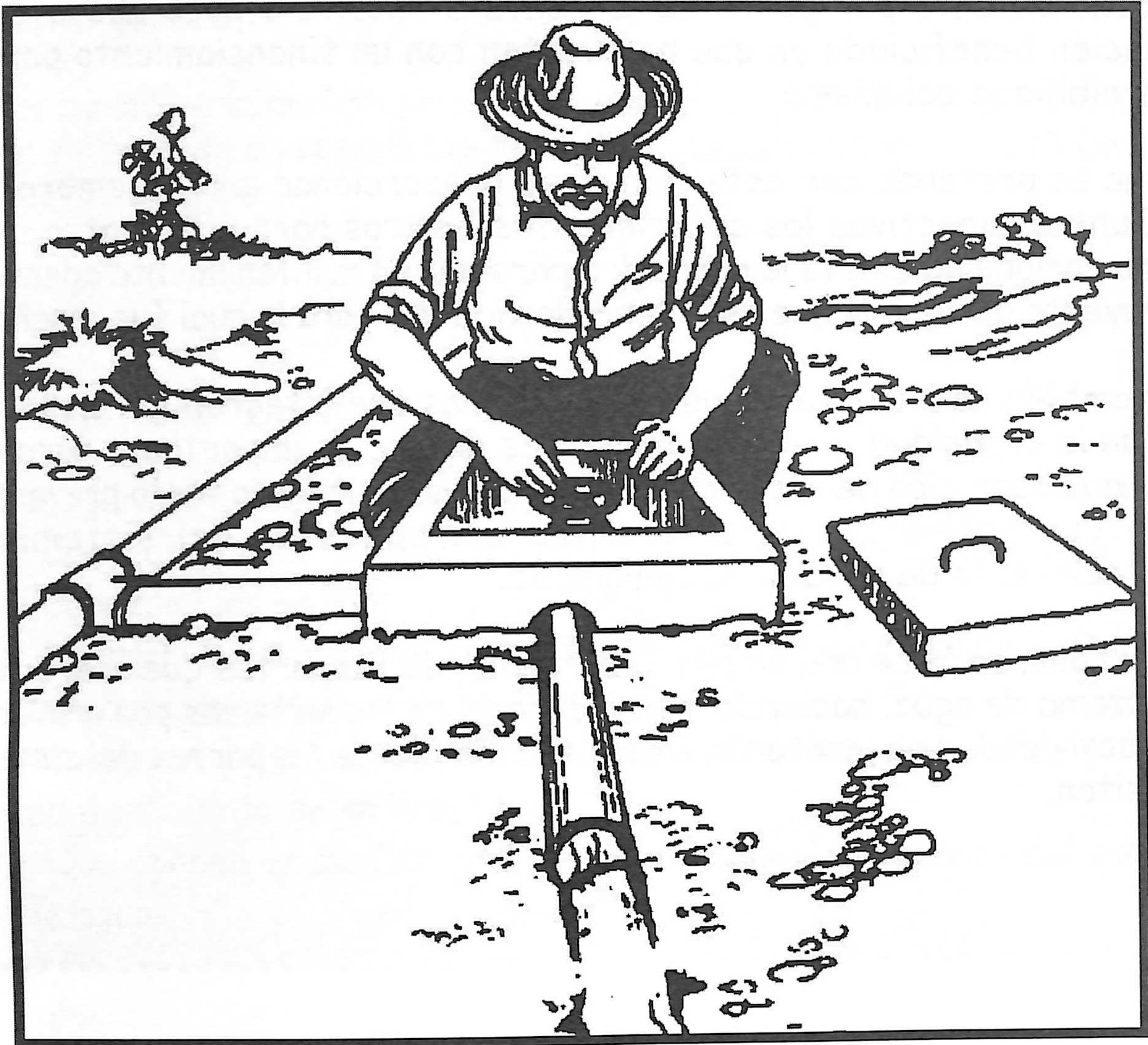
COSTOS:

Los costos de operación y mantenimiento tendrán que ser estimados, discutidos y aprobados por la asamblea general de usuarios, considerando reunir mensualmente un aporte de cada usuario que servirá principalmente para las operaciones siguientes:

- 1.- Pago del salario de los fontaneros
- 2.- Fondo en caja chica para gastos varios
- 3.- Cuotas extraordinarias para emergencias con gastos mayores



MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AGUA



INTRODUCCIÓN

Este documento tiene especial aplicación en las comunidades donde ya existe un sistema de abastecimiento de agua o acueductos, así como los que están en gestión y los que se encuentran en su fase de construcción.

La mayoría de los proyectos de agua duran poco tiempo, por descuidos en la operación y mantenimiento del sistema, pero también se debe al desconocimiento por parte de la Junta Directiva o poco apoyo de la población beneficiada ya que no cuentan con un financiamiento para la sostenibilidad del mismo.

Lo que se pretende con este manual es proporcionar a los miembros de las Juntas Directivas los conocimientos básicos para que dentro de la misma comunidad exista la capacidad para dar un mantenimiento adecuado al proyecto de agua, y que este tenga la vida útil para lo cual fue diseñado.

Así también es importante que las personas que integran la comunidad tengan la capacidad, y estén concientes de que es importante para una adecuada operación del sistema de agua, el mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los diferentes componentes del sistema de abastecimiento de agua de la comunidad.

Es así como se hace una amplia descripción de las partes que conforman un sistema de agua, haciendo mayor énfasis en los sistemas por gravedad y las actividades de mantenimiento que cada una de las partes del sistema necesitan.

Objetivo general:

Proporcionar los conocimientos básicos para la operación y mantenimiento de un sistema de agua para lograr la prolongación de la vida útil de los proyectos de agua.

Objetivos específicos:

Que las juntas directivas:

- Conozcan los diferentes sistemas de abastecimiento de agua.
- Conozcan las partes de un sistema de agua.
- Manejen las operaciones de mantenimiento preventivo y las actividades de mantenimiento correctivo.
- Conozcan y utilicen las herramientas básicas para la labor y mantenimiento de su proyecto.
- Que operen un plan de trabajo sobre el mantenimiento del sistema de agua.

Empezaremos definiendo que es un sistema de abastecimiento de agua

Un sistema de abastecimiento de agua se compone por las diferentes partes, componentes, actividades y operaciones técnicas que permiten el abastecimiento de agua a una población determinada, en muchas comunidades existen sistemas de agua como las construidas por instituciones del estado, Municipalidades y ONGs y la Cruz Roja Guatemala, como una nueva forma de ayuda comunitaria y de desarrollo de los pueblos, con especial atención a las comunidades mas vulnerables.

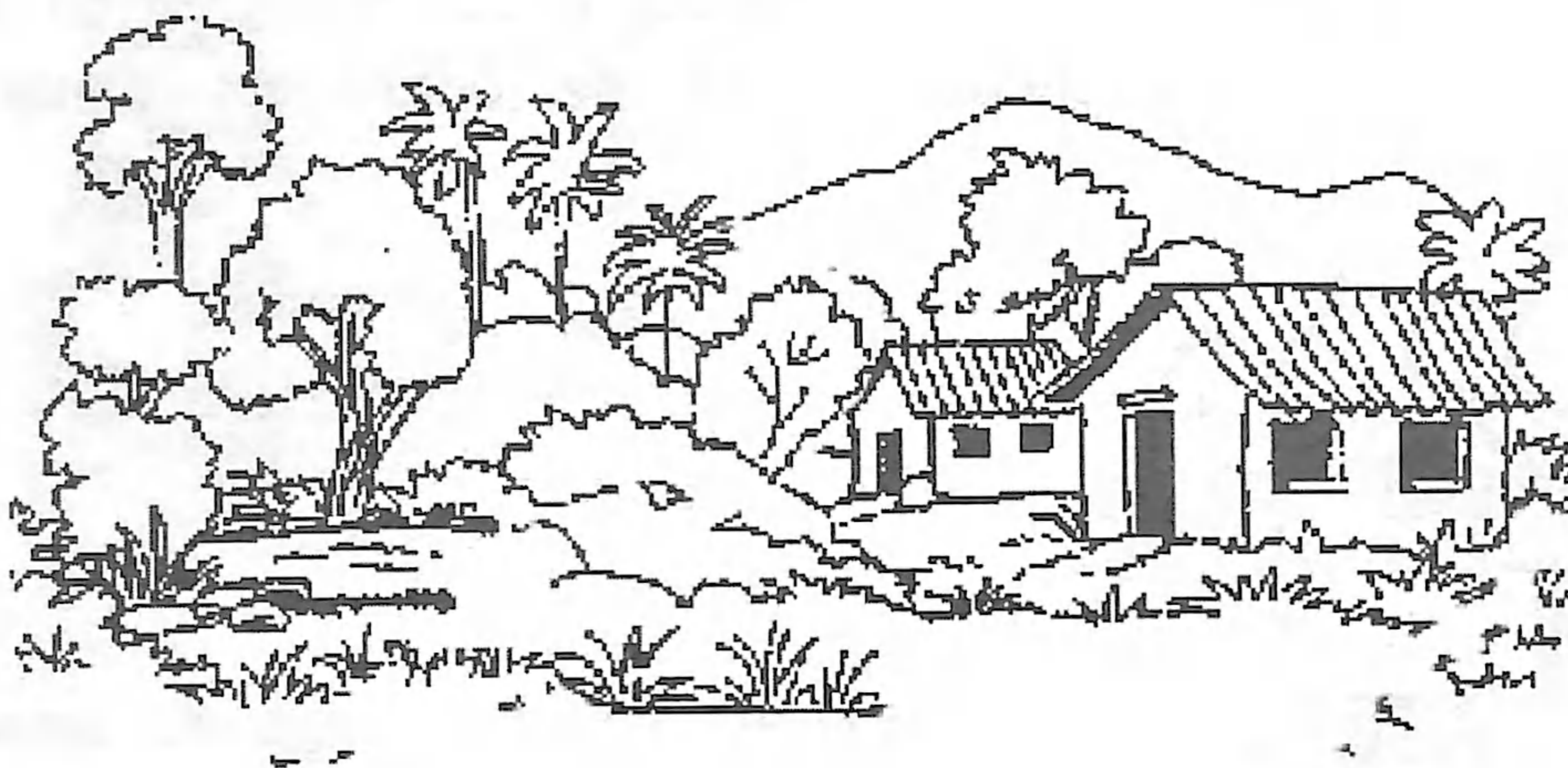
En términos generales se puede decir que las formas de abastecimiento de agua son de dos tipos:

- a) Formas Tradicionales
- b) A través de sistemas de abastecimientos o acueductos.



FORMAS TRADICIONALES DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA EN LAS COMUNIDADES

Es la forma más común de cómo la comunidad se ha abastecido de agua. En la mayoría de los casos, la población toma el agua de fuentes tales como: pozos artesanales, quebradas, ríos, ojos de agua, manantiales, nacimientos. El agua en las comunidades es acarreada en su mayoría por las mujeres, niños y hombres, y lo hacen en cántaros o tinajas, tambos y galones del lugar del nacimiento o fuente hacía las viviendas donde es consumida por la familia, en muchos casos deben de recorrer grandes distancias a pié lo que hace que el abastecimiento sea muy dificultoso, esto implica que se invierta mucho tiempo solo en el acarreo de agua.



ABASTECIMIENTO DE AGUA A TRAVES DE SISTEMAS O ACUEDUCTOS

Las instalaciones permiten recoger el agua de las fuentes y conducirlas a la comunidad (tubería) distribuyéndola por medio de la red de abastecimiento hacía las tomas publicas (llena cántaros) o a nivel de los domicilios (predial) Un sistema de abastecimiento de agua esta planificado y diseñado de manera que los usuarios del servicio puedan disponer de agua para las necesidades básicas de la familia y con la seguridad de que se le esta proporcionando agua sanitariamente segura para el consumo, lo que le permite a las familias ahorrar tiempo, energía y dinero.

PARTES Y FUNCIONES DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE

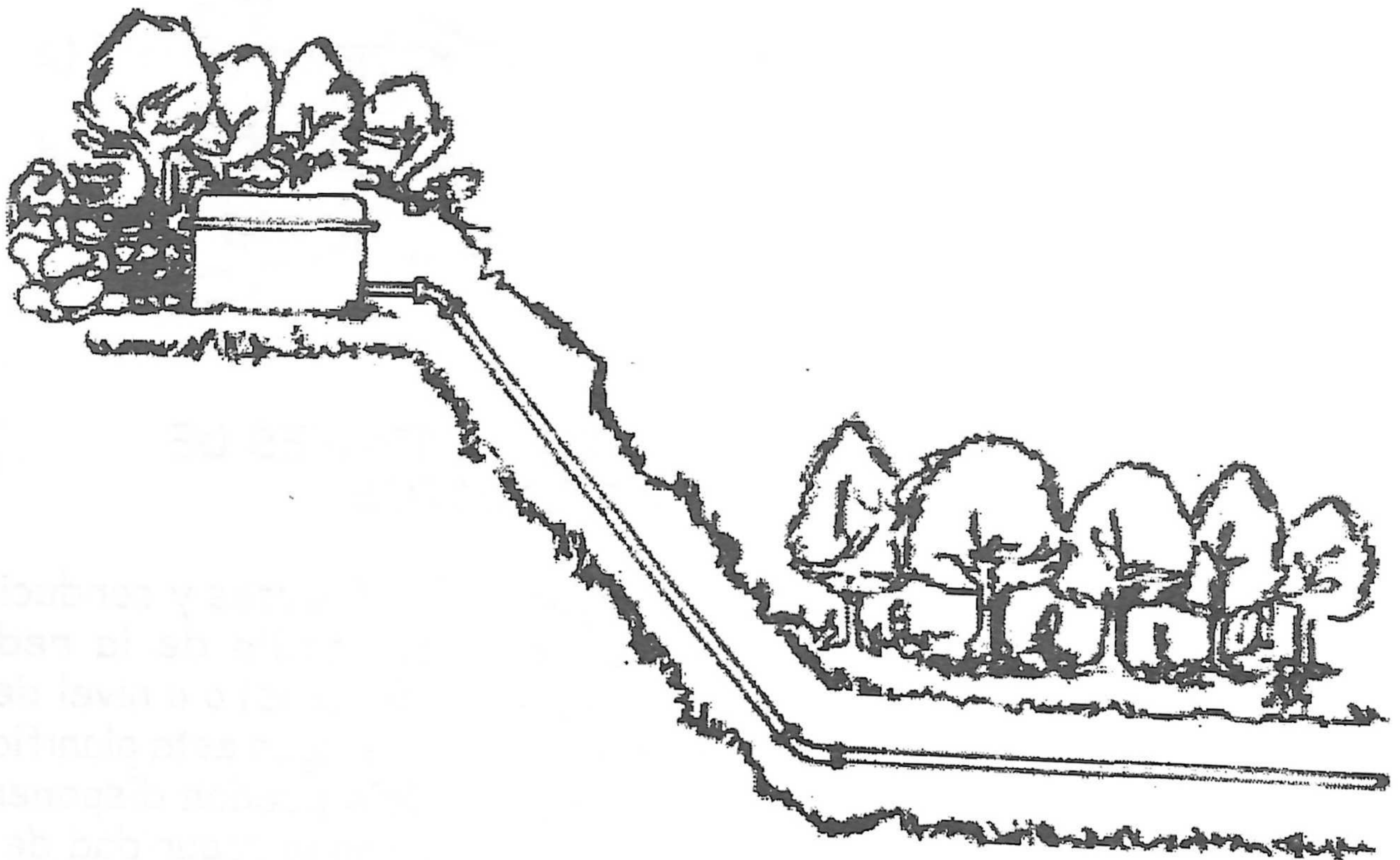
1. TIPOS DE SISTEMAS:

Un sistema de agua potable entubada puede ser de dos tipos:

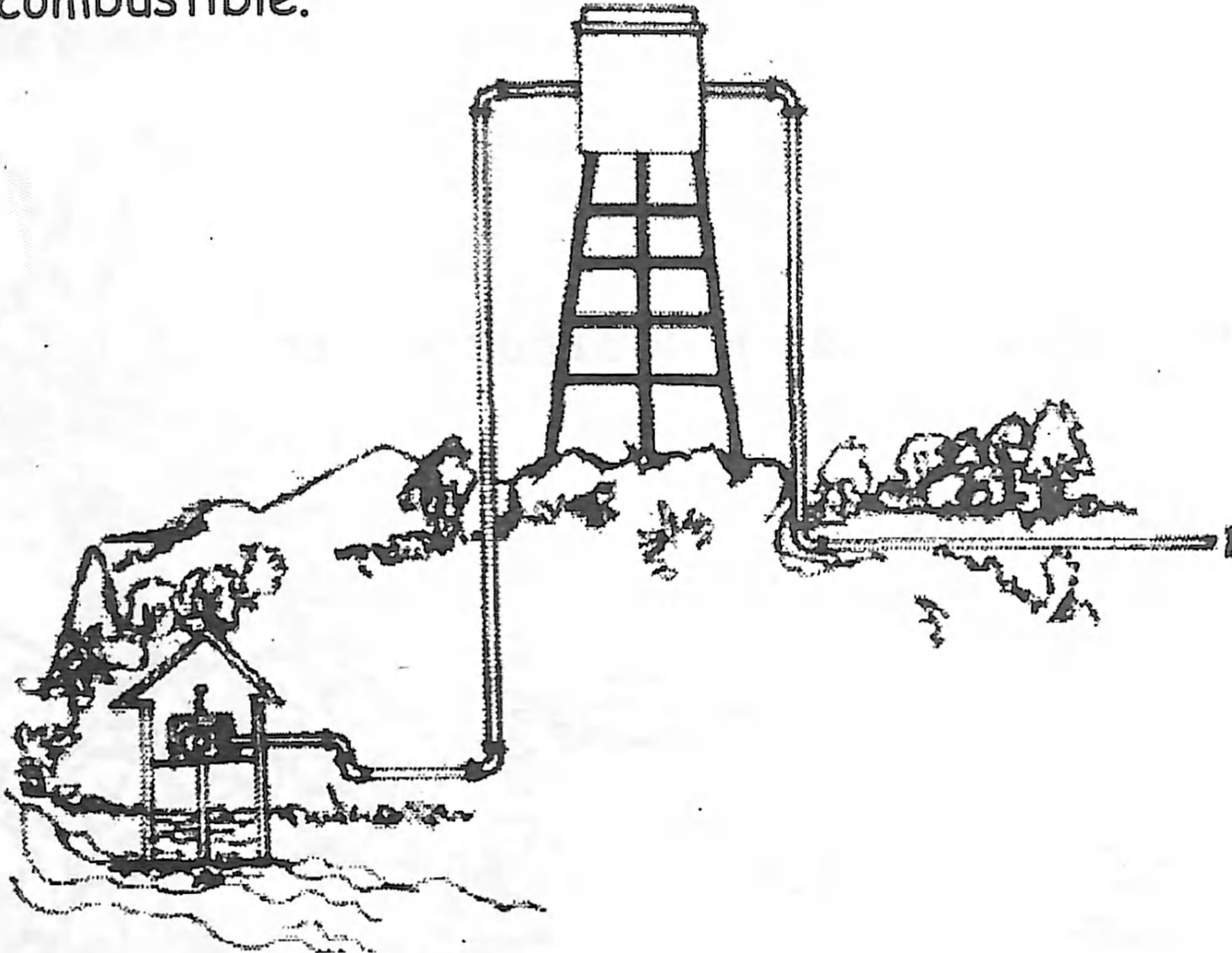
- A. Sistemas por Gravedad
- B. Sistemas por Bombeo

2. SISTEMAS POR GRAVEDAD:

se utiliza cuando la fuente de agua se encuentra a un nivel mucho más alto que el nivel de la comunidad. Son más económicos ya que representan una inversión inicial más baja, así como pocos gastos de operación y mantenimiento.

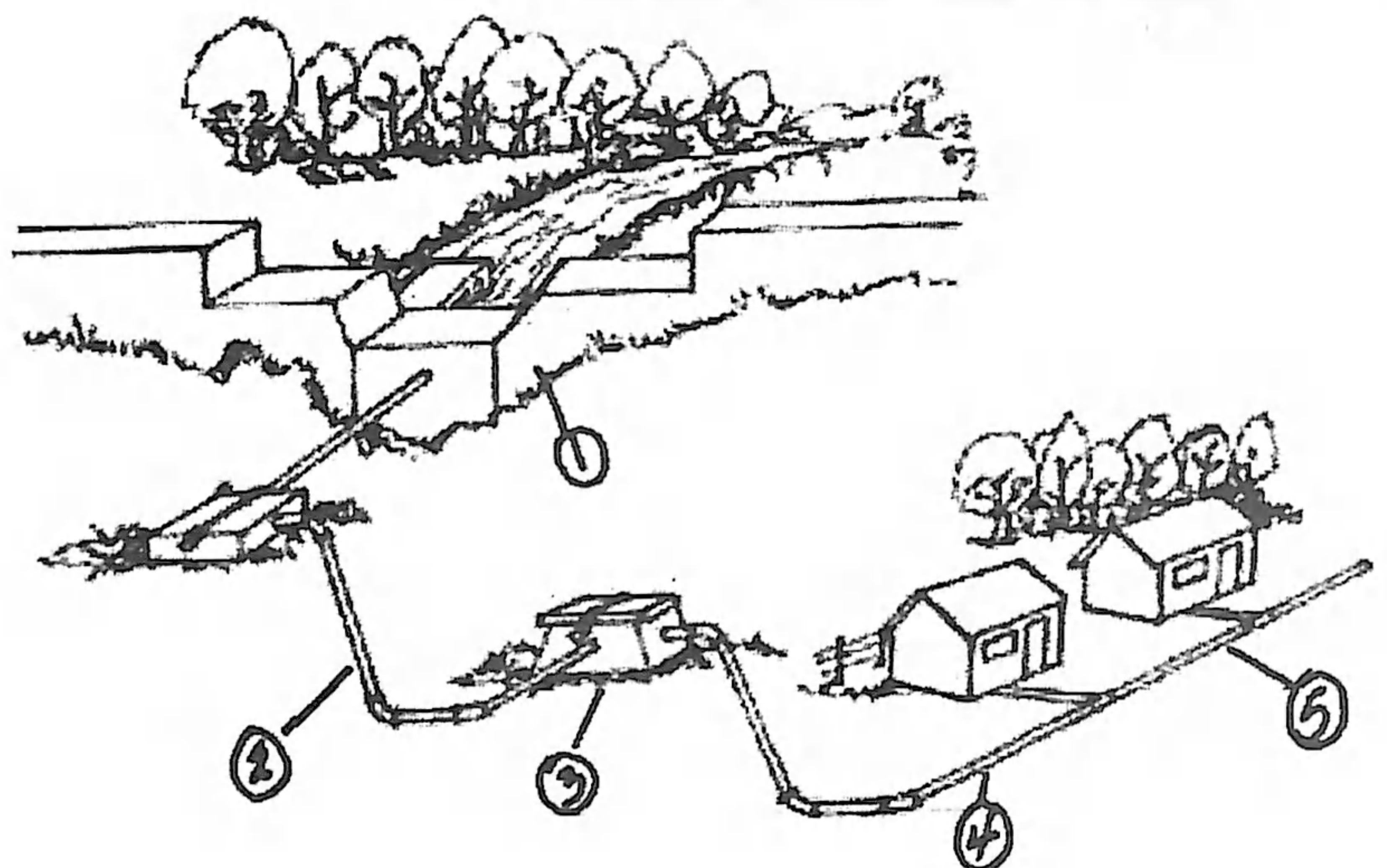


3. SISTEMAS POR BOMBEO: Se utiliza cuando la fuente de agua está a un nivel igual o más bajo que el nivel de la comunidad. La inversión inicial puede ser elevada y conllevan altos costos de operación y mantenimiento ya que para su funcionamiento necesitan ser accionados mediante energía eléctrica o combustible.



4. Un sistema de agua potable tiene las siguientes partes:

- 1 - Captación
- 2 - Línea de conducción
- 3 - Tanque de distribución
- 4 - Línea de distribución
- 5 - Red domiciliar

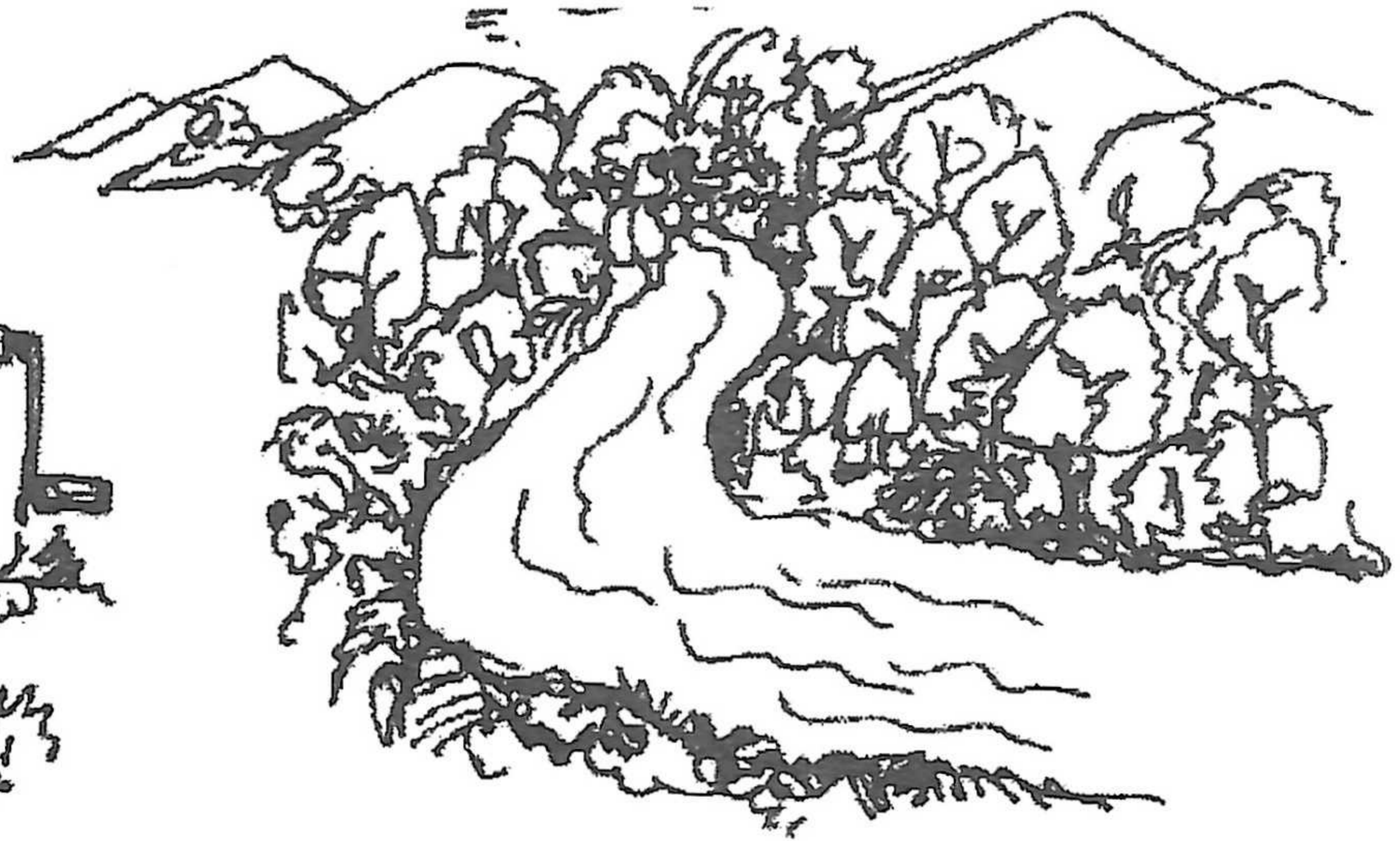
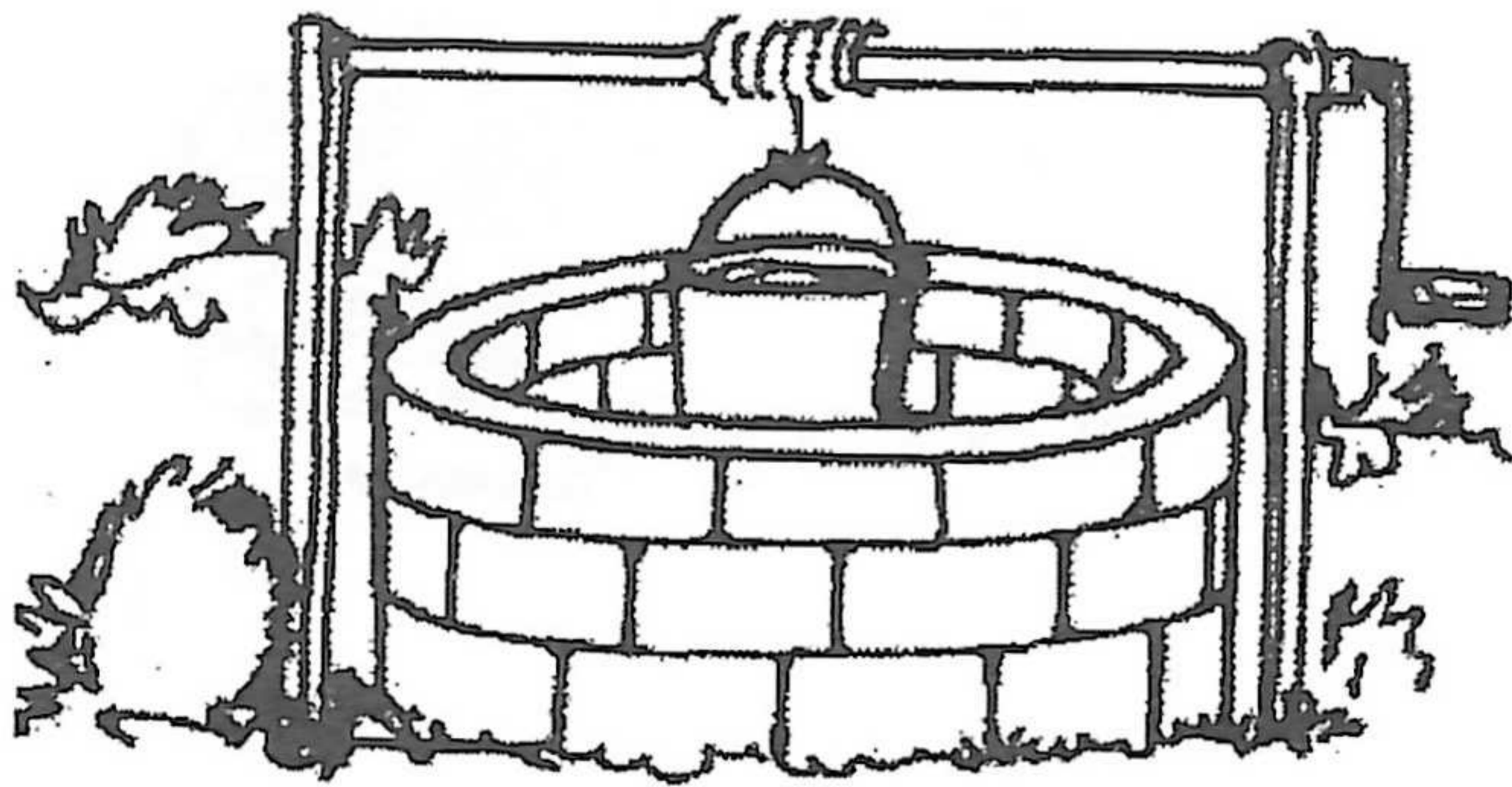


5. Un sistema de agua potable está abastecido por fuentes de agua las cuales pueden ser:

1. Subterráneas
2. Superficiales

6. Las fuentes subterráneas de agua pueden ser:

Nacimientos Manantiales



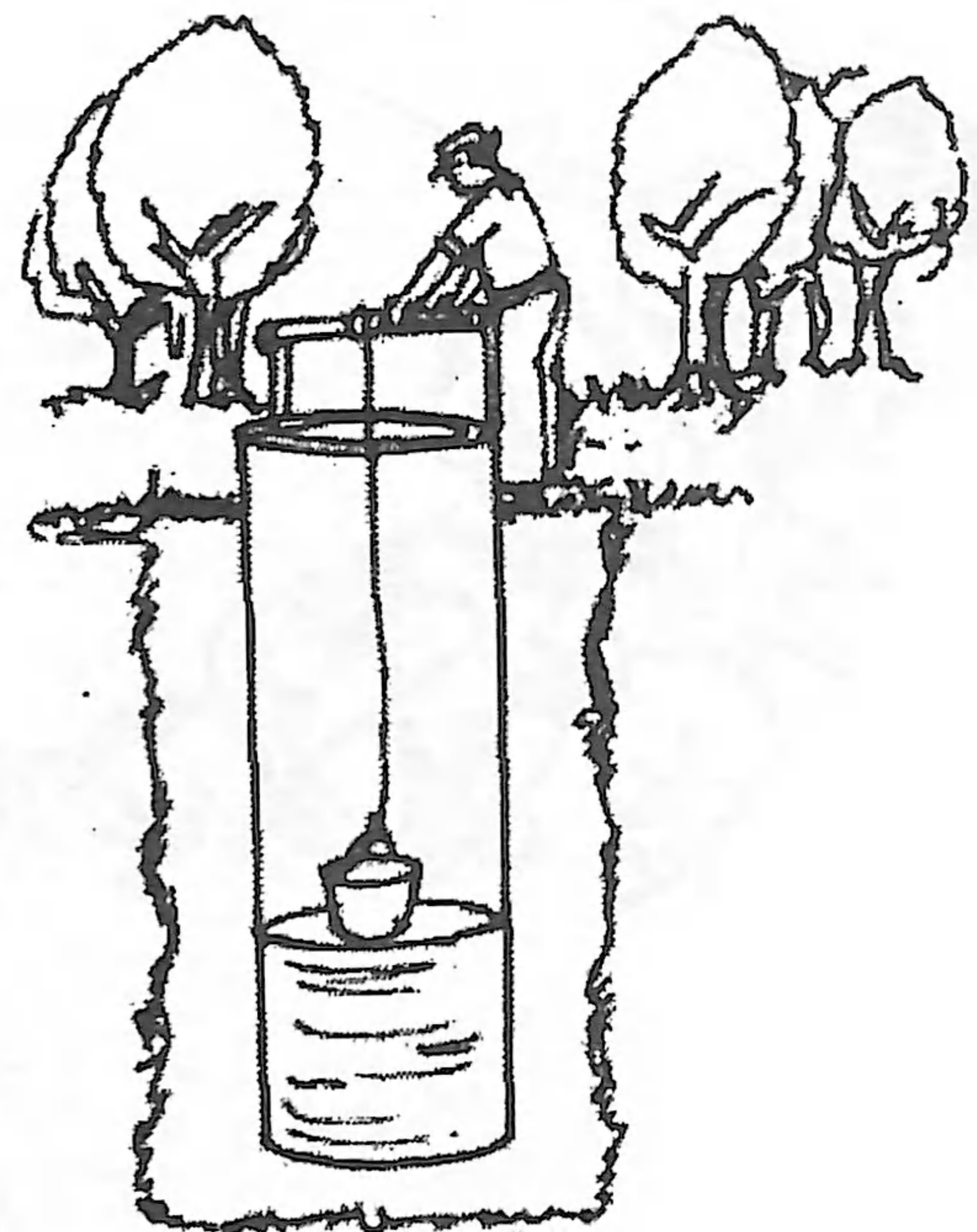
7. Los nacimientos o manantiales son aguas subterráneas que brotan de la tierra.

El agua de los nacimientos es recomendable para el consumo humano porque es de buena calidad y se puede decir que no tiene contaminación.



8. Los pozos ya sean excavados a mano o mecánicamente son también aguas subterráneas.

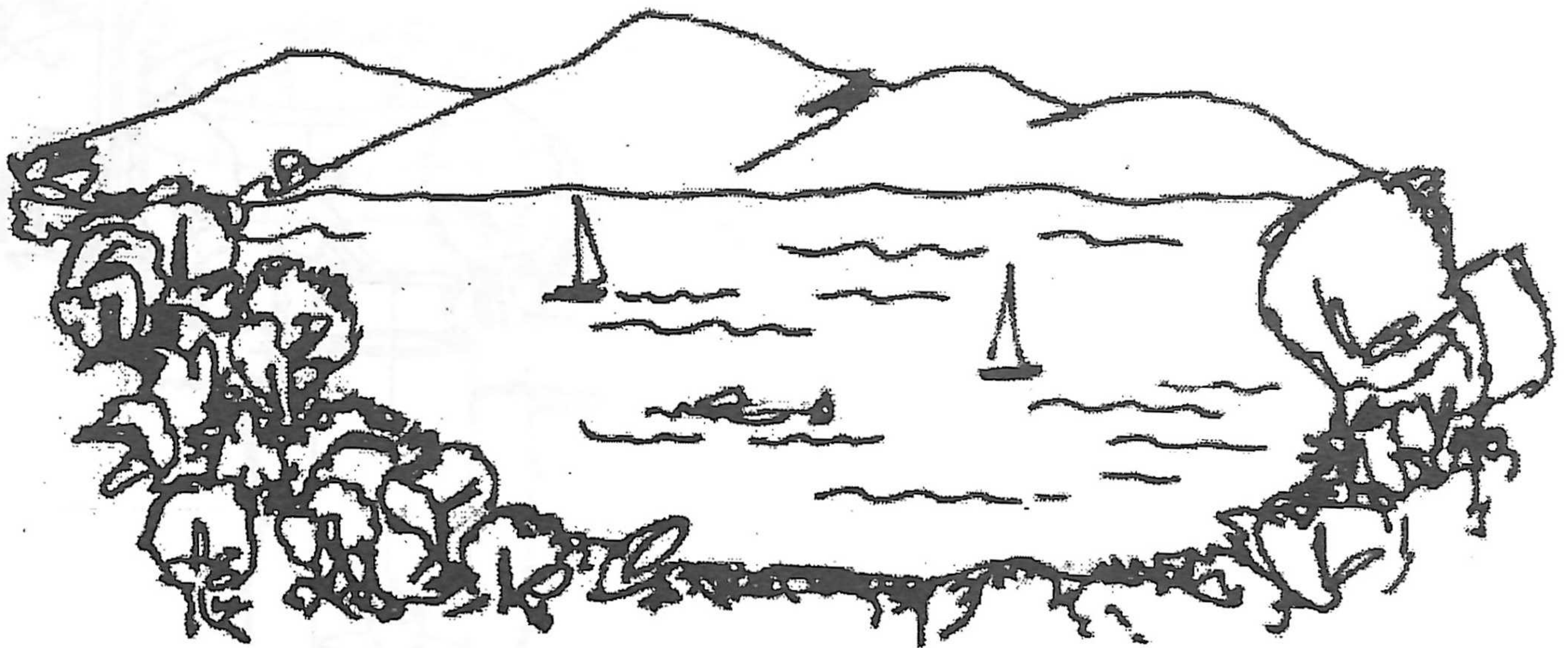
El agua de los pozos, generalmente también es de buena calidad y no contaminada.



9. Son fuentes superficiales de agua:

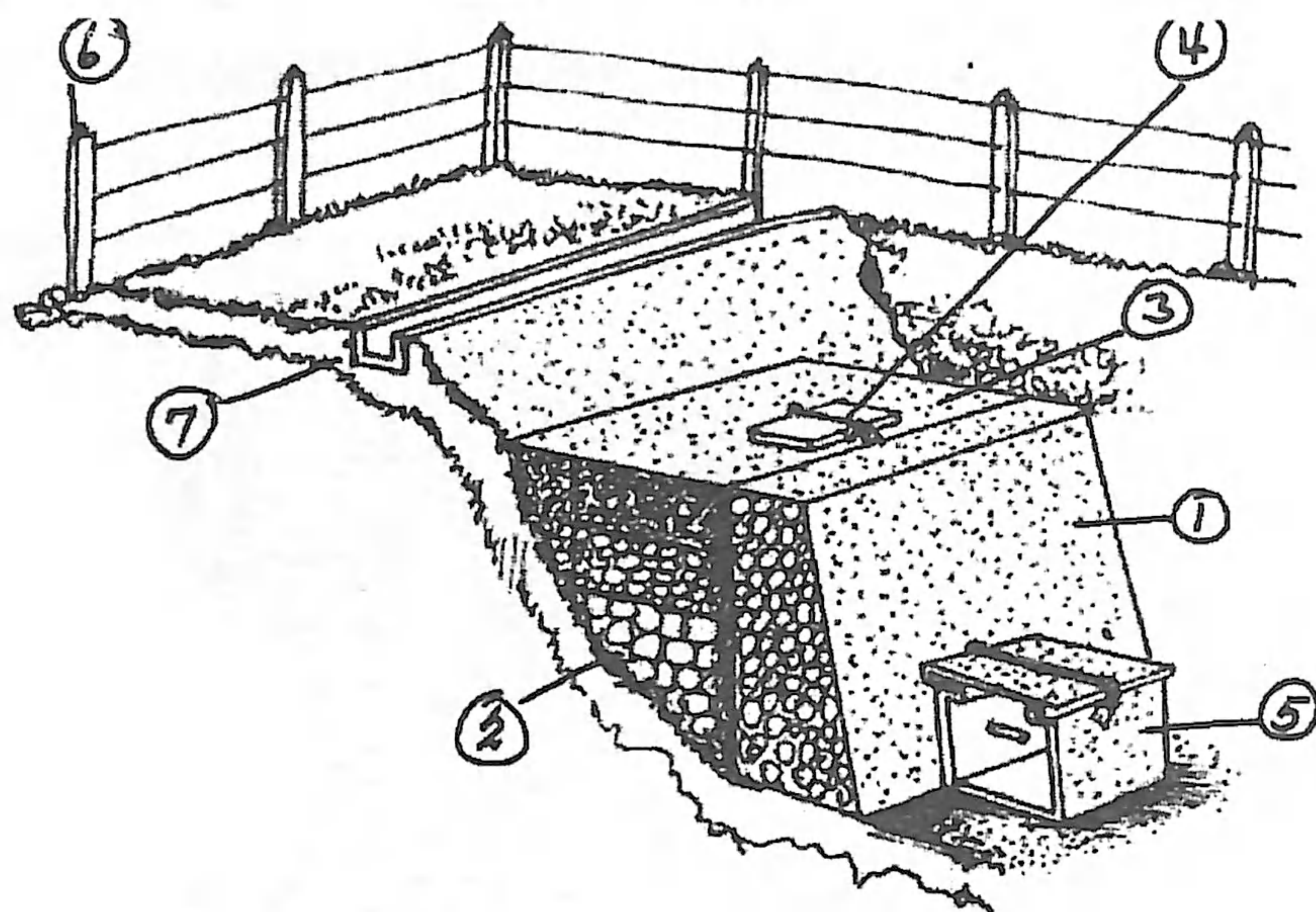
- Los lagos y lagunas
- Los ríos
- Las quebradas

Estas aguas deben ser sometidas a análisis de laboratorio para determinar si son aptas para el consumo humano mediante la aplicación de un tratamiento de desinfección, porque la mayoría de veces están contaminadas.

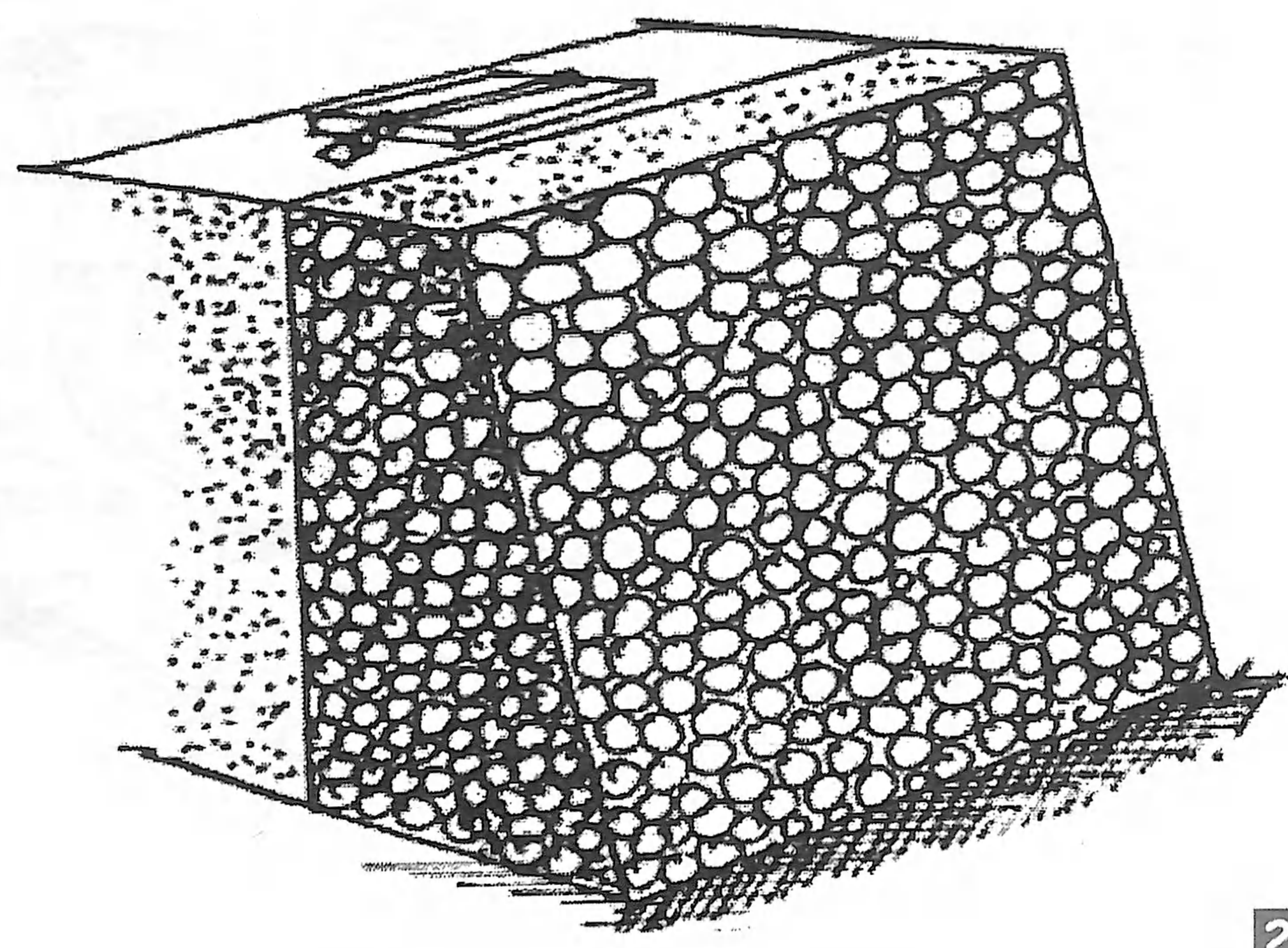


10. Para poder utilizar las fuentes de agua de los nacimientos, deben construirse **CAPTACIONES**, las cuales deben tener las siguientes partes.

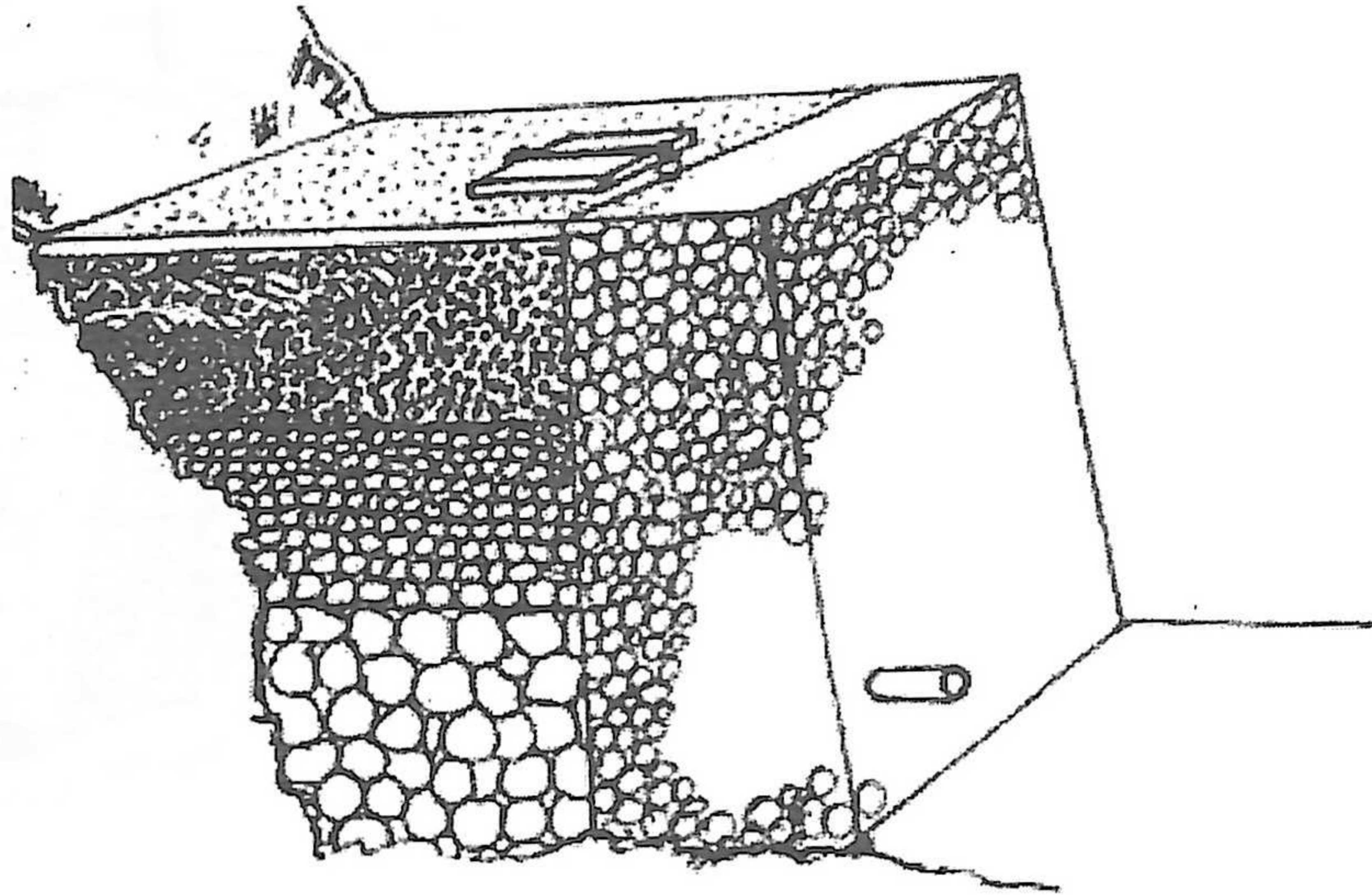
- 1. Muro
- 2. Galería filtrante
- 3. Sello sanitario
- 4. Tapadera de acceso
- 5. Caja de reunión
- 6. Cerco de protección
- 7. Contracuneta.



11. El **Muro** sirve para detener y juntar el agua. Se construye con piedra, arena, cemento y agua.

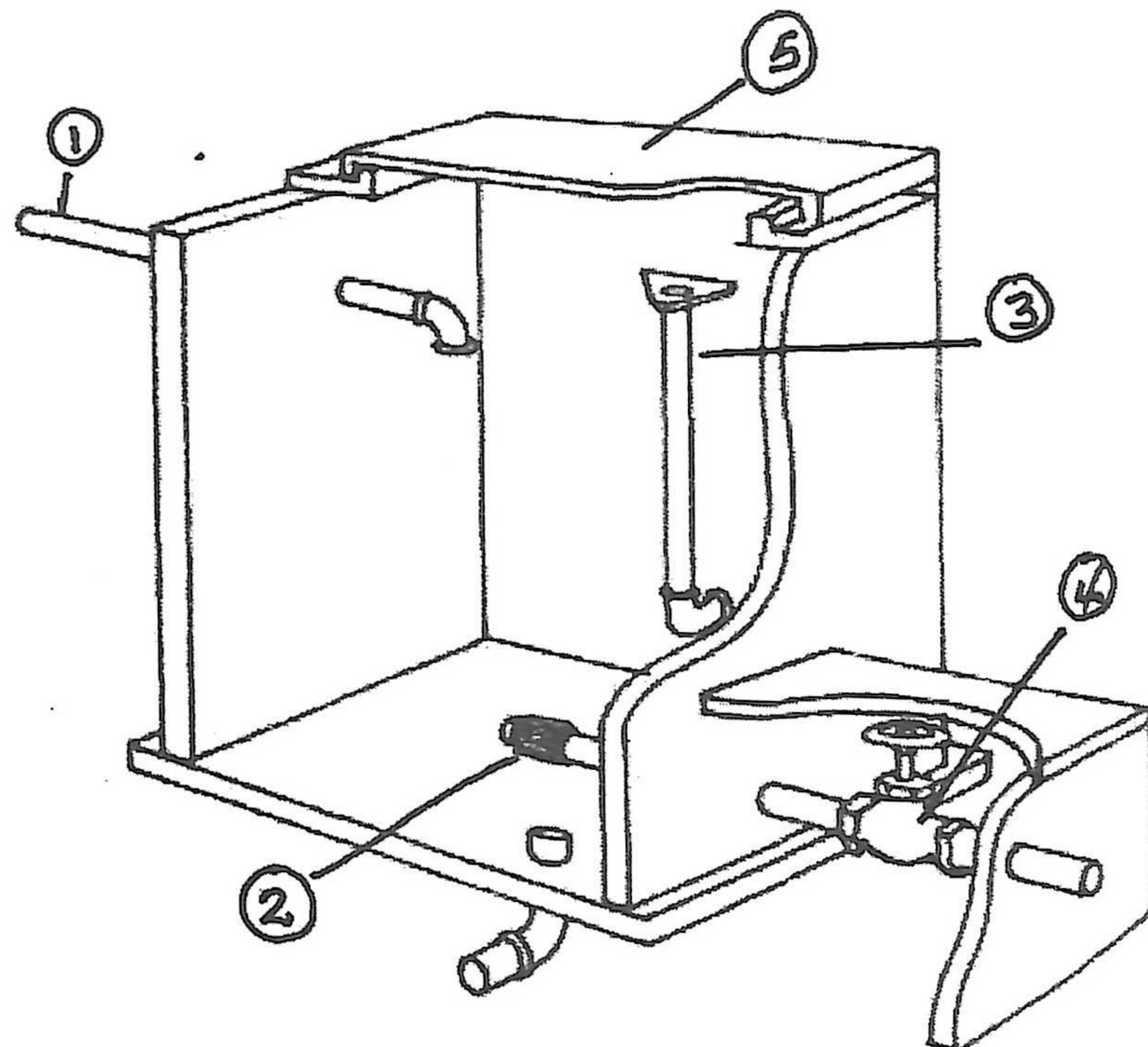


12. La Galería Filtrante está hecha con piedras de diferente tamaño; las más grandes se colocan hasta abajo; luego se ponen por capas otras de menor tamaño, hasta que en la parte superior se pone una capa de pedrín. La última capa está cubierta por cinco centímetros de cemento y arena, lo cual se llama sello sanitario.

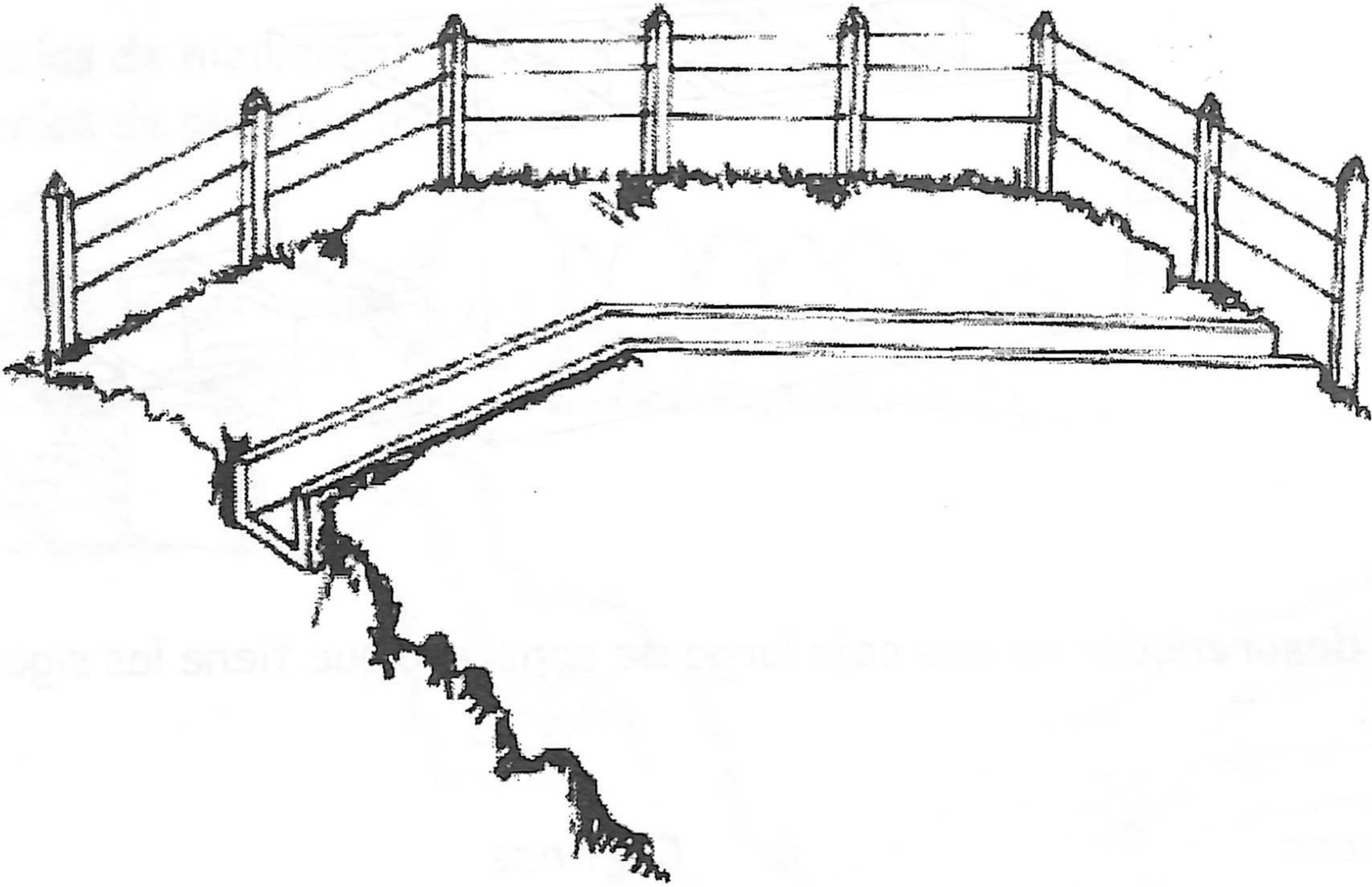


13. La caja de reunión junta el agua de los nacimientos. Tiene las siguientes partes:

- 1 Tubería de entrada
- 2 Pichacha y tubería de salida
- 3 Rebalse y desagüe
- 4 Válvula de control de salida
- 5 Tapadera sanitaria

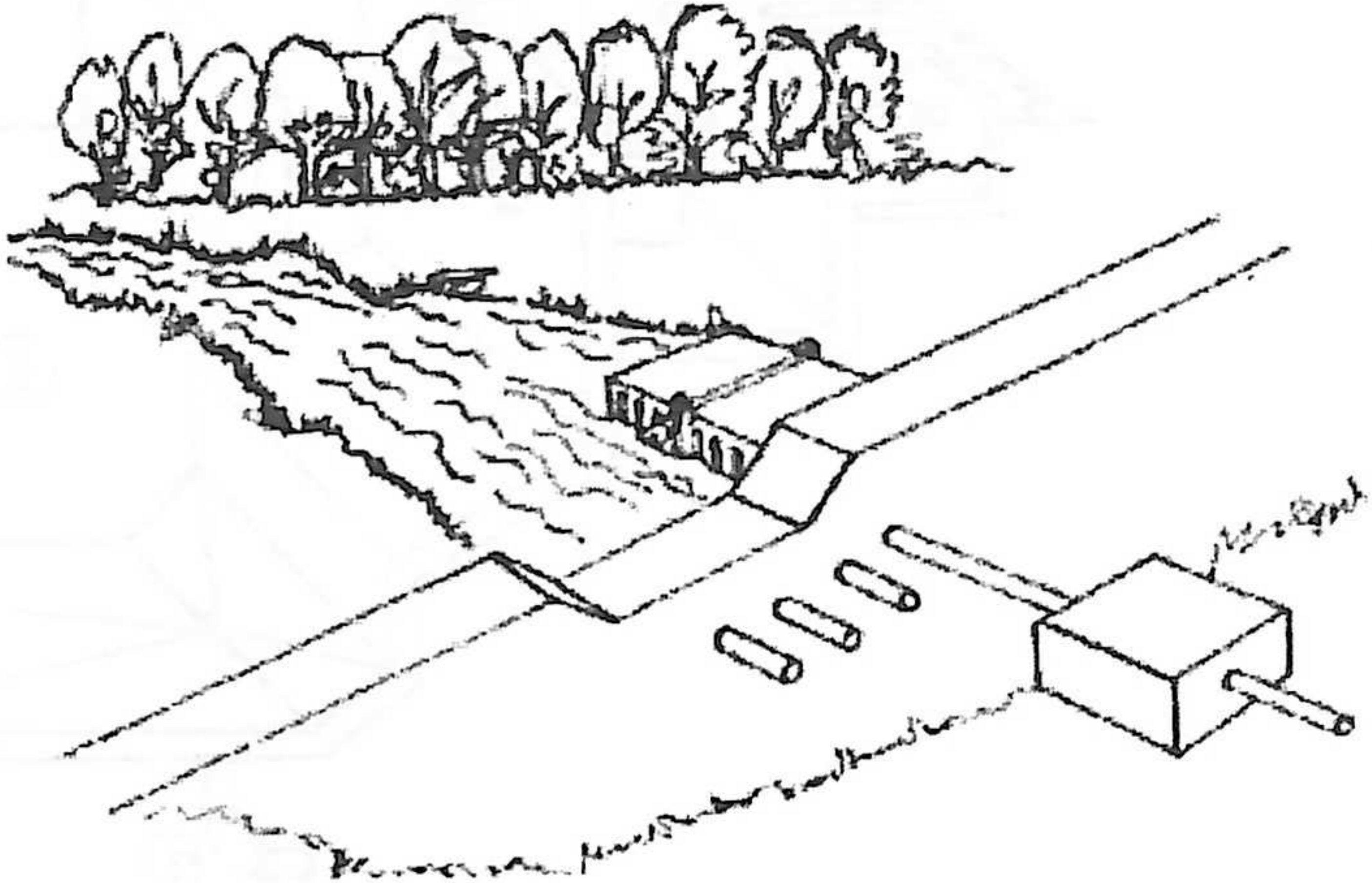


14. Para completar una captación es necesario poner un cerco de protección, que evita el ingreso de animales. También debe construirse una contracuneta.

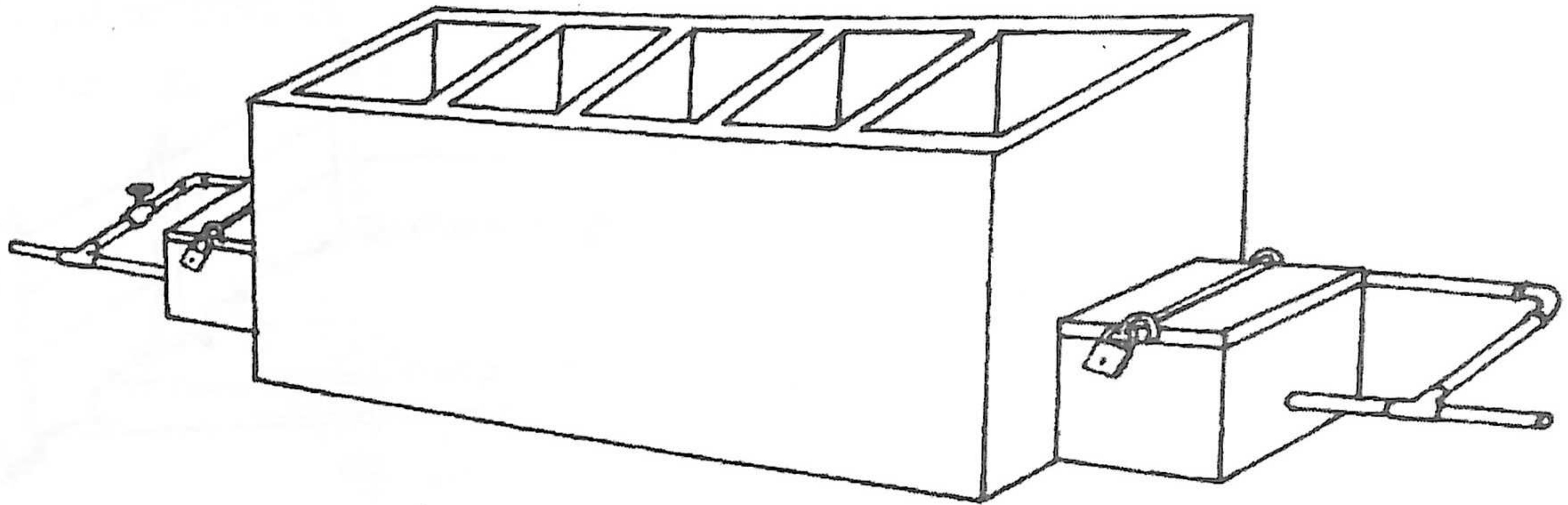


15. Para utilizar las aguas de las fuentes superficiales como los ríos y quebradas, las captaciones deben tener las siguientes partes:

- 1. Muro
- 2. Caja de captación
- 3. Desagüe de la caja de captación
- 4. Pichacha y tubería de salida
- 5. Desarenador

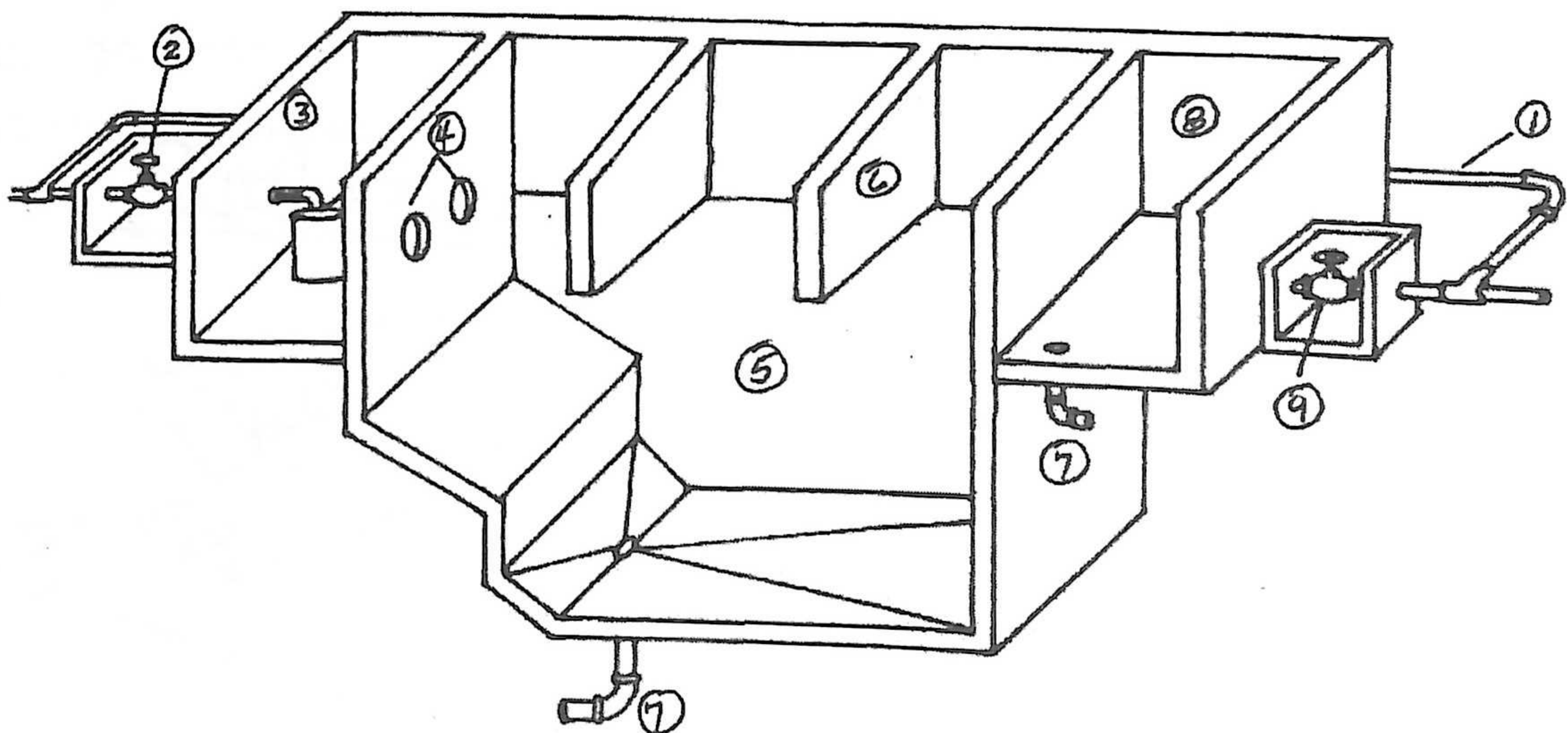


16. Una parte muy importante en las captaciones de fuentes superficiales es el desarenador, el que sirve para quitar la arena que arrastran los ríos y las quebradas.



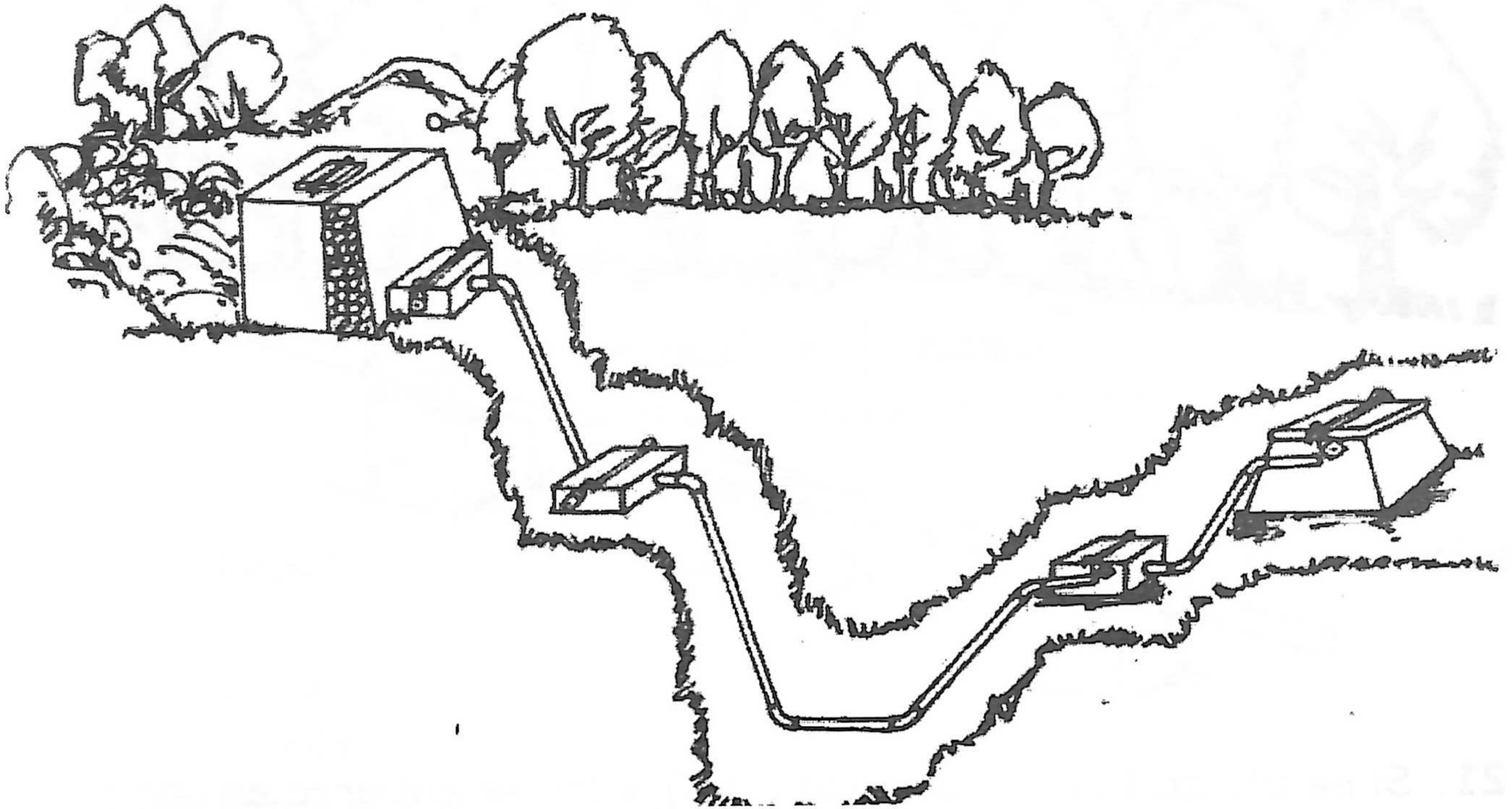
17. El desarenador es una caja larga de concreto que tiene las siguientes partes:

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1. By-pass | 6. Cortinas |
| 2. Válvula de compuerta | 7. Desagües |
| 3. Cámara de entrada | 8. Cámara de Salida |
| 4. Vertederos | 9. Válvulas de compuerta de salida |
| 5. Cámara de sedimentación | |



18. La tubería que va desde la captación hasta el tanque de distribución se llama **línea de conducción**. Esta tubería sirve para transportar el agua a presión. Las tuberías mas usadas por su resistencia y duración son:

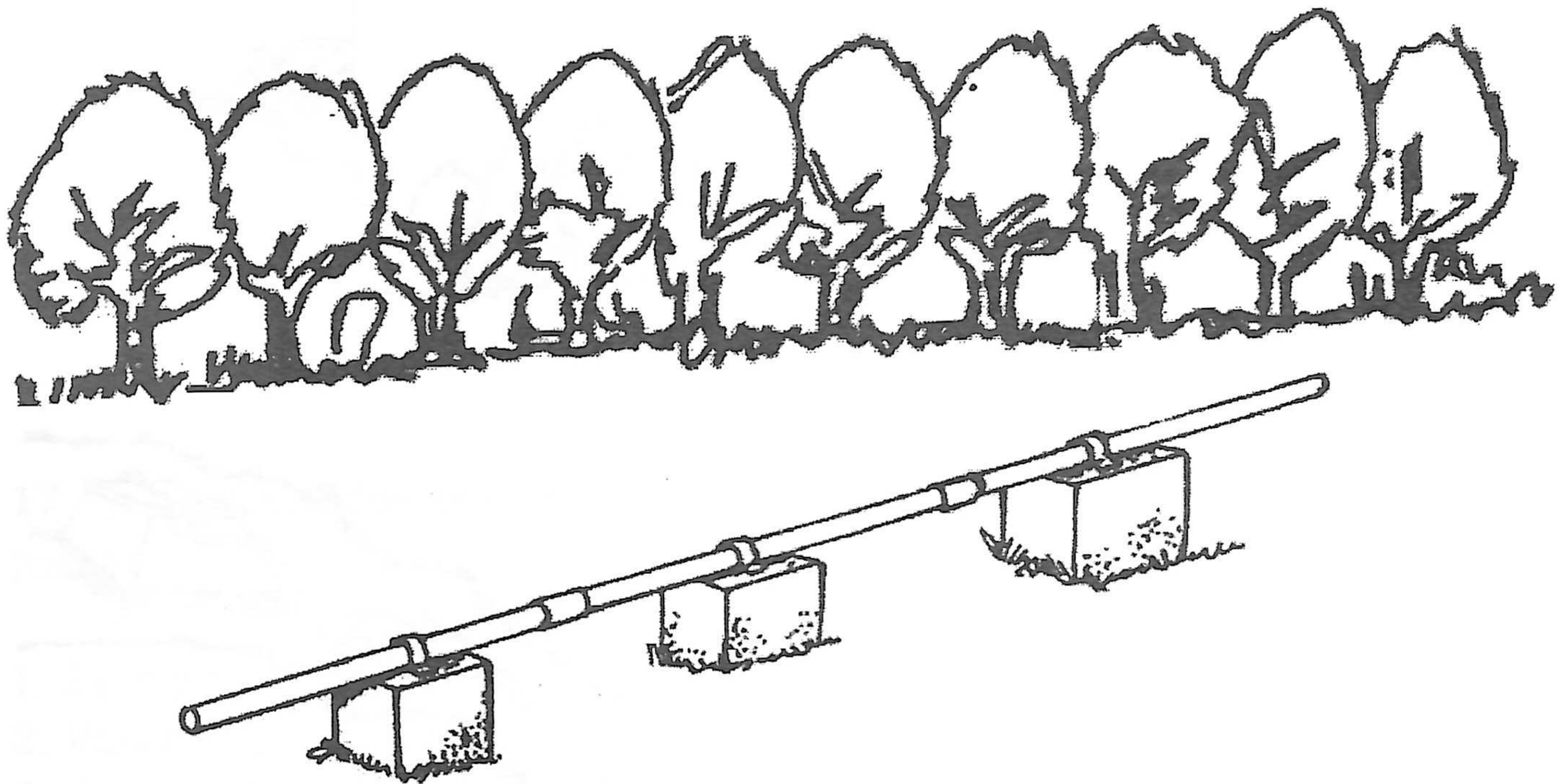
- Tuberías de hierro galvanizado (H.G.)
- Tuberías de plástico (PVC)



19. Para que las tuberías de la línea de conducción funcionen sin problema, necesitan uno o varios de los siguientes elementos, según se especifique en el diseño:

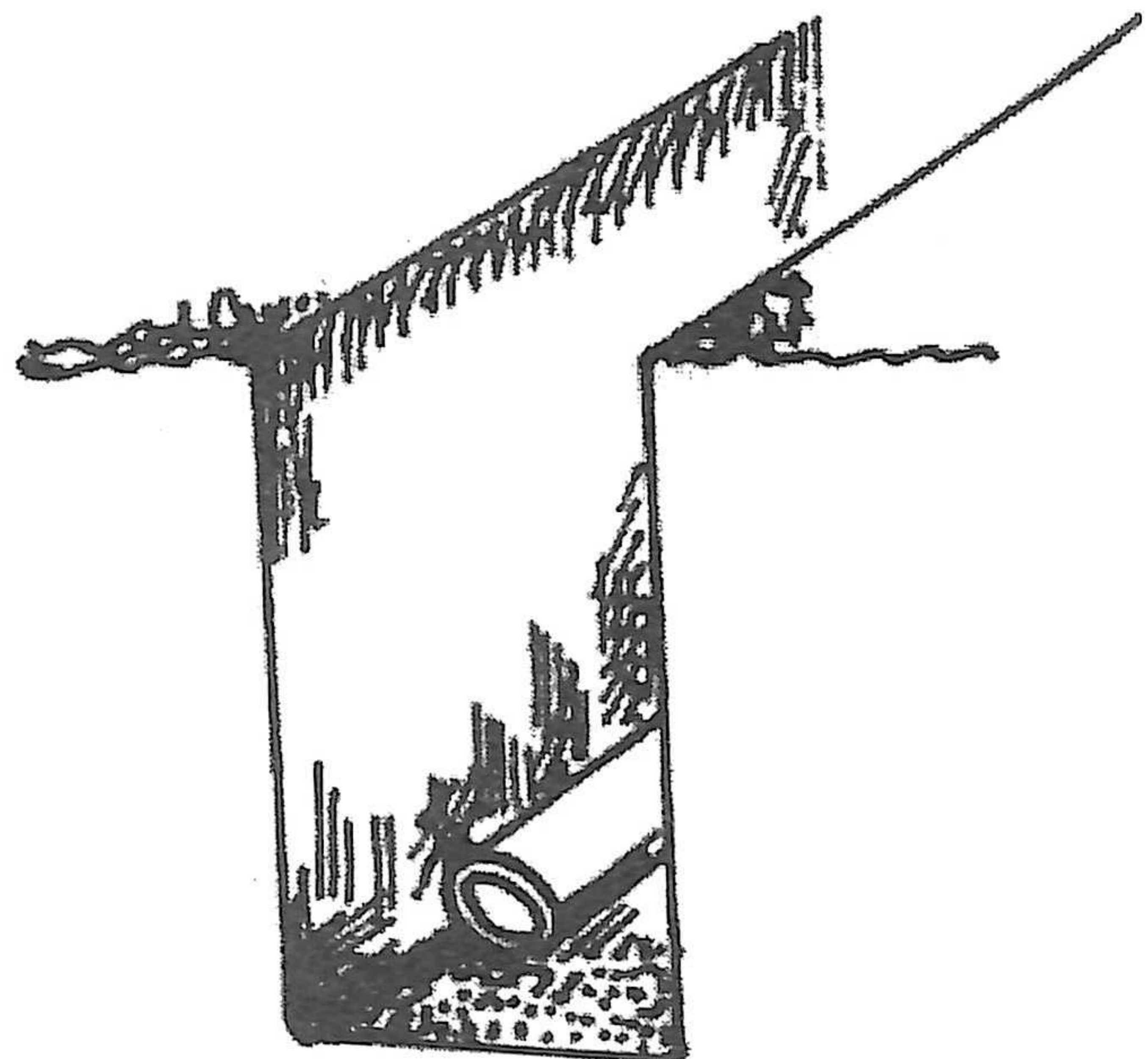
- Válvulas de limpieza
- Válvulas de aire
- Cajas rompepresión

20. Cuando la línea de conducción se construye con tubería galvanizada (HG), ésta se coloca a veinte centímetros sobre el suelo, soportada sobre bases de concreto, las cuales cuentan con un gancho de hierro para sujetar la tubería.



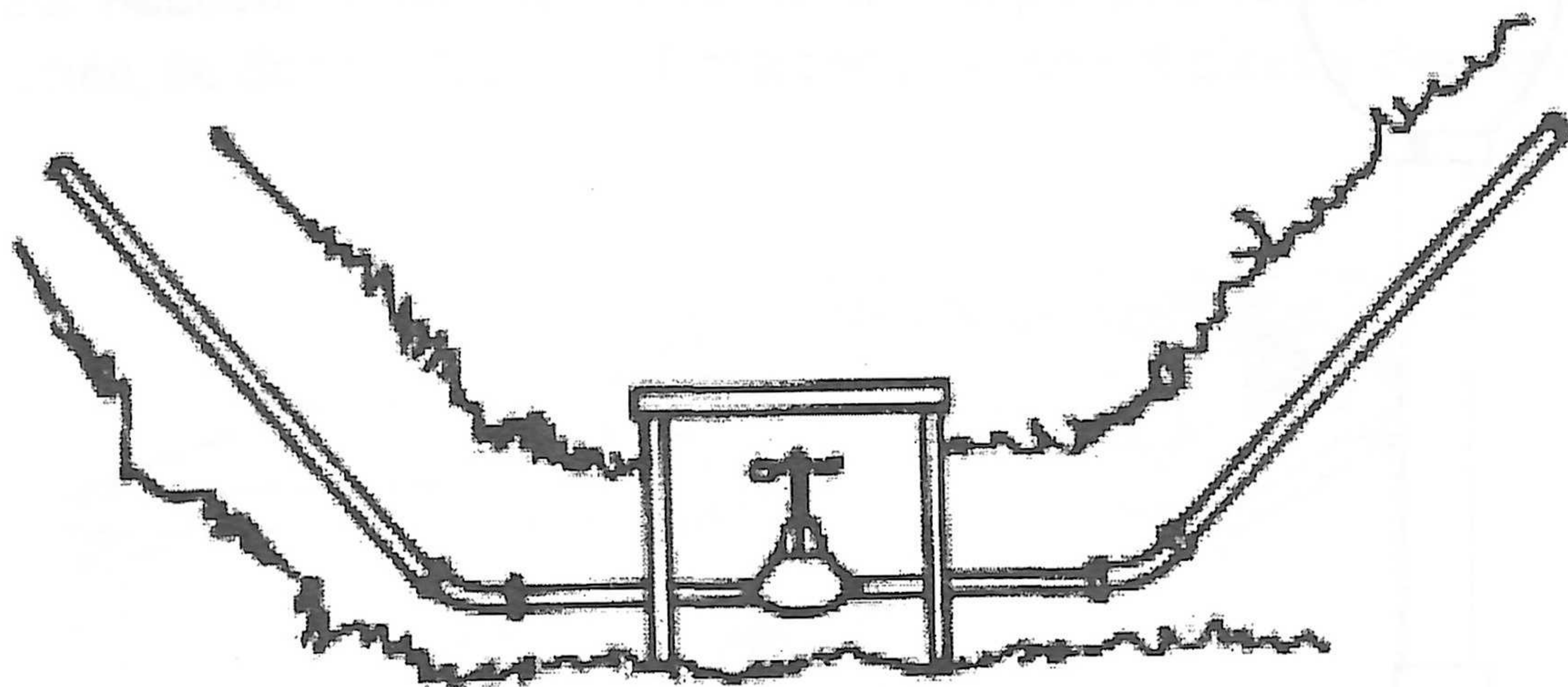
21. Si se utiliza tubería plástica (PVC), ésta se entierra en una zanja con las siguientes dimensiones:

- Ancho: Cuarenta centímetros
- Profundidad: Ochenta centímetros



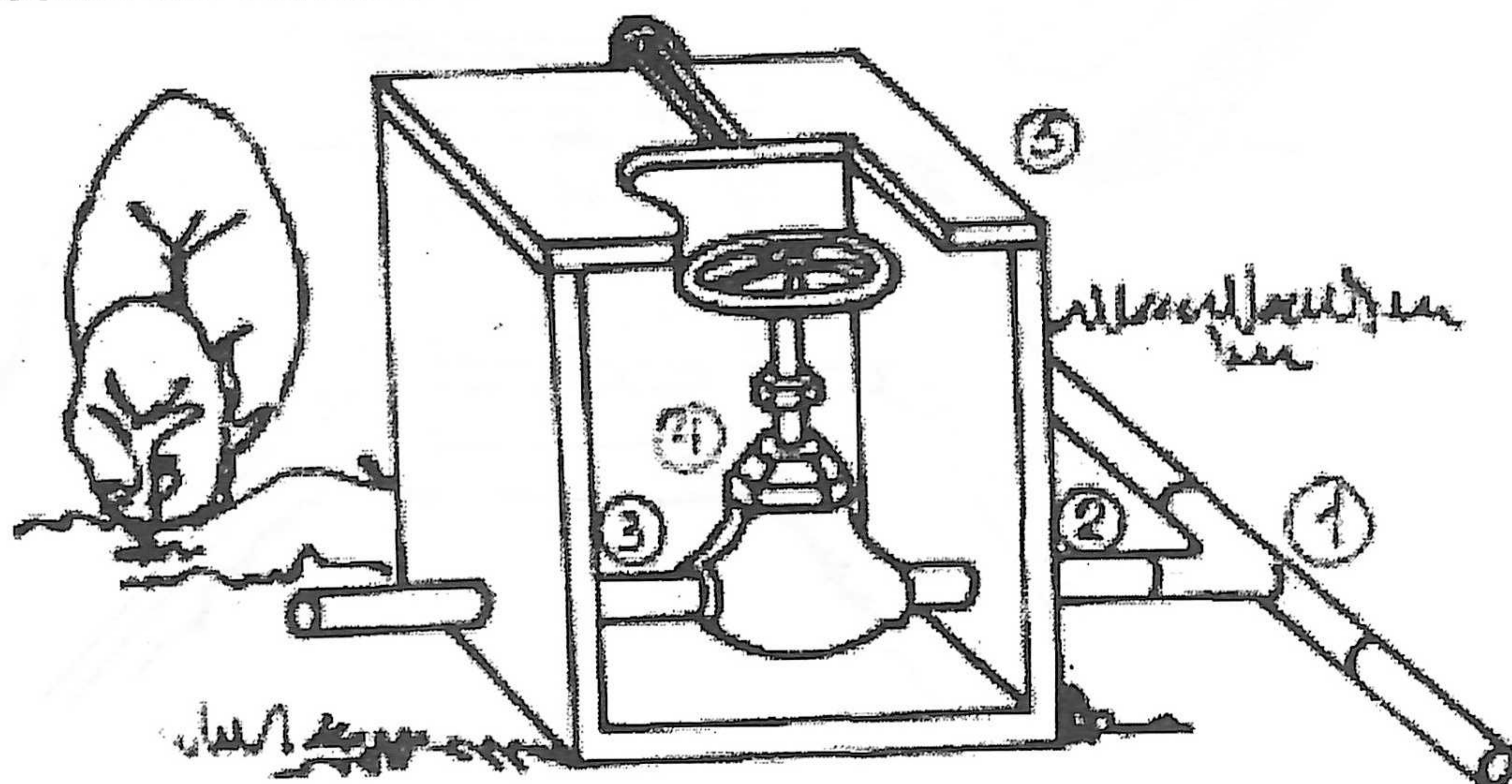
22. Las válvulas de limpieza sirven para sacar agua y sedimentos (lodos) de la línea de conducción.

Están colocadas en las partes más bajas de los sifones, según el diseño del sistema.

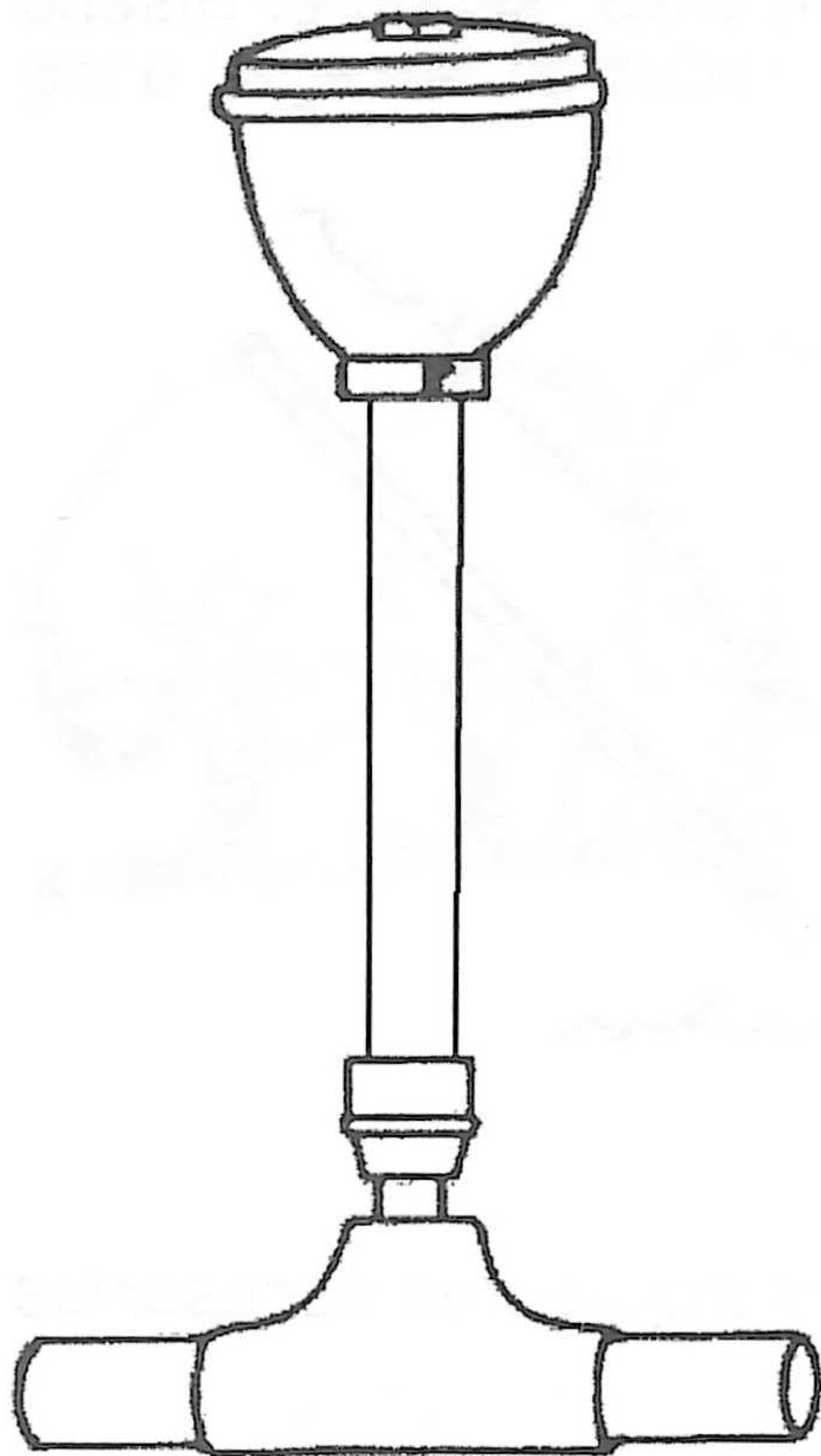


23. Las válvulas de limpieza se construyen con los siguientes accesorios

1. Tee reductora
2. Niple (de diámetro variable)
3. Adaptadores macho PVC (diámetro variable)
4. Válvula de compuerta.
- 5 Caja de protección de válvula.

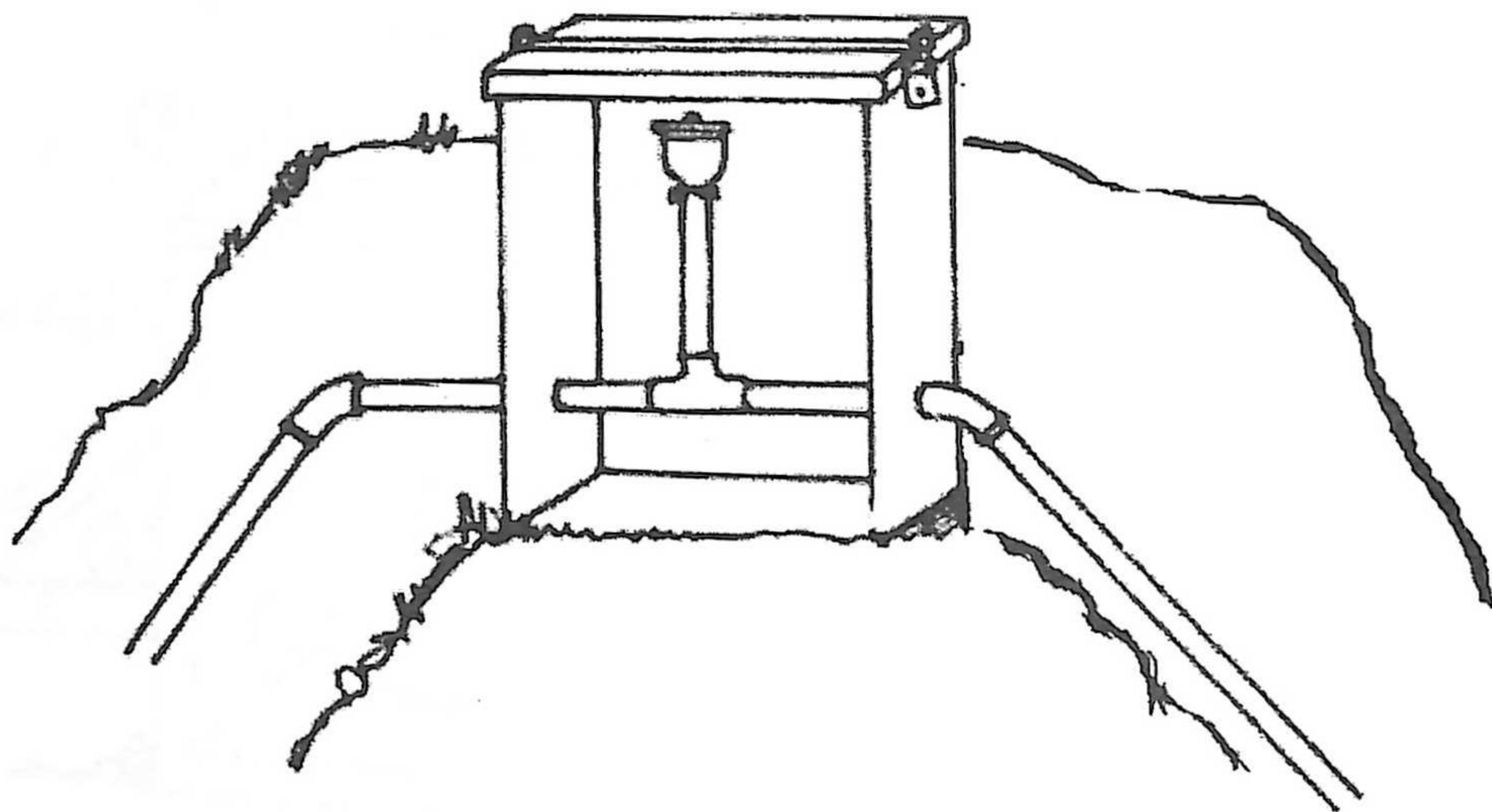


24, Las válvulas de aire sirven para sacar aire de la tubería de conducción y están colocadas en las partes altas.

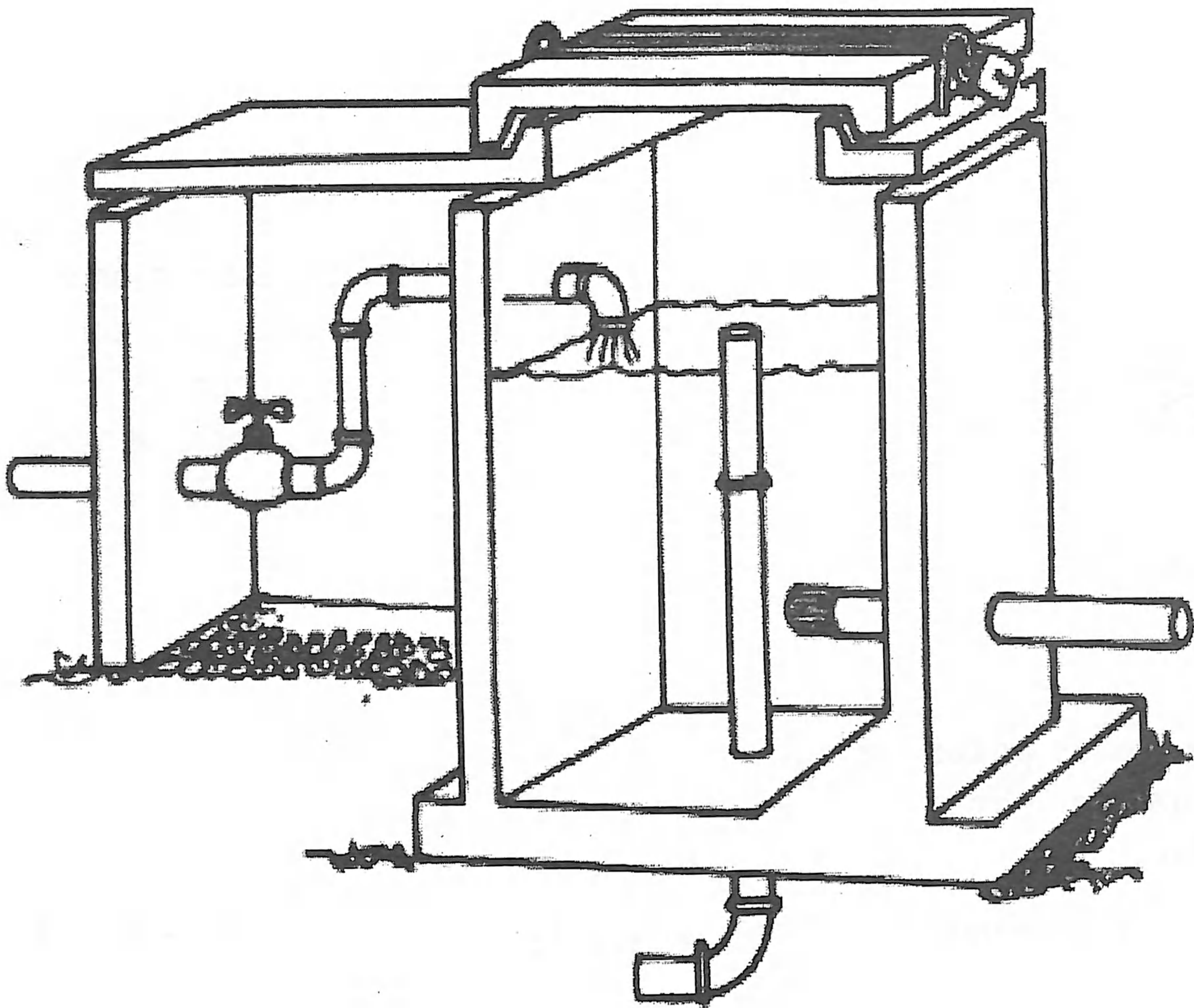


Están formadas de los siguientes accesorios:

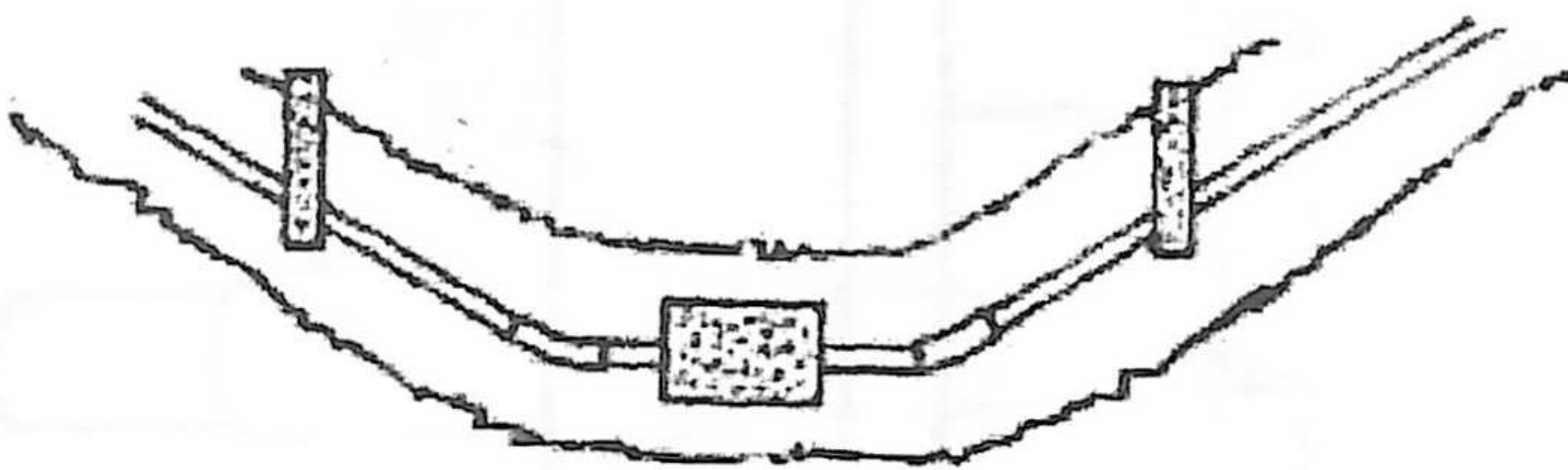
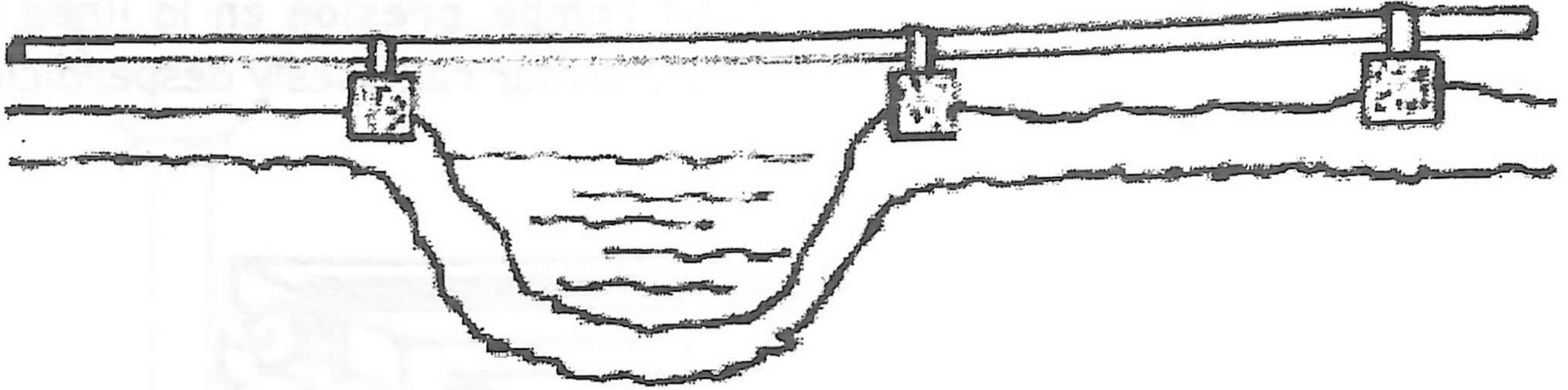
1. Tee reductora
2. Niple (3/4" o 1/2")
3. Adaptador macho PVC (3/4" o 1/2")
4. Válvula de aire



25. La caja rompepresión sirve para eliminar la presión que se forma dentro de las tuberías cuando éstas han bajado grandes aturas, evitando que las tuberías se rompan por exceso de presión. Las cajas rompepresión tienen las mismas partes que una caja de reunión. Si fuera necesario colocar una caja rompe presión en la línea de distribución, se debe colocar un flote para evitar rebalses y desperdicios.



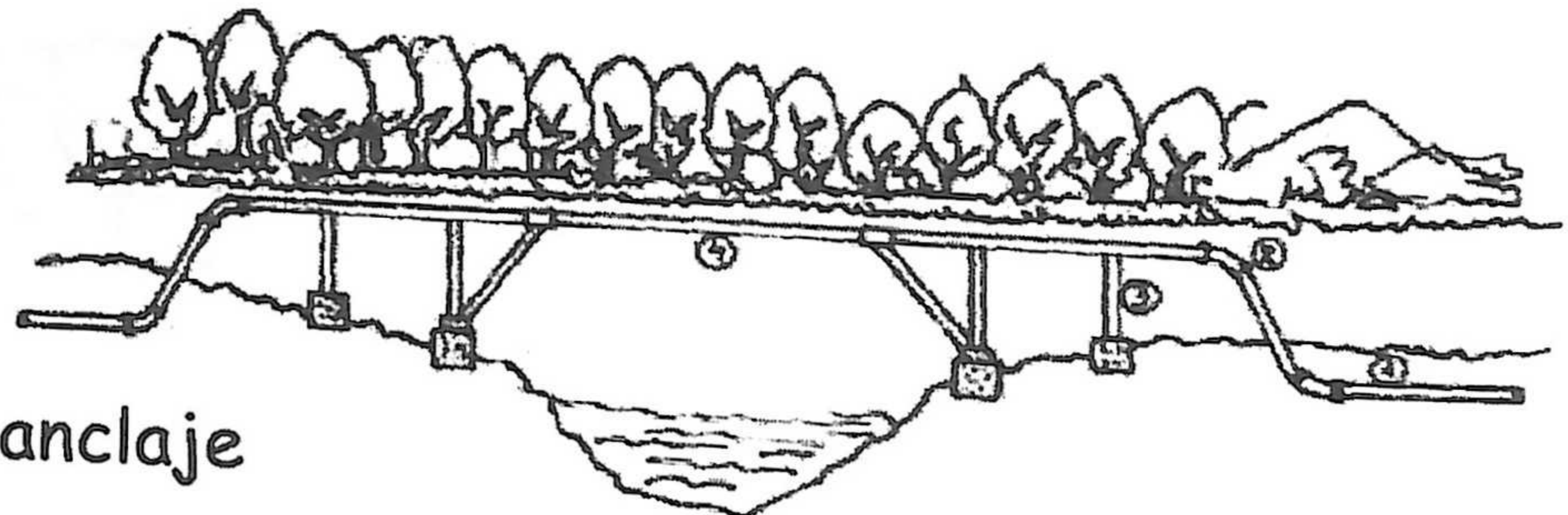
26. Es común que la línea de conducción tenga que atravesar zanjones naturales o quebradas, para ello se construyen estructuras que se llaman pasos de zanjón



27. Si los pasos de zanjón se hacen bajo las quebradas, la zanja debe tener por lo menos un metro de profundidad y a veces la tubería se protege con una viga de concreto.

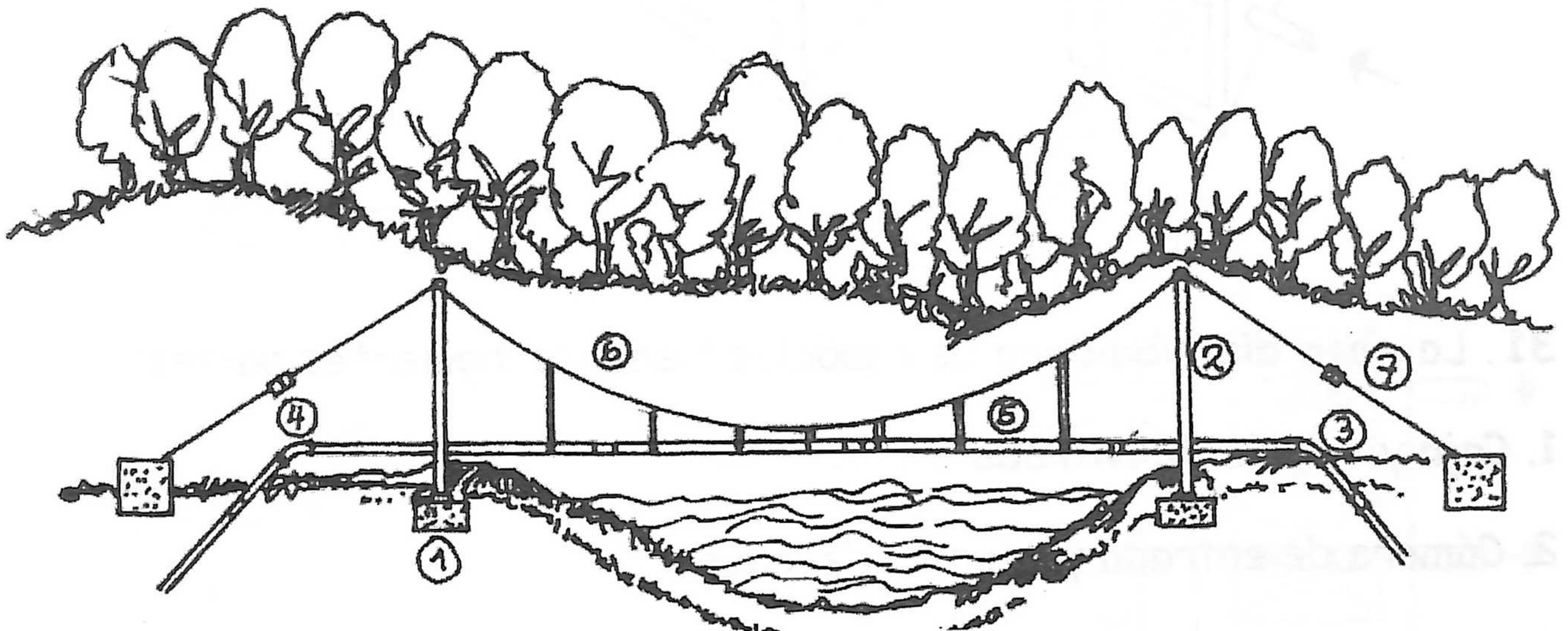
28. Si los pasos de zanjón son aéreos se construyen con lo siguiente:

1. Adaptador hembra PVC
2. Codo HG (90° o 45°)
3. Columna de soporte del anclaje
4. Tubería de hierro galvanizado

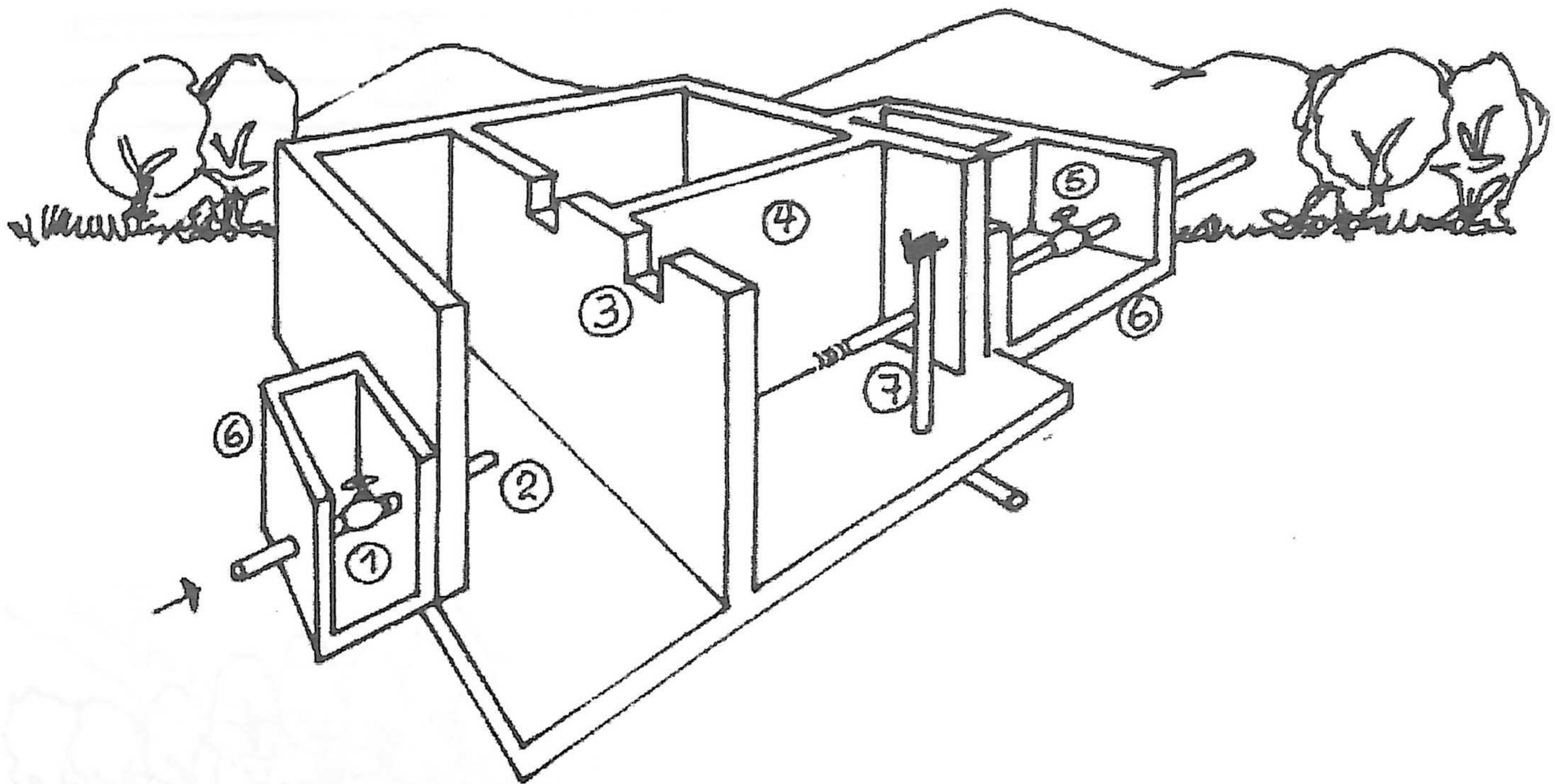


29. Cuando hay que atravesar ríos caudalosos o muy anchos se usan Puentes colgantes, los que constan de las siguientes partes:

1. Anclajes
2. Torres (de concreto o tubo galvanizado)
3. Adaptadores Hembra PVC
4. Codo Hg (90° o 45°)
5. Tubería de hierro galvanizado
6. Cable de suspensión
7. Cables tirantes



30. Algunas veces, al final de la línea de conducción se construye una estructura de concreto o mampostería que sirve para repartir equitativamente el agua a dos o más comunidades. Esta se llama caja distribuidora de caudales.

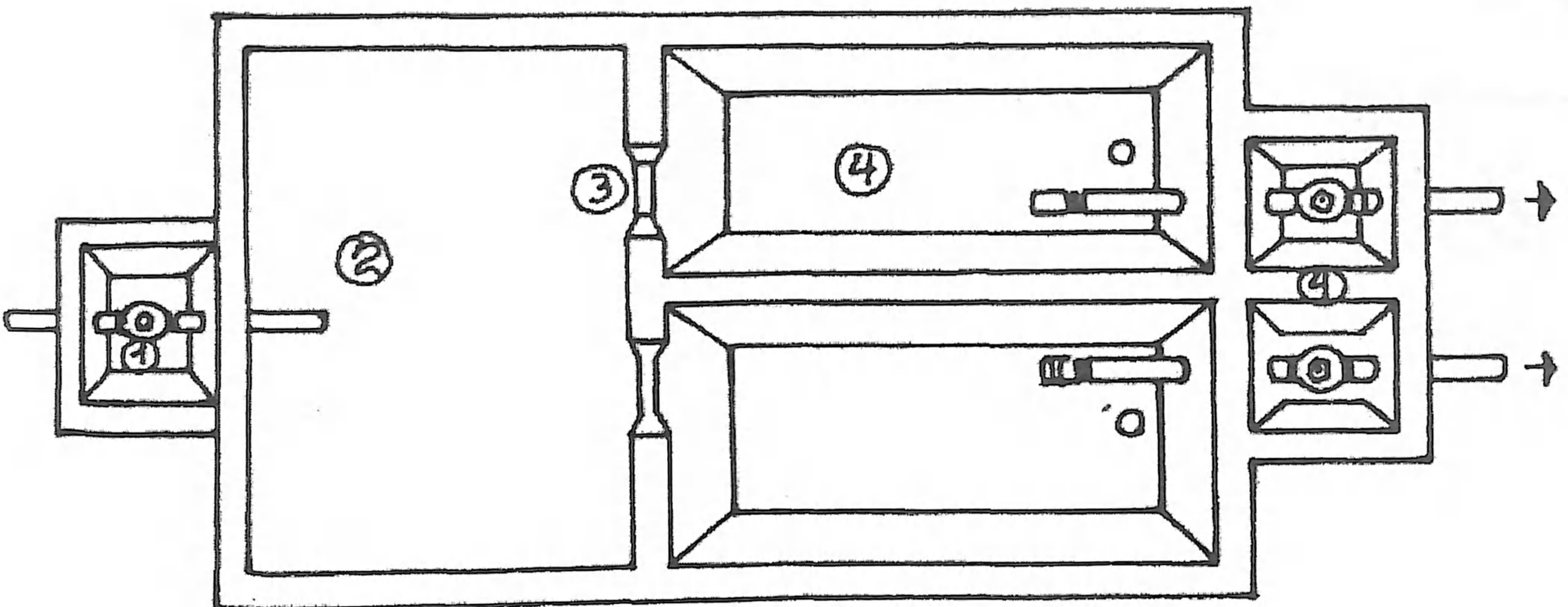


31. La caja distribuidora de caudales tiene las siguientes partes:

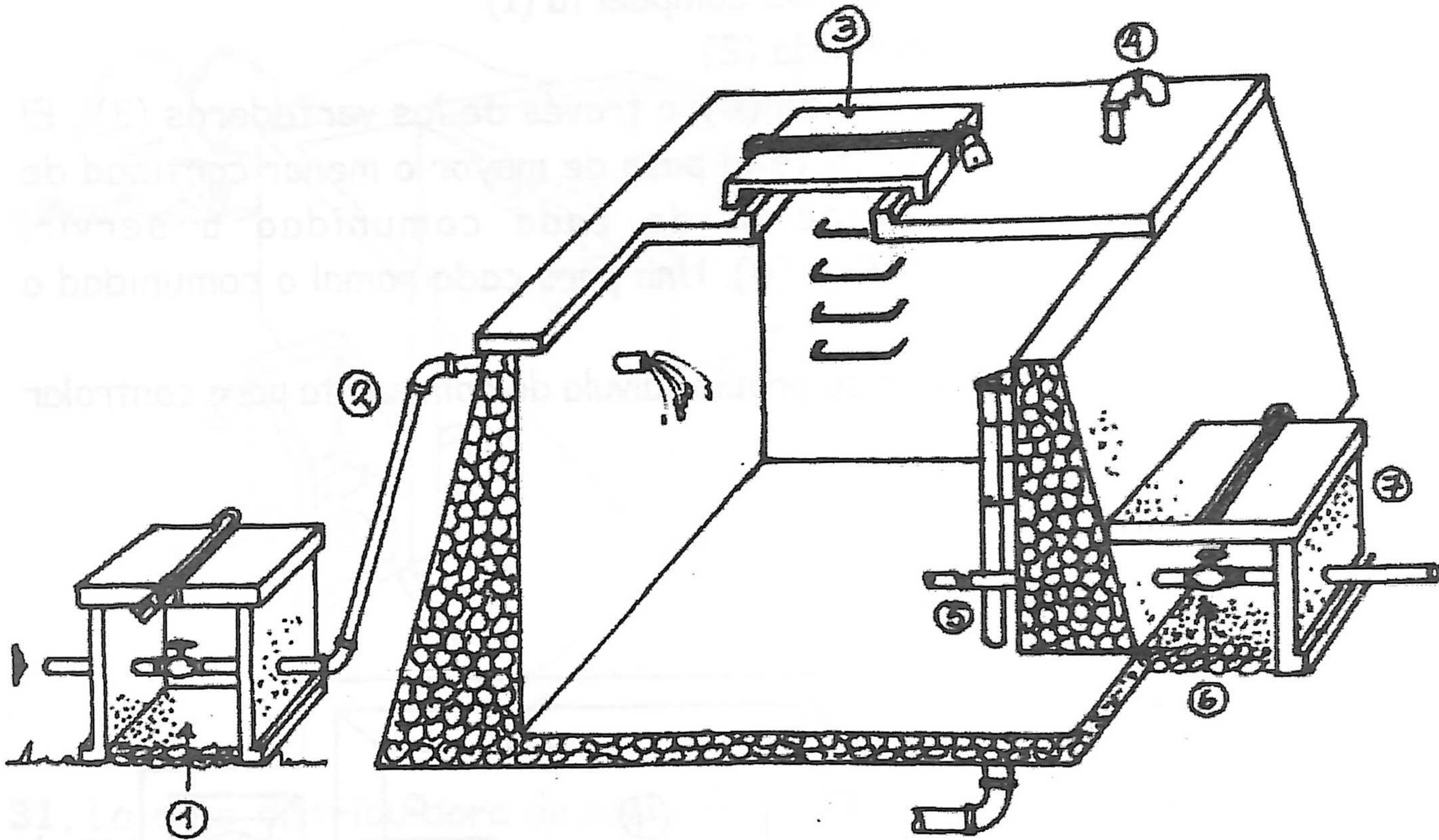
1. Caja y válvula de entrada
2. Cámara de entrada y reunión del agua
3. Vertederos (dos o más)
4. Cámara de salida (dos o más)
5. Pichachas y tuberías de salida
6. Cajas de válvulas de entrada y salidas
7. Rebalse y drenaje

32. Vista desde arriba de la Caja distribuidora de caudales. Se ve así y funciona de la siguiente manera:

- A. El agua entra en el sentido que indica la flecha
- B. Pasa a través de la válvula de compuerta (1)
- C. Llega a la cámara de entrada (2)
- D. Pasa a las cámaras de salida (4), a través de los vertederos (3). El ancho de los vertederos permite el paso de mayor o menor cantidad de agua, según sea la población de cada comunidad a servir.
- E. Hay dos cámaras de salida (4). Una para cada ramal o comunidad a servir.
- F. Cada línea de salida tiene su propia válvula de compuerta para controlar el agua.



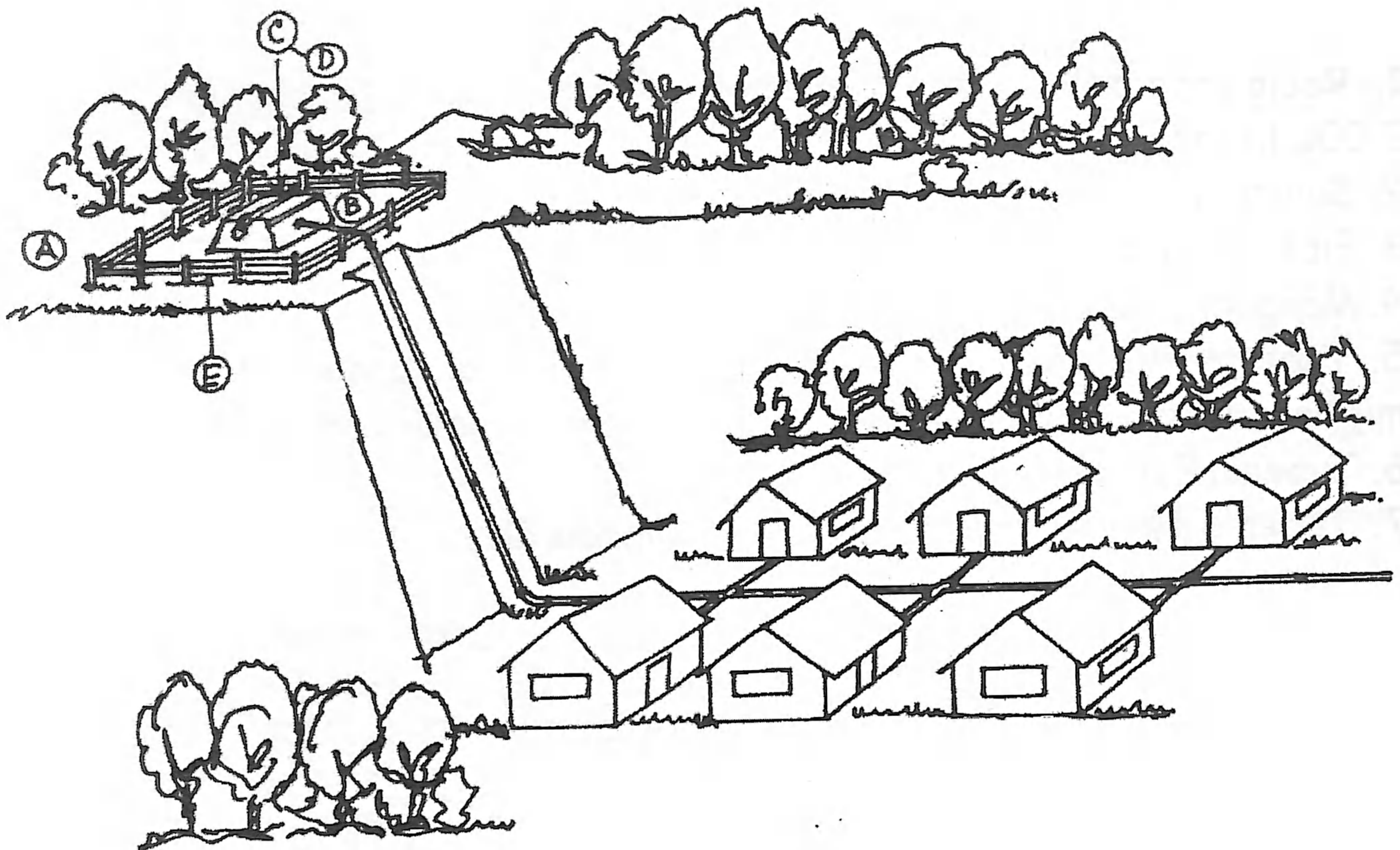
33. El tanque de distribución sirve para almacenar y distribuir el agua a una comunidad. Su tamaño varía según el número de habitantes que se servirán del sistema. Consta de las siguientes partes:



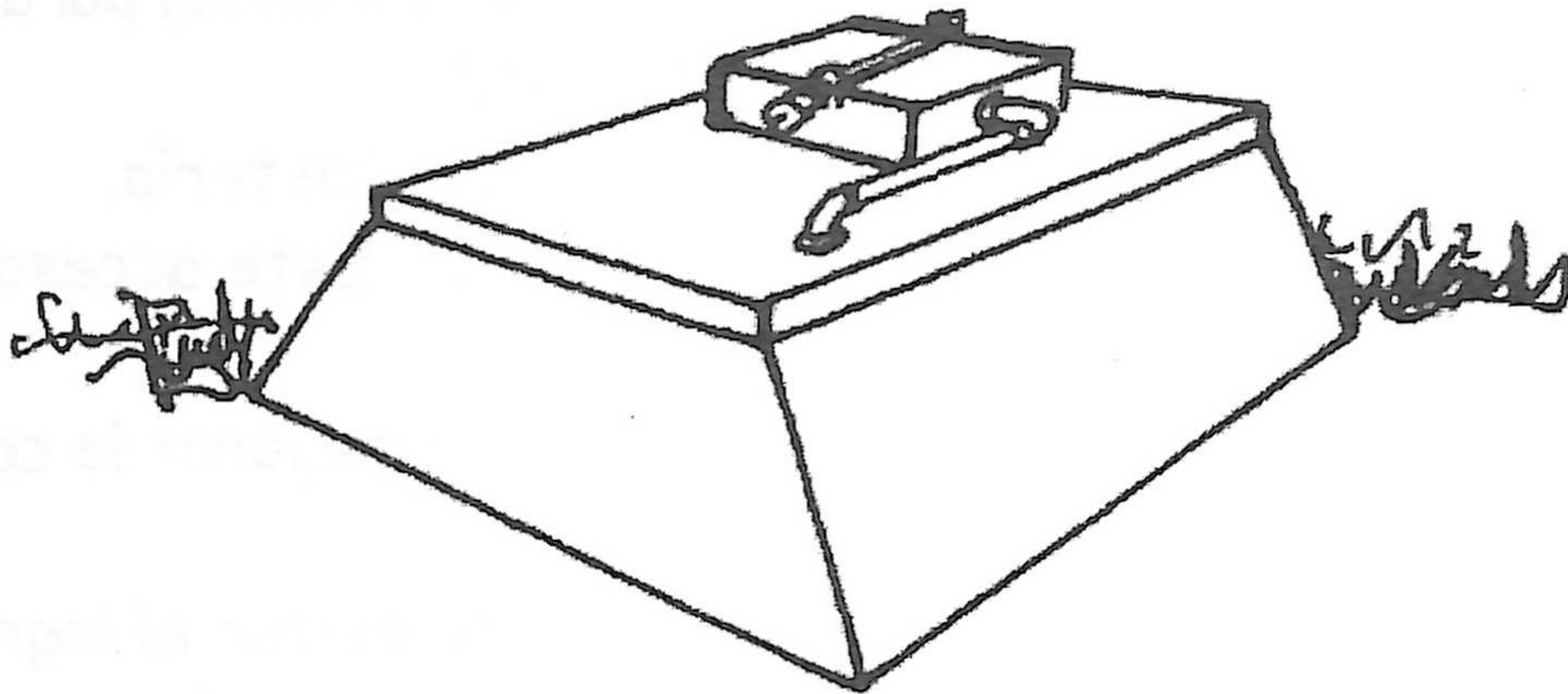
1. Caja y válvula de entrada.
2. Tubería de entrada con codos (90° o 45°)
3. Tapadera, entrada al tanque.
4. Ventilación
5. Rebalse y drenaje.
6. Pichacha y tubería de salida
7. Caja y válvula de salida

34. Para la construcción y ubicación del tanque de distribución deben tenerse en cuenta algunas recomendaciones:

- A. Colocarlos en lugares altos (natural o artificialmente) para que el agua llegue con suficiente presión a todas las casas
- B. Puede construirse de concreto armado o mampostería.
- C. Deben tener acceso con tapadera y candado. Este acceso permitirá aforos instantáneos e ingreso para limpieza.
- D. Debe tener un sistema de desinfección para mejorar la calidad del agua
- E. Debe colocarse un cerco de protección para evitar el ingreso de animales.

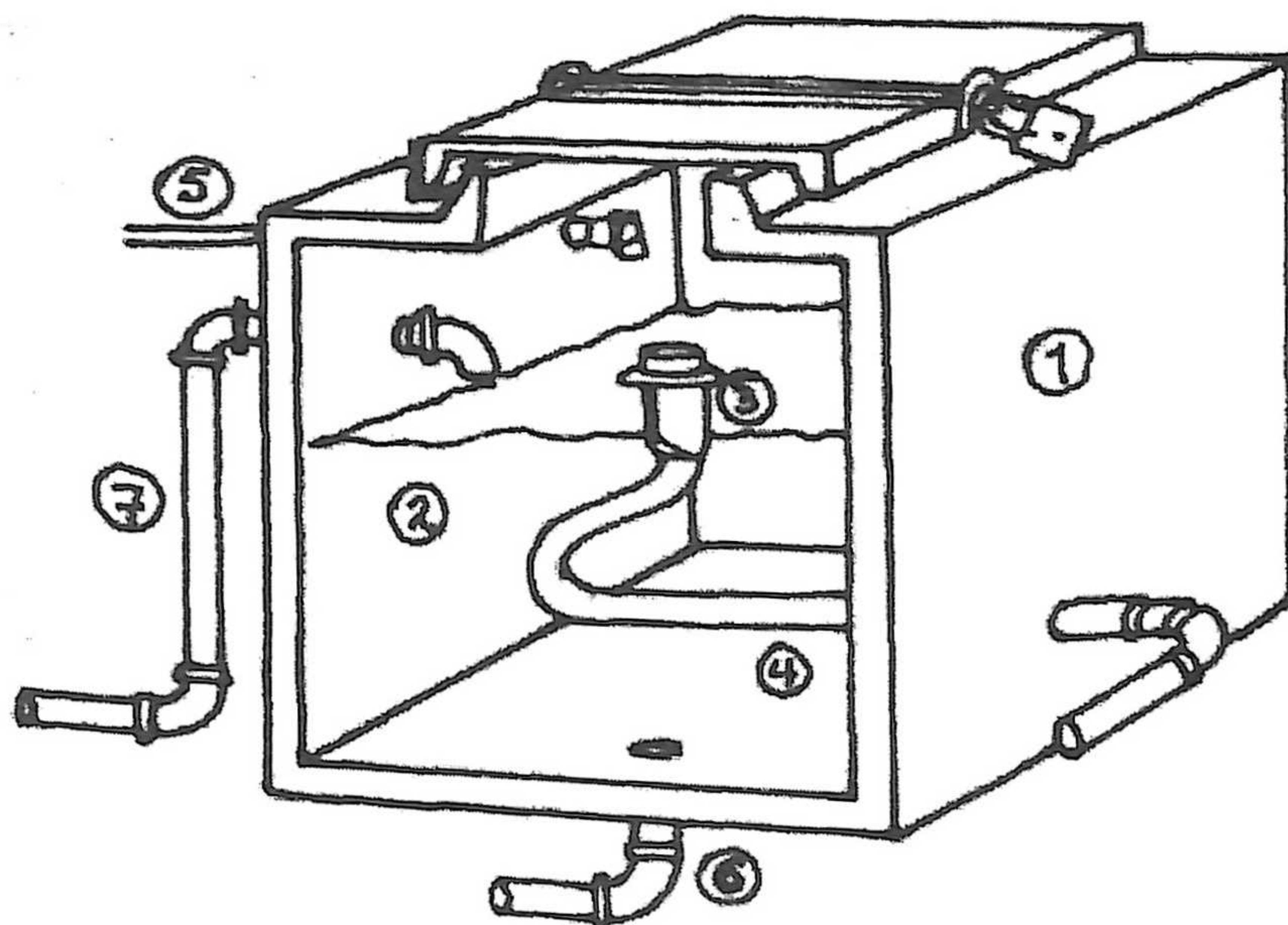


35. Para tratar el agua debe usarse algún medio de desinfección. Se han utilizado con éxito los hipocloradores a base de hipoclorito de calcio. Estos se colocan sobre la losa del tanque y cerca del ingreso al mismo



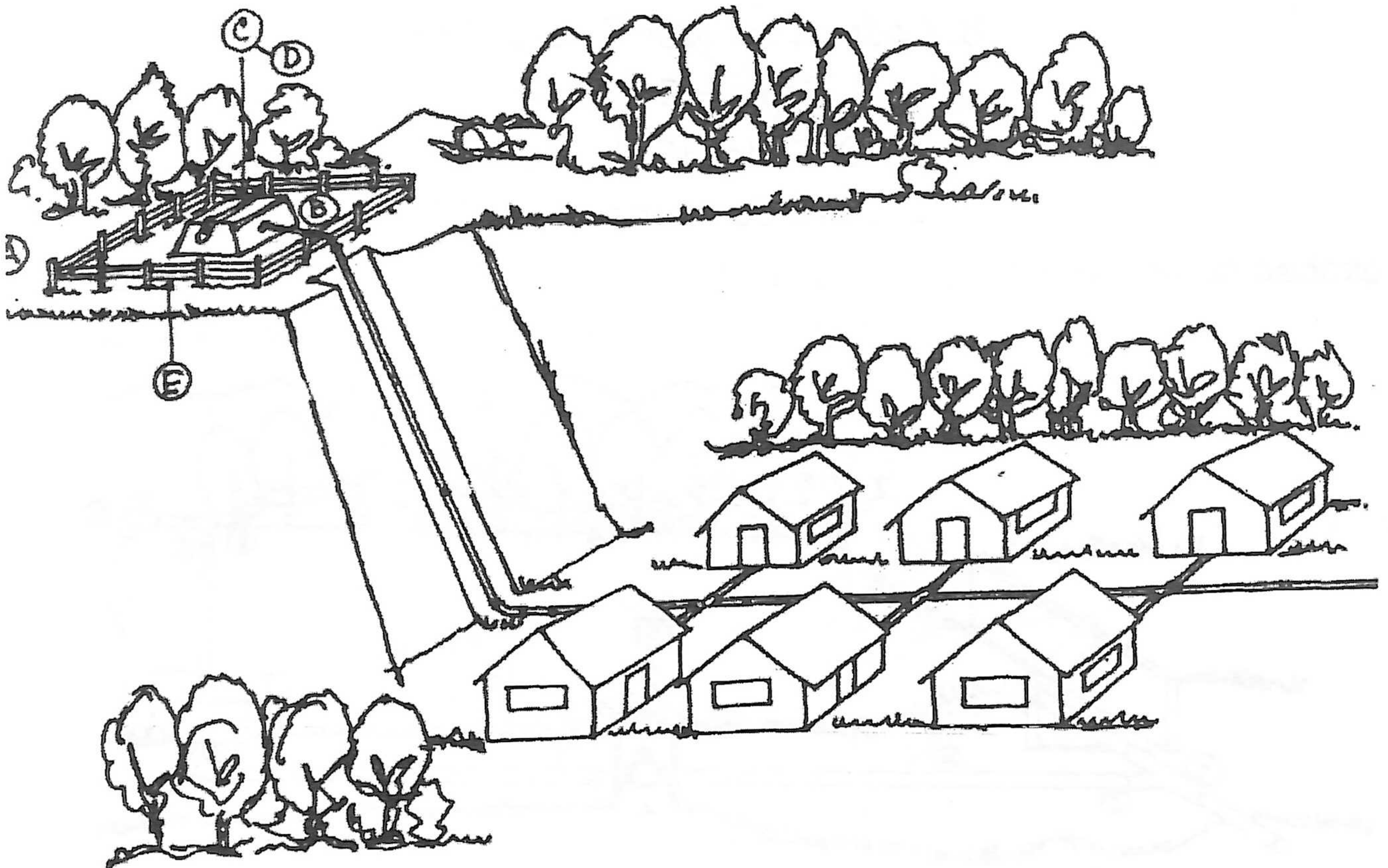
36. Un hipoclorador usualmente tiene las siguientes partes:

1. Recipiente para contener una solución de hipoclorito de calcio (500 a 2,000 litros)
2. Solución de hipoclorito de calcio.
3. Flotador y dosificador de solución.
4. Manguera flexible.
5. Tubería PVC de 1/2" para llevar la solución al tanque; al final de la misma y dentro del tanque está colocada una válvula de compuerta plástica.
6. Tubería PVC para drenaje.
7. Tubería HG de llenado de agua, tomada de la línea de conducción.



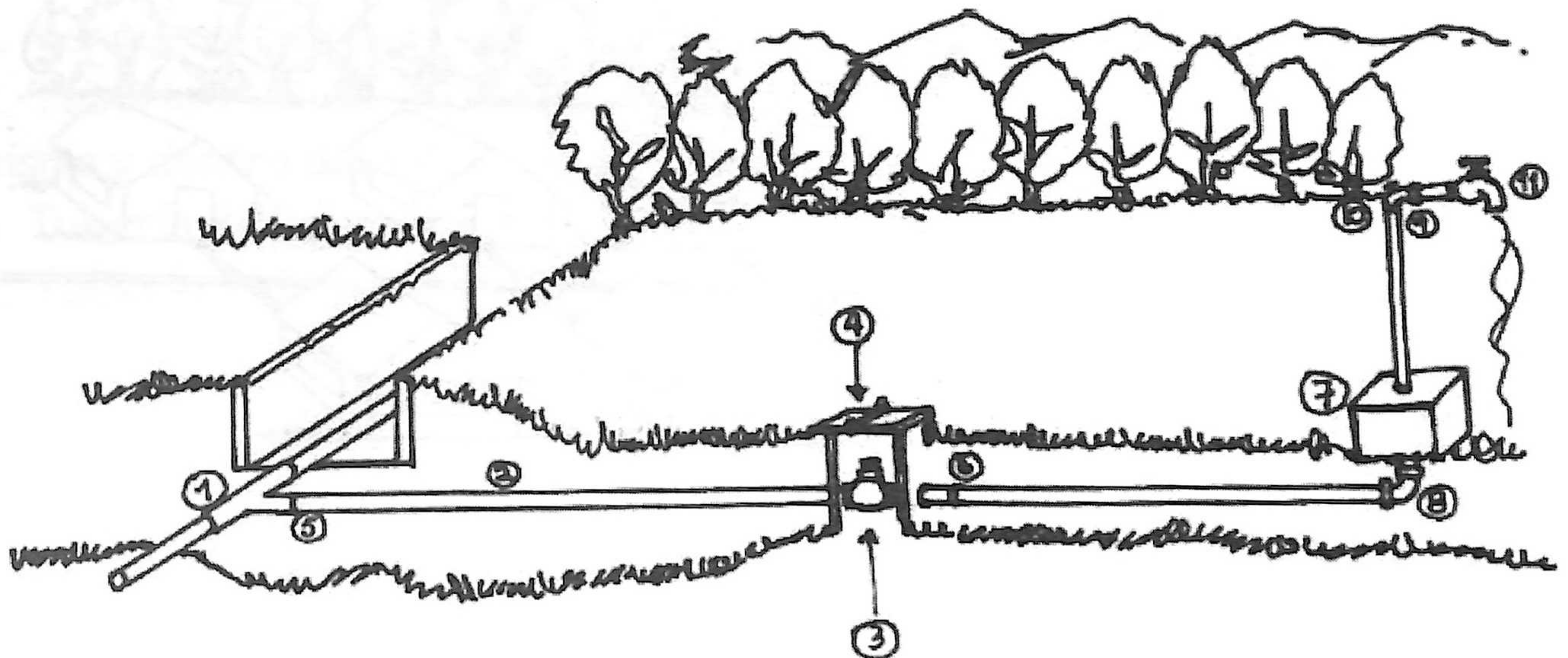
37. La tubería que está colocada entre el tanque de distribución y una comunidad se llama **línea de distribución**. Sirve para conducir el agua a presión desde el tanque hasta cada una de las viviendas. Las clases de tubería utilizadas son de hierro galvanizado y tubería plástica.

Igual que en la conducción, a veces es necesario usar válvulas de limpieza, de aire, cajas rompepresión, pasos de zanjonés y puentes colgantes, debiéndose ubicar solo en los puntos que el diseño lo especifique.

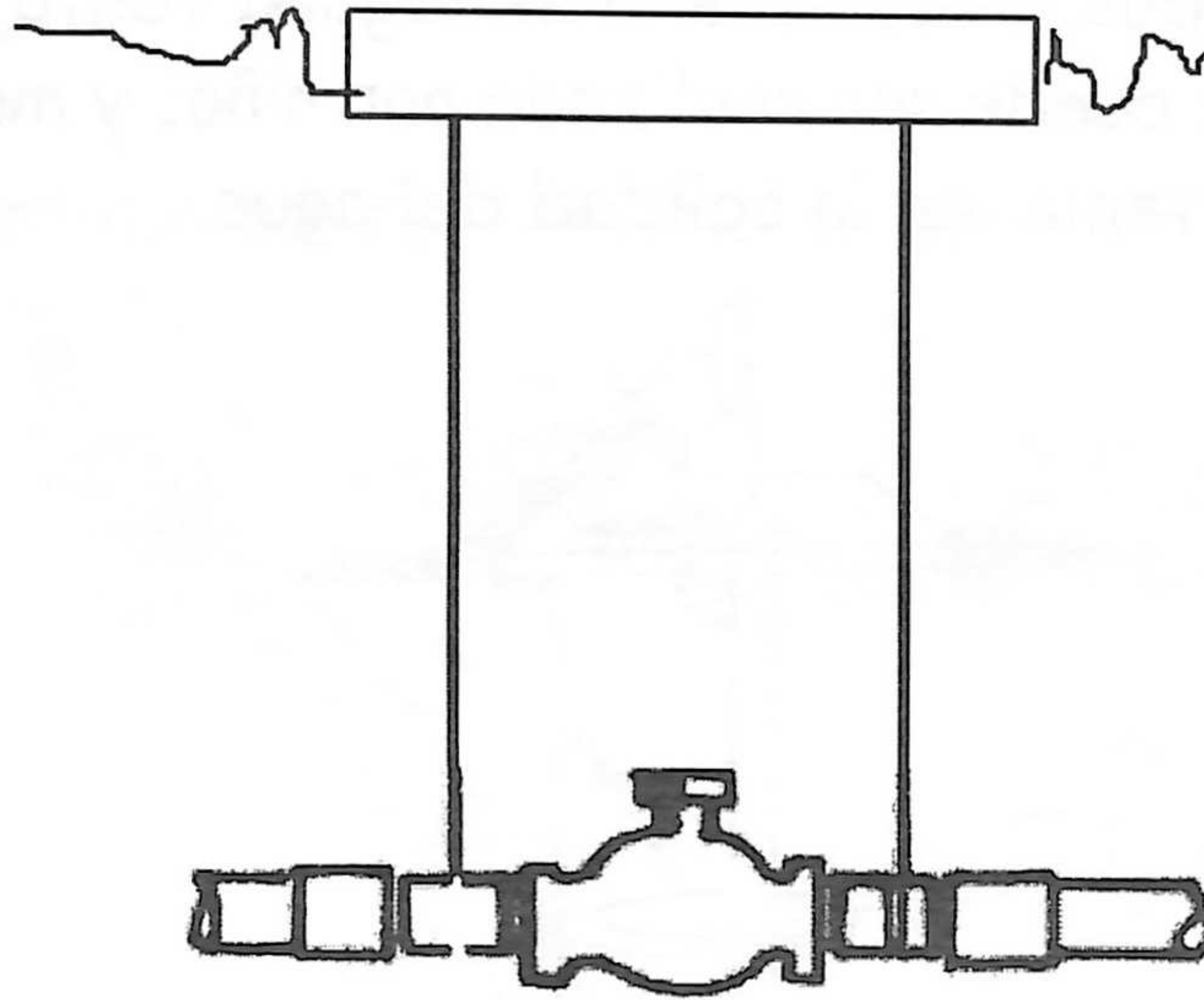


38. **Conexión domiciliar** es la instalación que se coloca dentro del predio de cada casa, para que cada familia pueda abastecerse de agua. Consta de las siguientes partes:

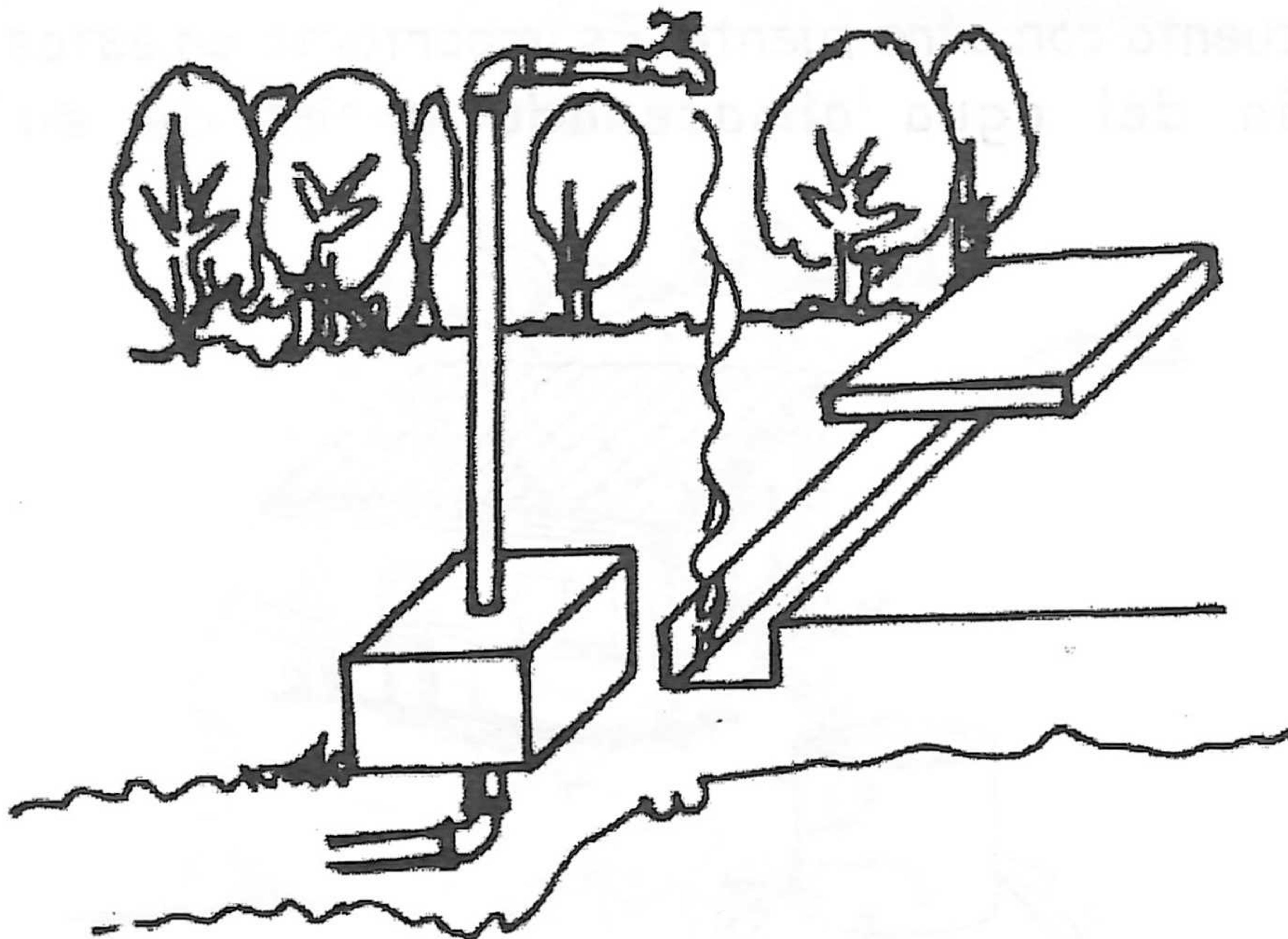
1. Tee reductora a 1/2" PVC
2. Tubería PVC de 1/2"
3. Llave de paso de 1/2" de bronce
4. Tapadera de concreto y niple PVC de 3"
5. Adaptador macho PVC de 1/2"
6. Vástagos (niples HG de 1/2", de 1.5 y 0.20 m
7. Base para soporte de la tubería
8. Codo adaptador PVC de 1/2"
9. Copla HG de 1/2"
10. Codo HG de 1/2"
11. Llave de chorro de 1/2"



39. La llave de paso es un accesorio de bronce que permite regular o cerrar el paso del agua. Se coloca cortando la tubería PVC de 1/2" y usando dos adaptadores macho PVC de 1/2"



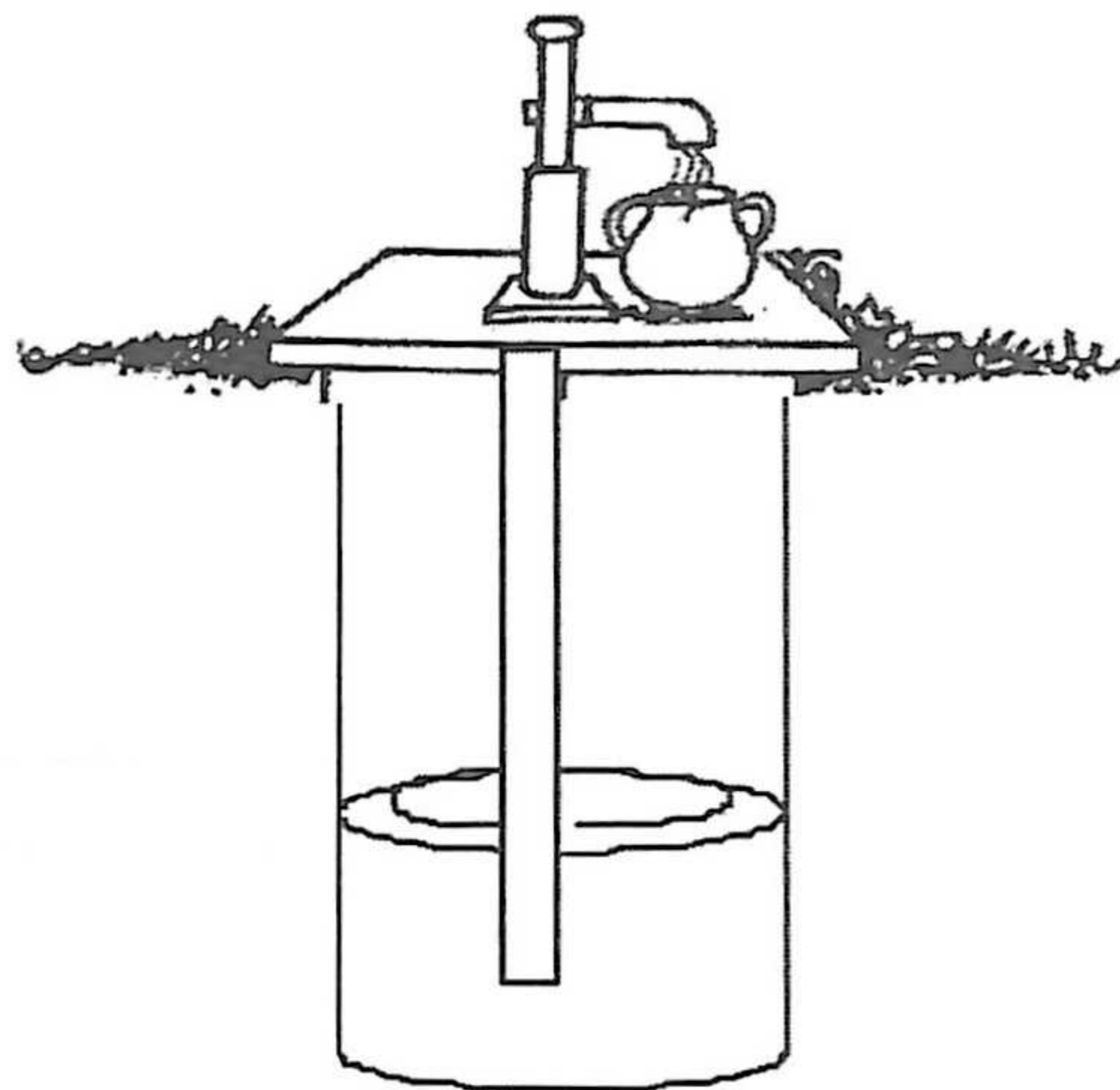
40. La caja de protección de la llave de paso se construye con un pedazo de tubo PVC de 3" y una tapadera de concreto



OTRAS TECNOLOGÍAS

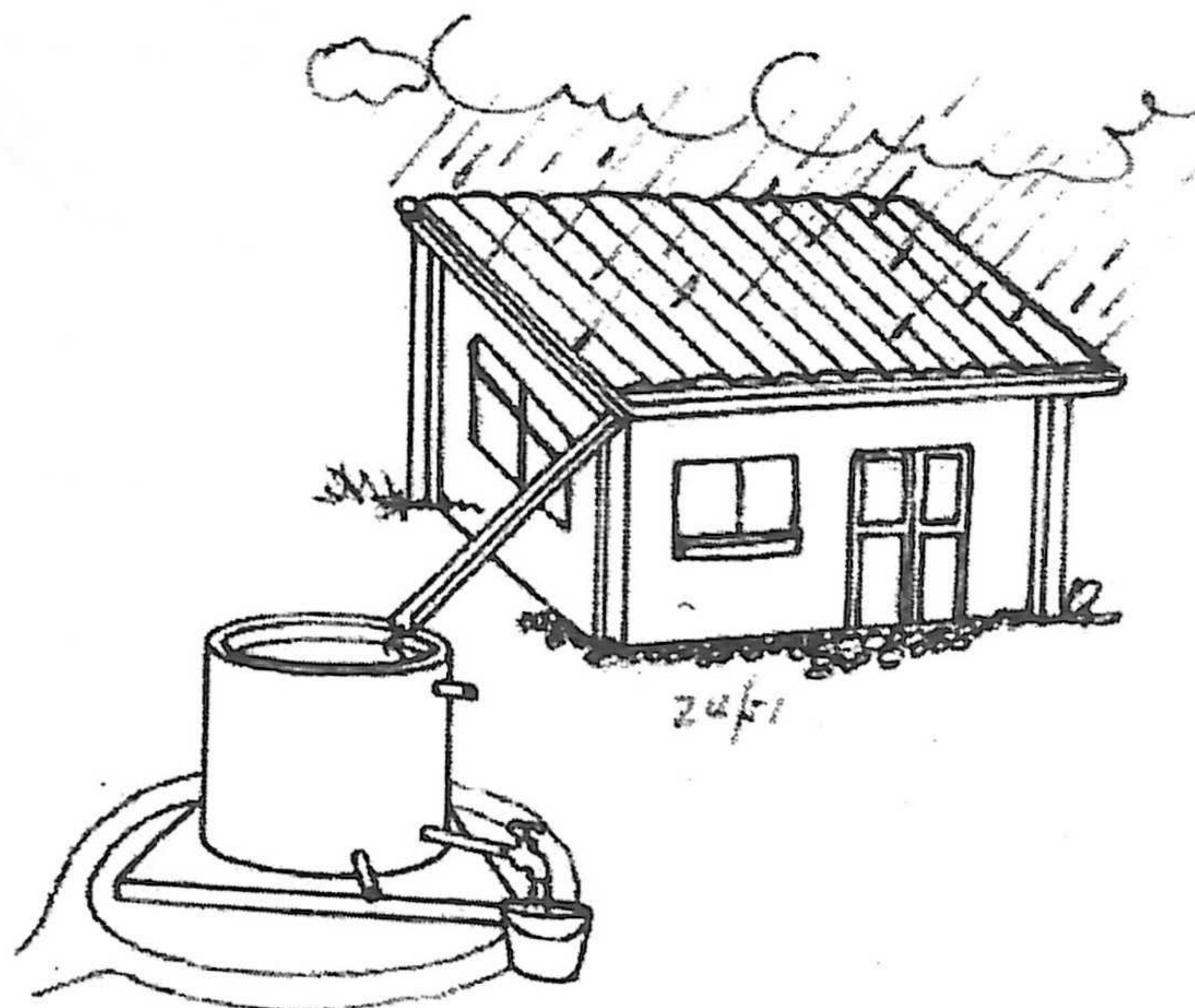
41. Bombas manuales

Son dispositivos que sirven para la extracción de aguas subterráneas; la instalación de las bombas mecánicas trae alguna ventaja como la fácil extracción del agua que puede ser realizada por niños y mujeres, evitando la contaminación y manteniendo la calidad del agua.



42. Aljibes

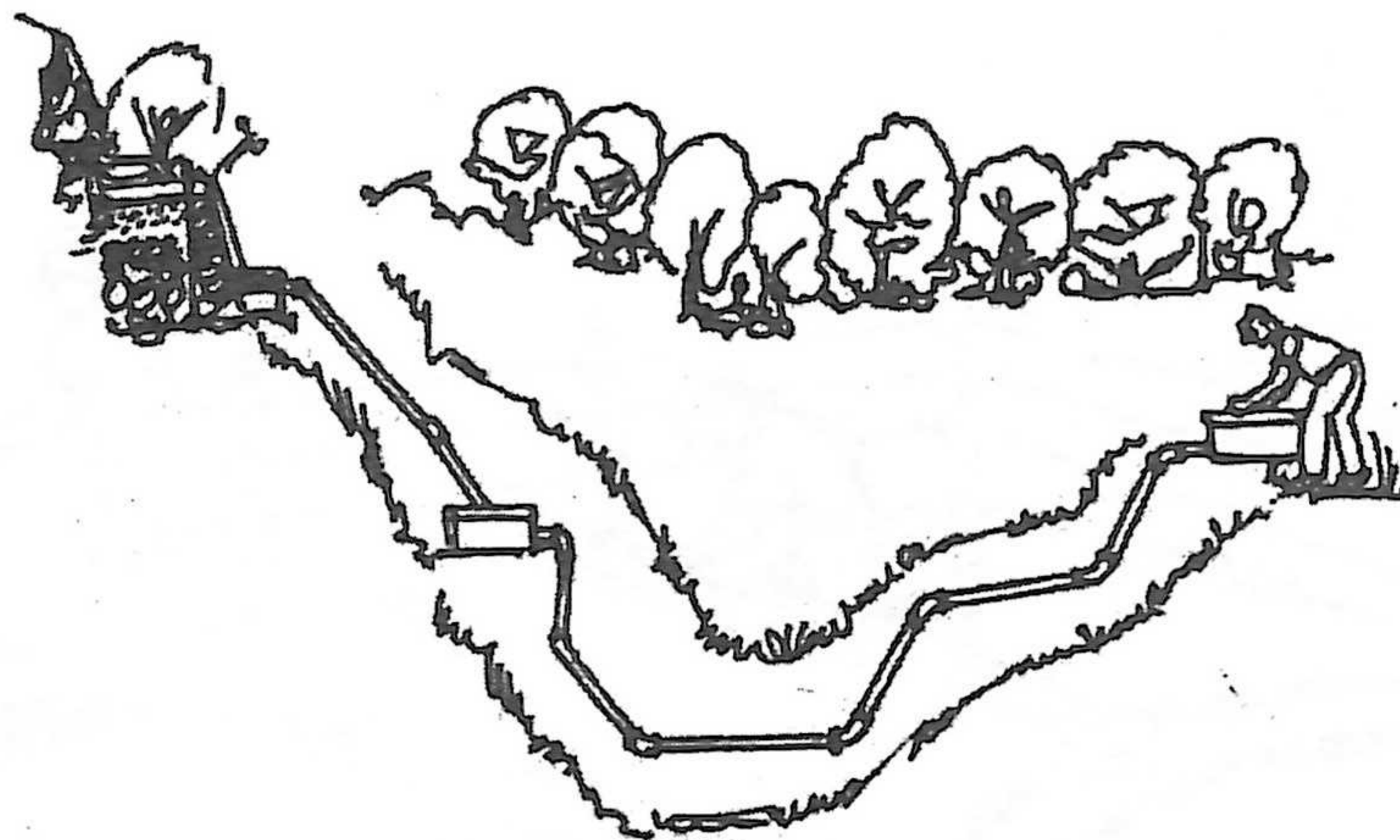
Estos sistemas sirven para almacenar el agua de lluvia en la época de invierno y aprovecharla en la época seca. Se presenta como una última alternativa para aprovisionarse de agua para consumo humano en lugares donde no se cuenta con otra fuente. Es importante en estos sistemas la desinfección del agua almacenada antes de su consumo.



MANTENIMIENTO DE UN SISTEMA DE AGUA

43. **Mantenimiento preventivo** es la acción de protección de las partes de un sistema de agua potable con la finalidad de:

- Evitar daños
- Asegurar la continuidad del servicio de agua potable



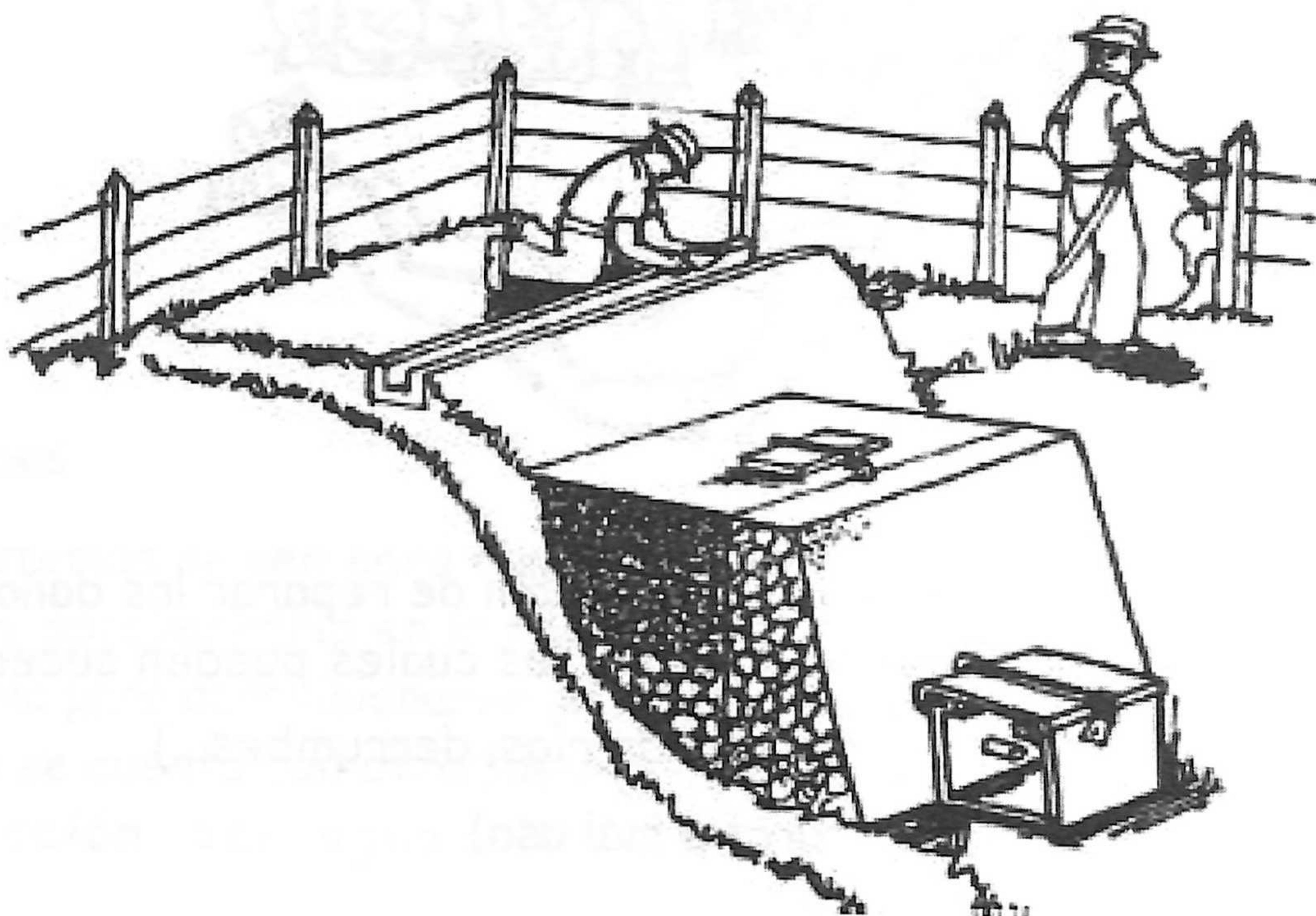
44. **Mantenimiento correctivo** es la acción de reparar los daños de las partes de un sistema de agua potable, los cuales pueden suceder por:

- Accidentes naturales (crecidas de ríos, derrumbes...)
- Deterioro (por desgaste natural o mal uso)



45. Mantenimiento preventivo del área de captación (debe realizarse a cada 3 meses):

- Verificar si hay fuentes de contaminación, (aguas negras, basuras, desperdicios)
- Observar si hay deforestación (tala de árboles, incendios)
- Revisar cerco de captación y repararlo si fuera necesario



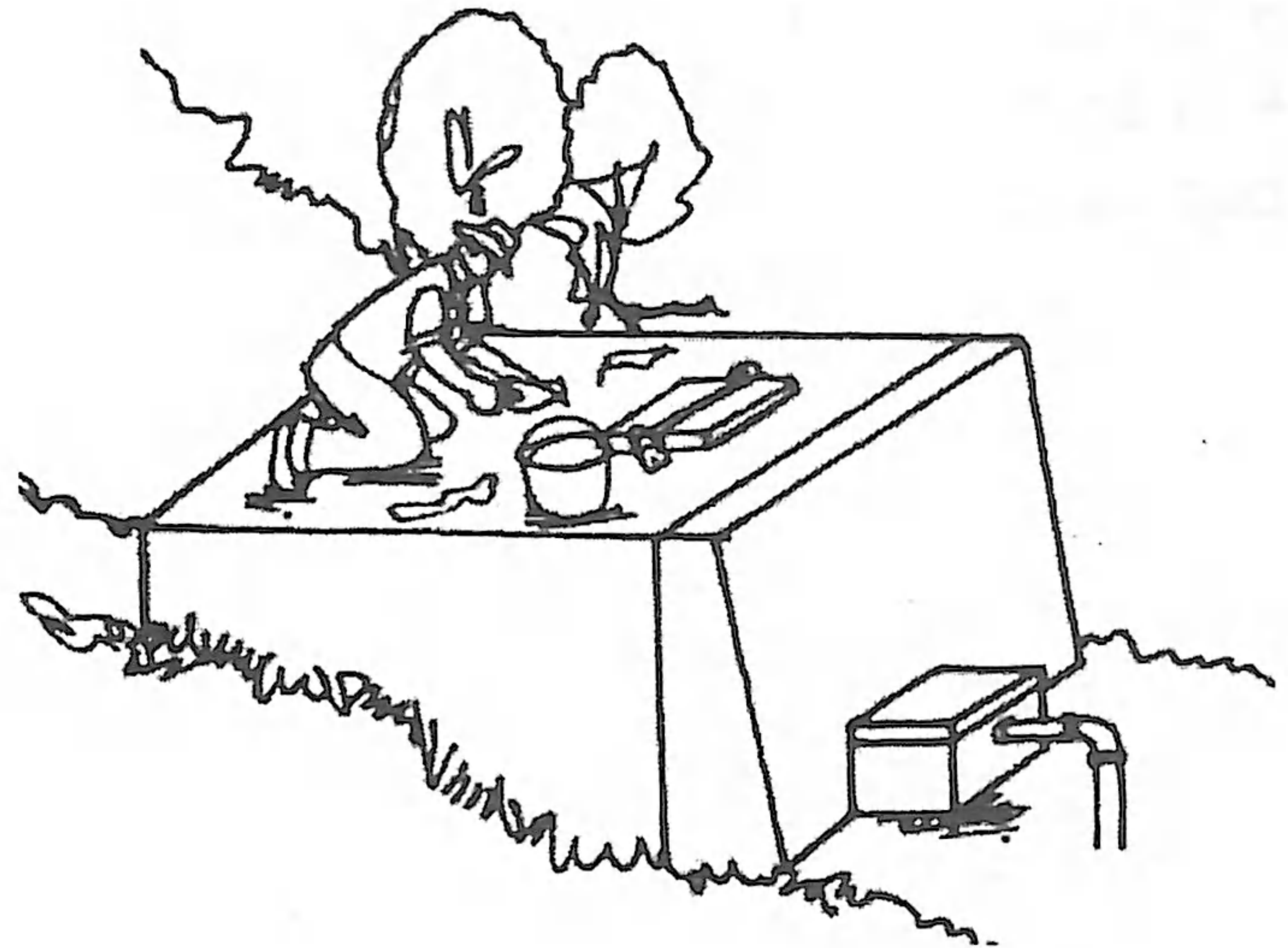
46. Cada mes:

- Limpiar la contracuneta de protección
- Limpiar el área de plantas y piedras

47. Sello Sanitario:

Cada mes:

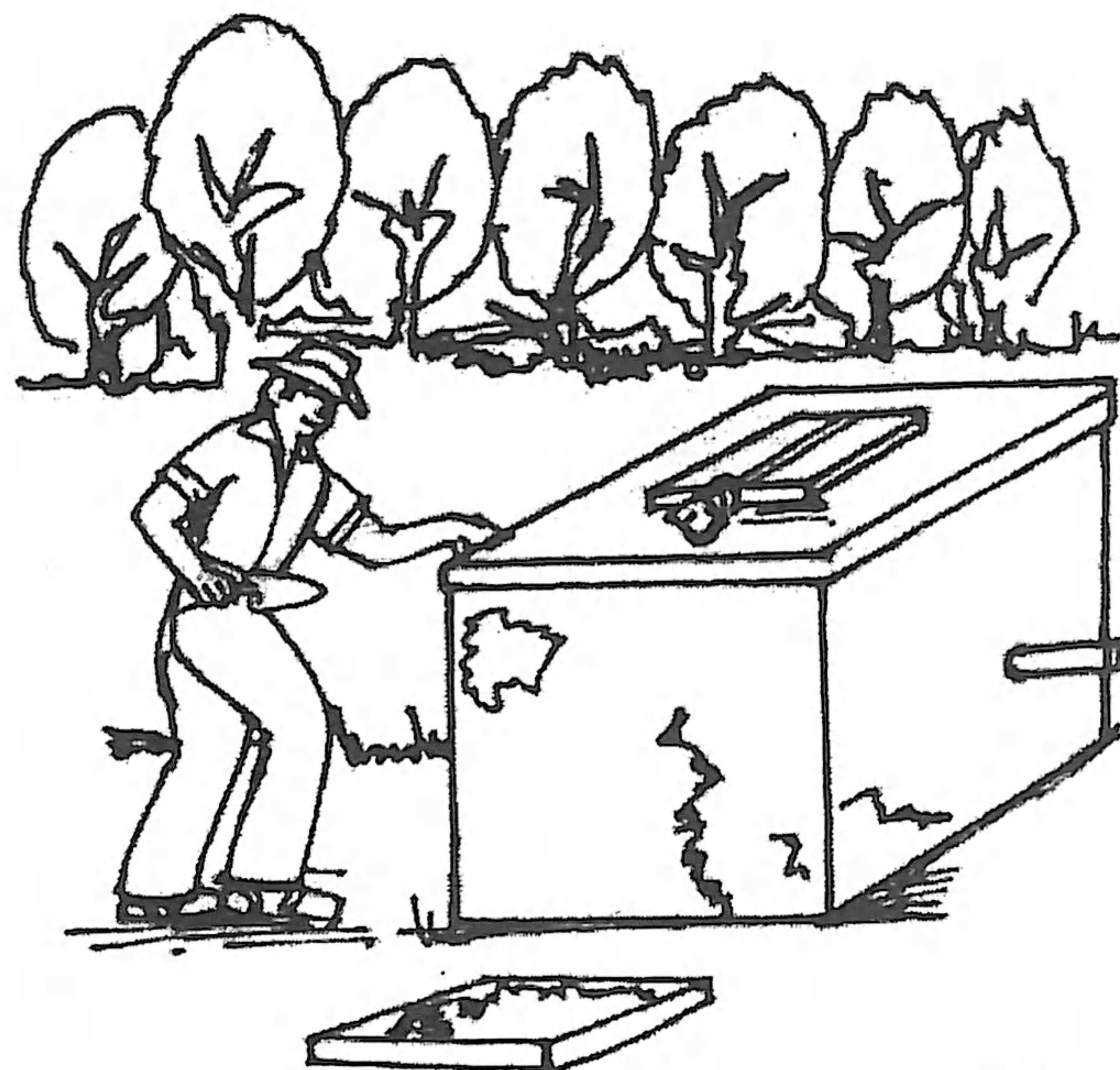
- Revisar la capa del sello para verificar si hubieran filtraciones.
- Corregir filtraciones aplicando una capa fina de concreto



48. Muro y caja de reunión:

Cada seis meses:

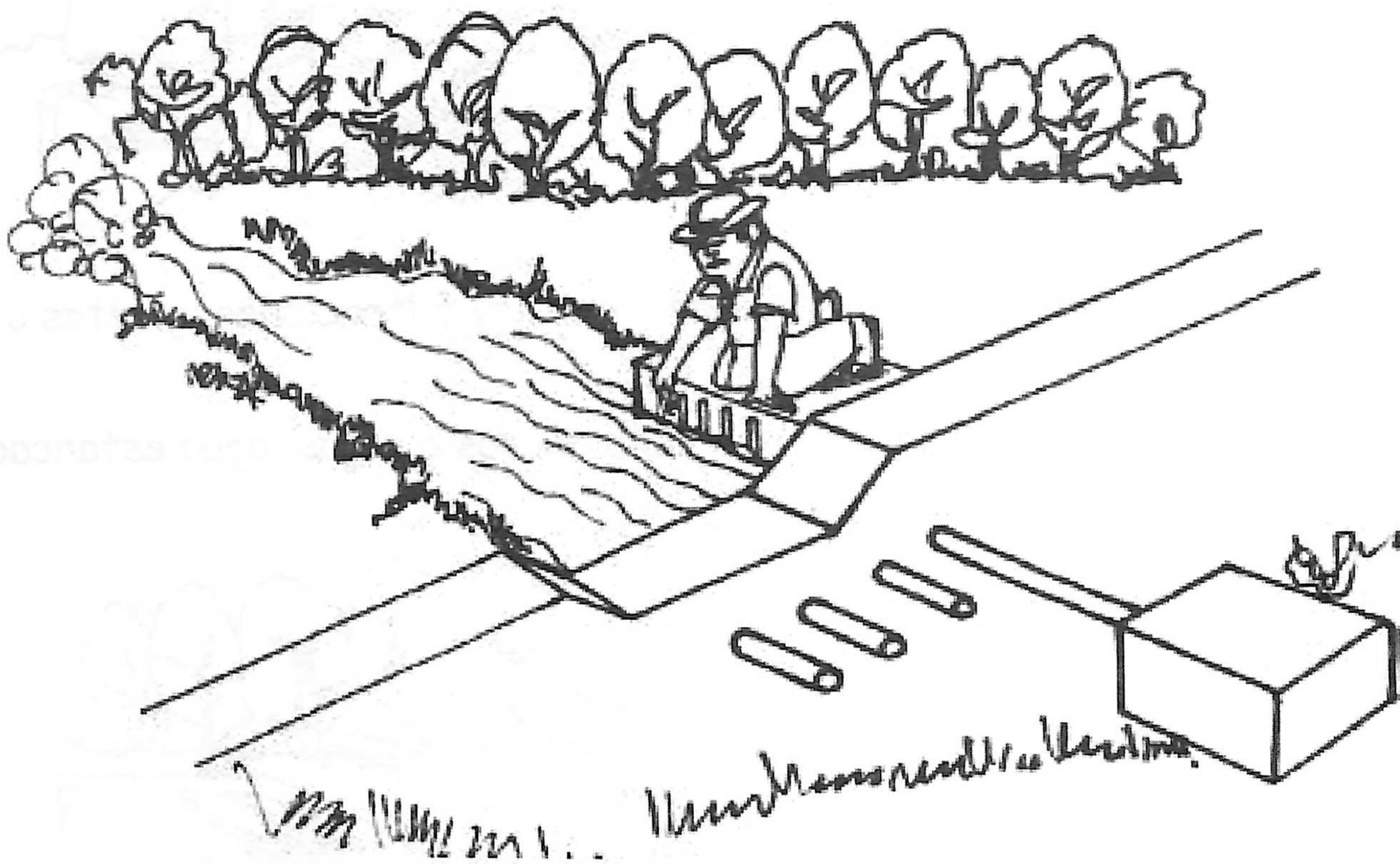
- Revisar las estructuras para verificar si hay filtraciones, grietas o roturas.
- Observar si hay derrumbes sobre sello, muros o cajas: agua estancada.
- Reparar las partes dañadas
- Retirar derrumbes.
- Drenar el agua estancada.



49. Captación superficial:

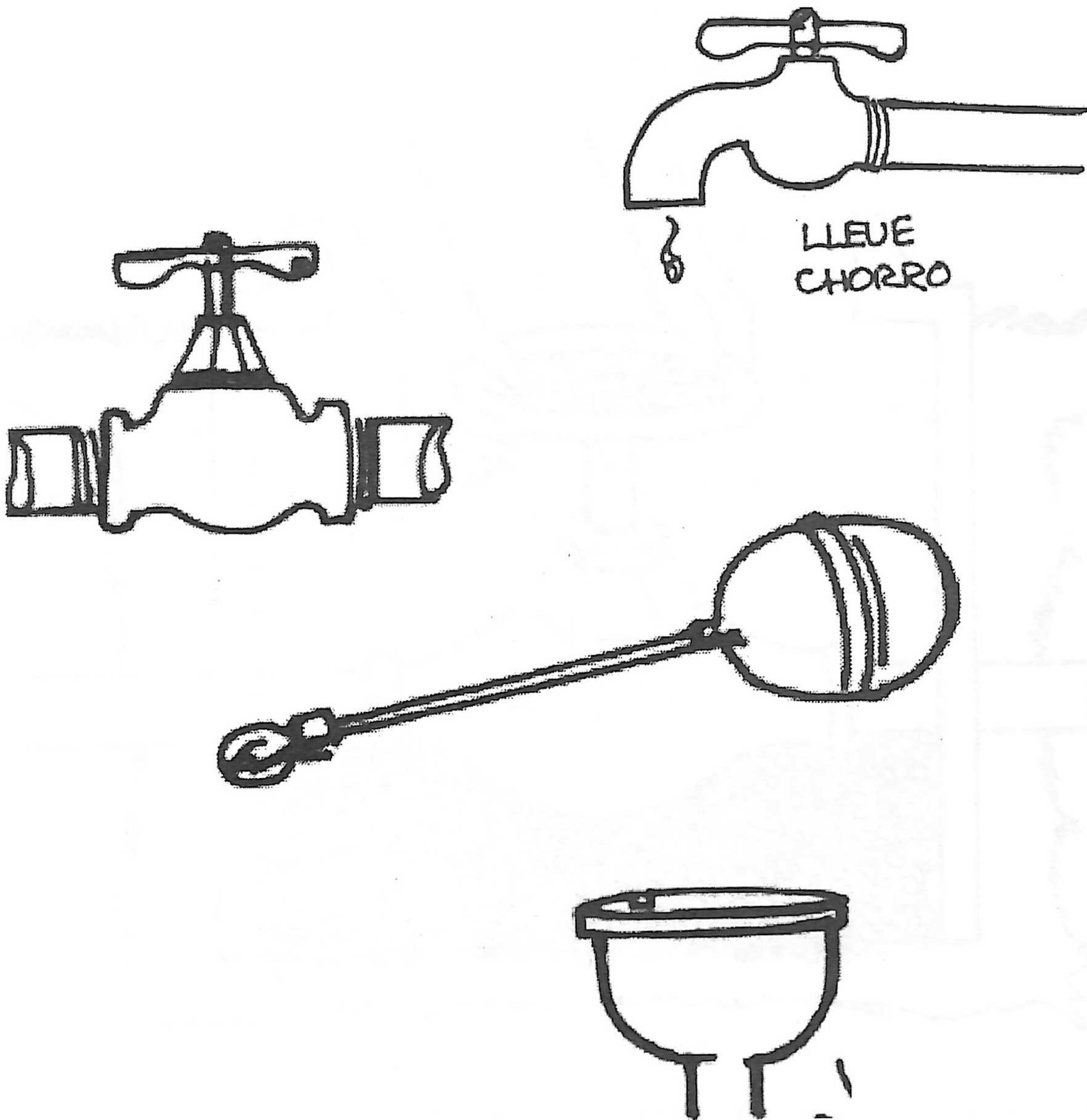
Las indicaciones anteriores se aplican a una captación superficial. Además durante el invierno, cada semana se debe:

1. Limpiar el embalse de la presa (piedras, arena, árboles)
2. Limpiar rejilla de caja de captación
3. Limpiar y lavar caja de captación.
4. Verificar funcionamiento de la tubería de desagüe de la caja de captación.



50. Mantenimiento de válvulas:

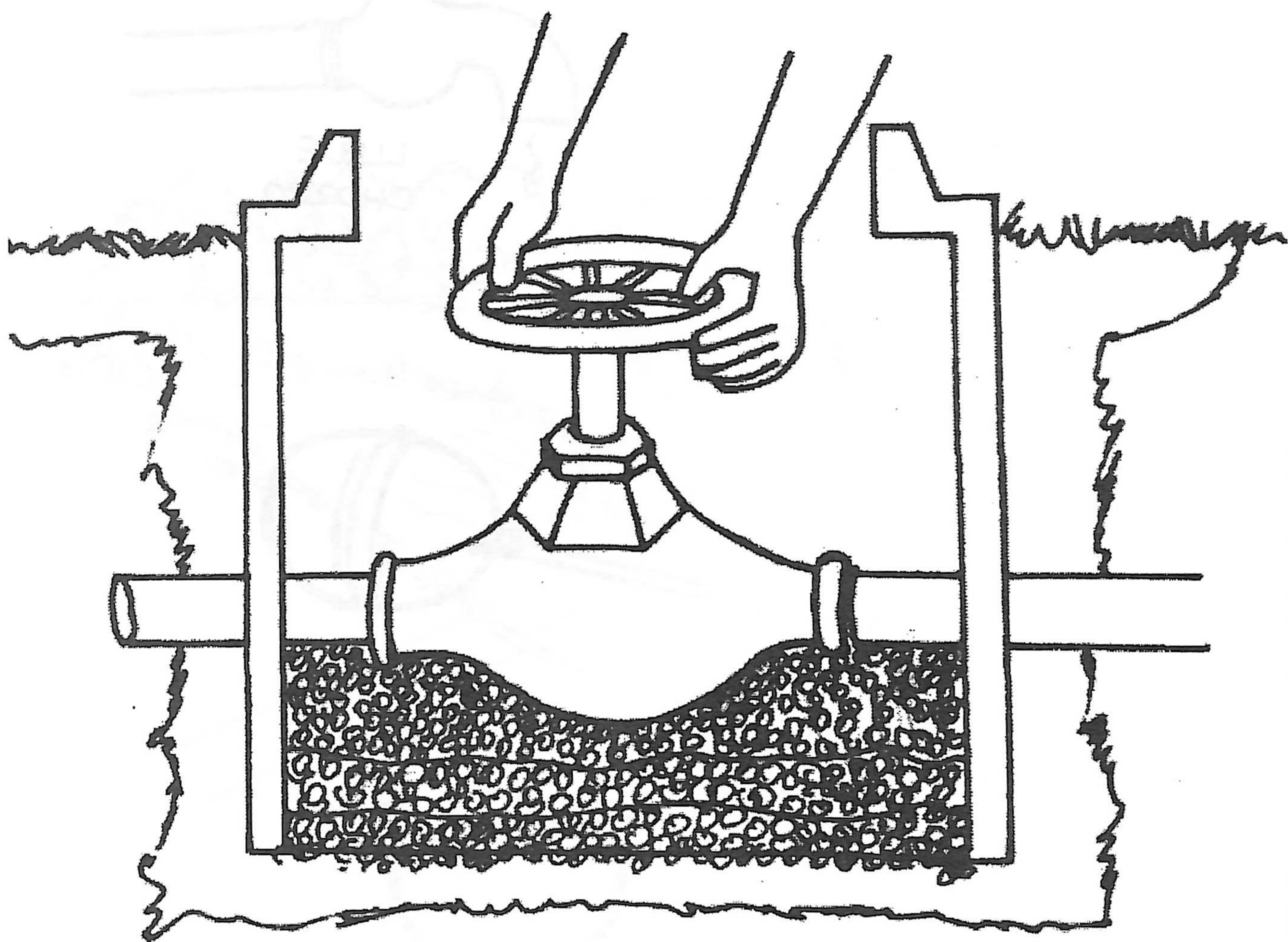
La buena operación de un sistema de agua potable requiere del mantenimiento de los diferentes mecanismos o accesorios que forman parte del acueducto.



51. Mantenimiento de válvulas de compuerta:

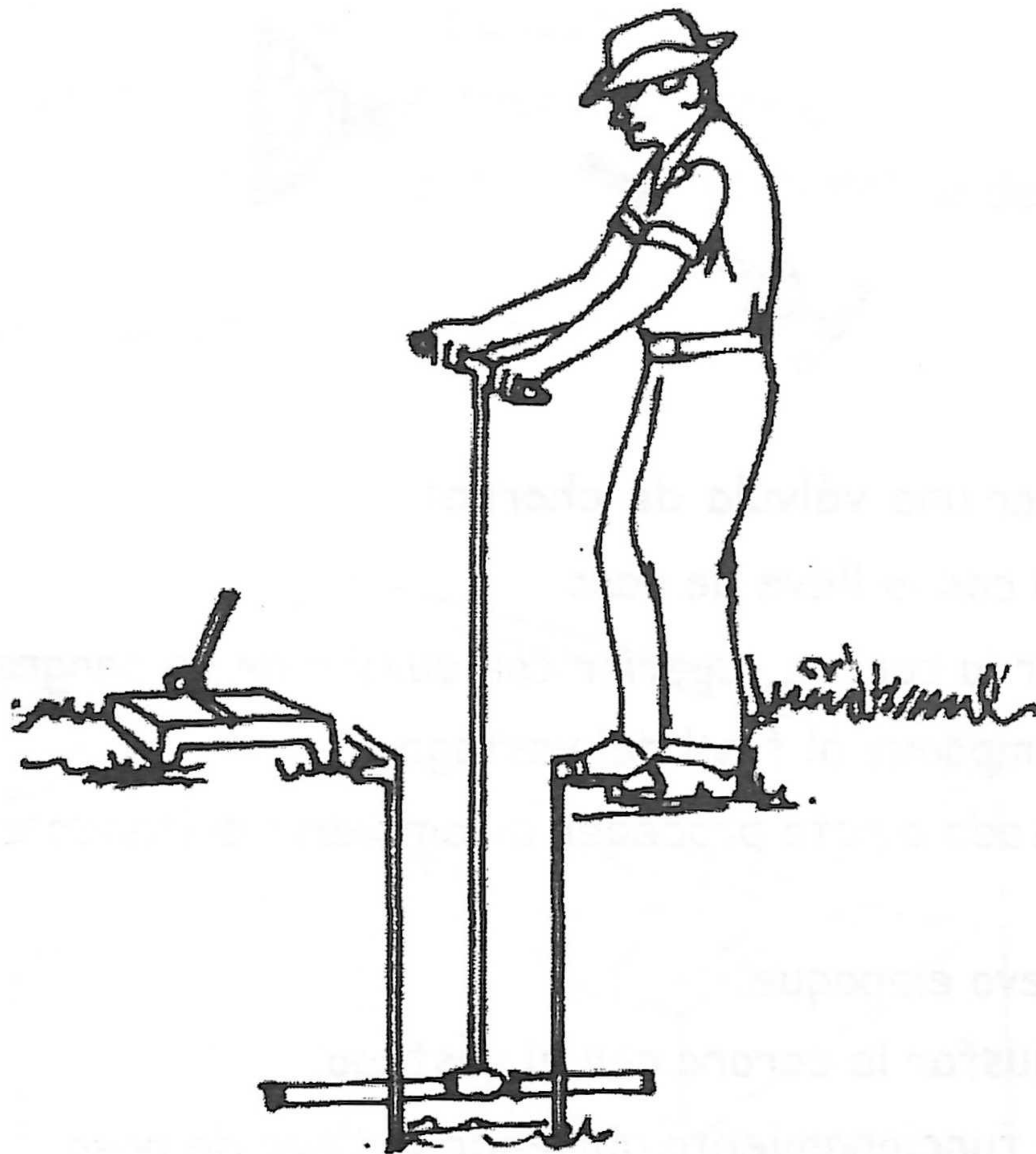
Cada tres meses:

- Revisar si hay roturas, fugas o faltan piezas.
- Verificar el funcionamiento abriéndolas y cerrándolas lentamente para ver si hay fugas o si cierran completamente.
- En ambos casos se deben reparar o cambiar las válvulas defectuosas.



52. Válvulas de paso:

Esta válvula queda regulada al dejarse el sistema en operación. **NO DEBE** operarse, a no ser que sea necesaria una nueva regulación del caudal domiciliar o que se proceda a cerrar o cortar un servicio domiciliar.

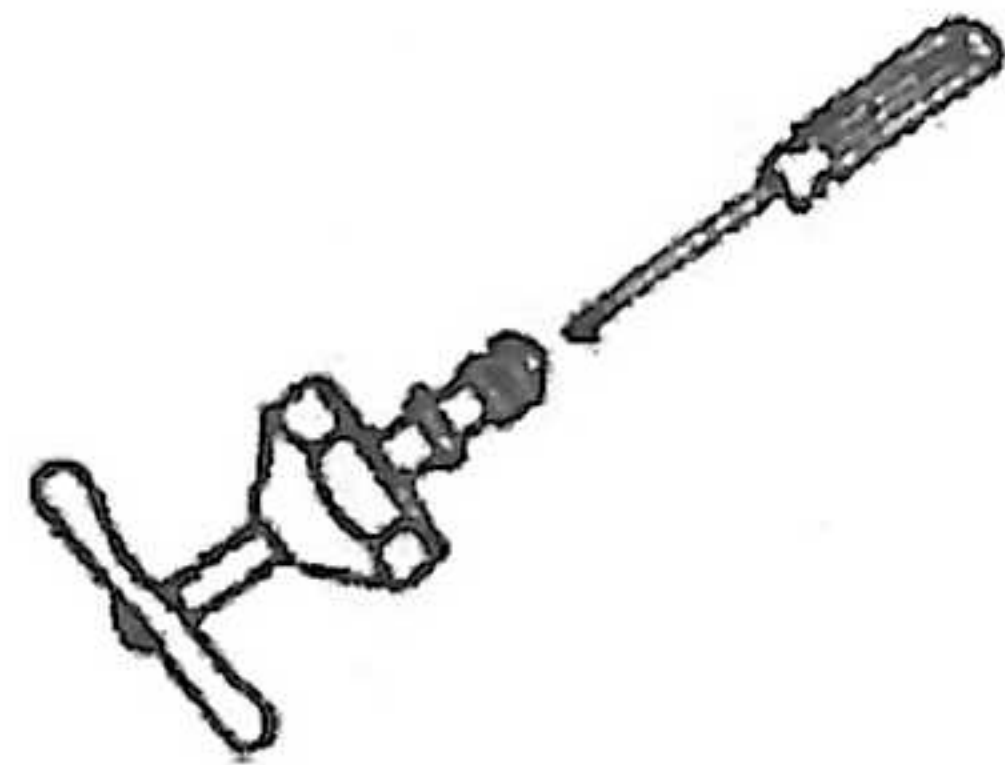
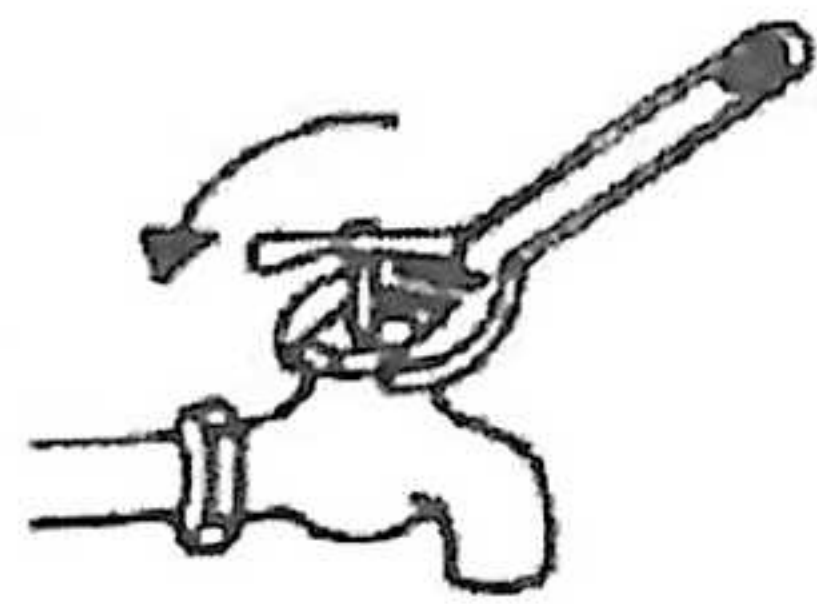


53. Para regular o cerrar una válvula de paso:

1. Se quita la tapadera de la caja.
2. Se introduce la llave en la caja
3. Se hace girar la llave lentamente.
4. Se verifica el aumento o disminución en la llave de chorro.
5. Graduado el caudal o cerrado el flujo se coloca nuevamente la tapadera.

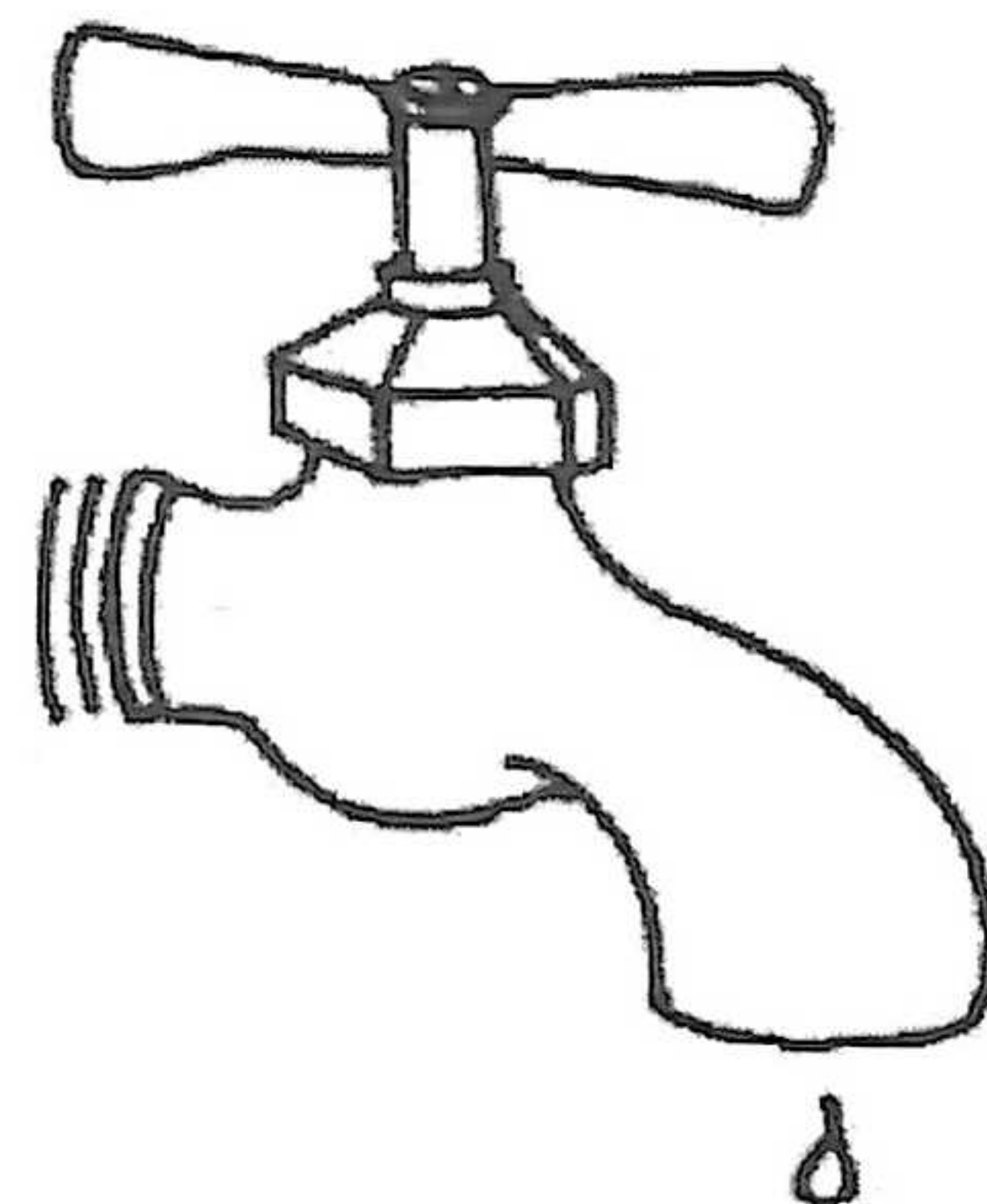
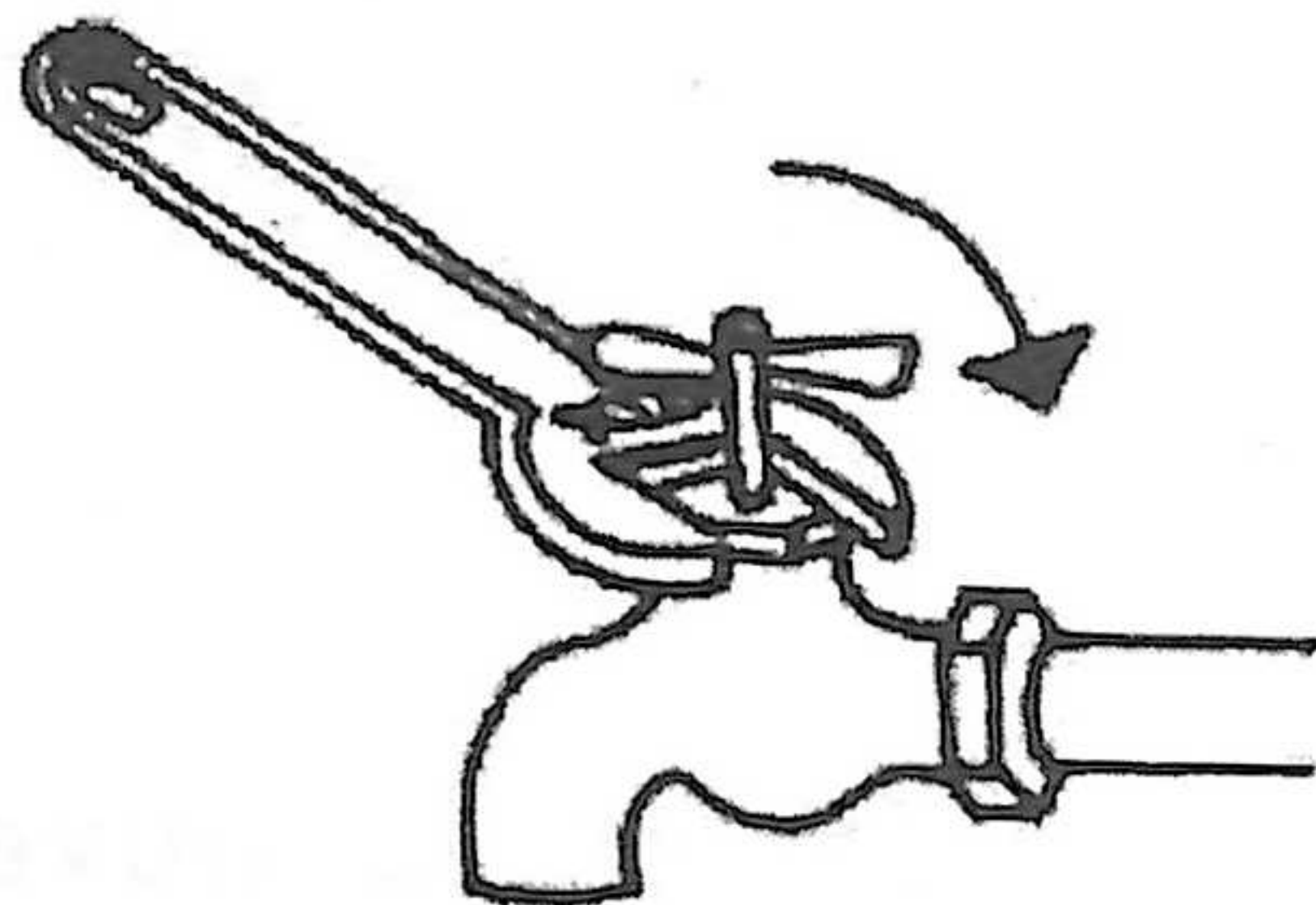
54. Válvula de chorro:

Esta válvula debe funcionar sin goteos, ello significa un desperdicio de agua.



55. Para reparar una válvula de chorro:

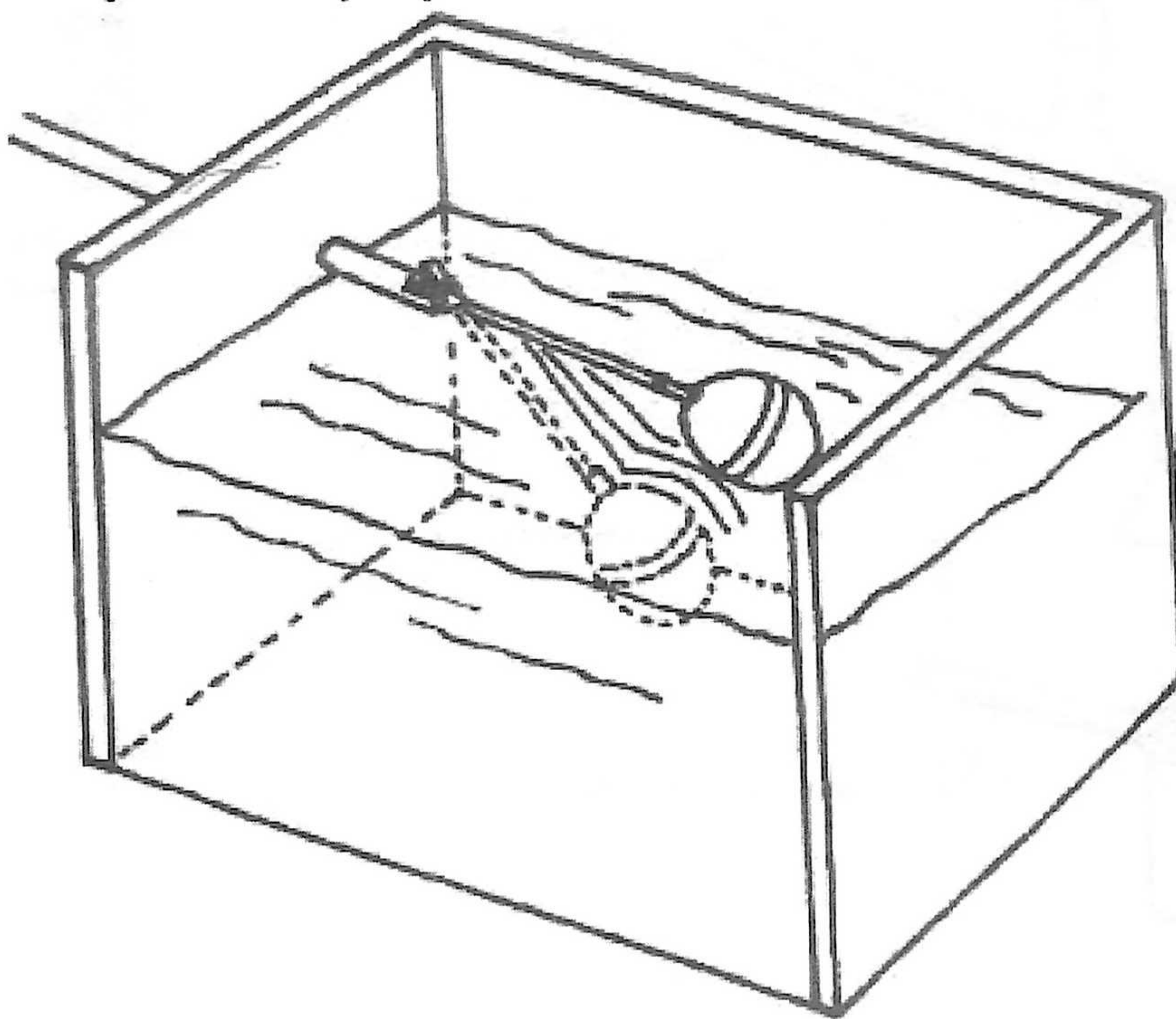
1. Cerrar flujo con la llave de paso
2. Desenroscar la corona superior con auxilio de un cangrejo.
3. Revisar el empaque al final del vastago.
4. Si está gastado o roto proceder a cambiarlo quitando el tornillo que lo sujeta.
5. Instalar nuevo empaque.
6. Colocar y ajustar la corona con el vastago.
7. Verificar el funcionamiento abriendo la llave de paso.



56. Válvula de flote:

Cada tres meses:

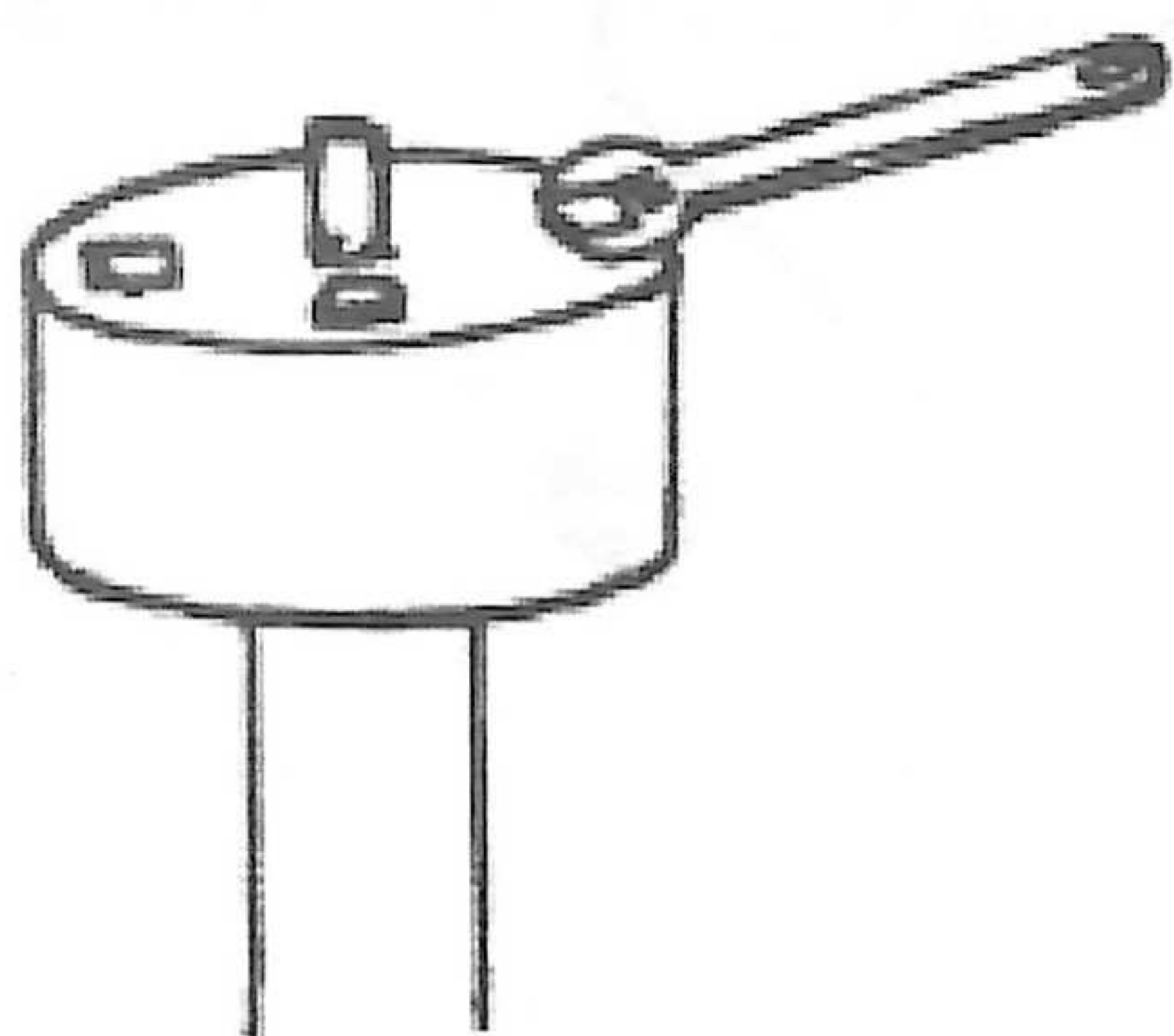
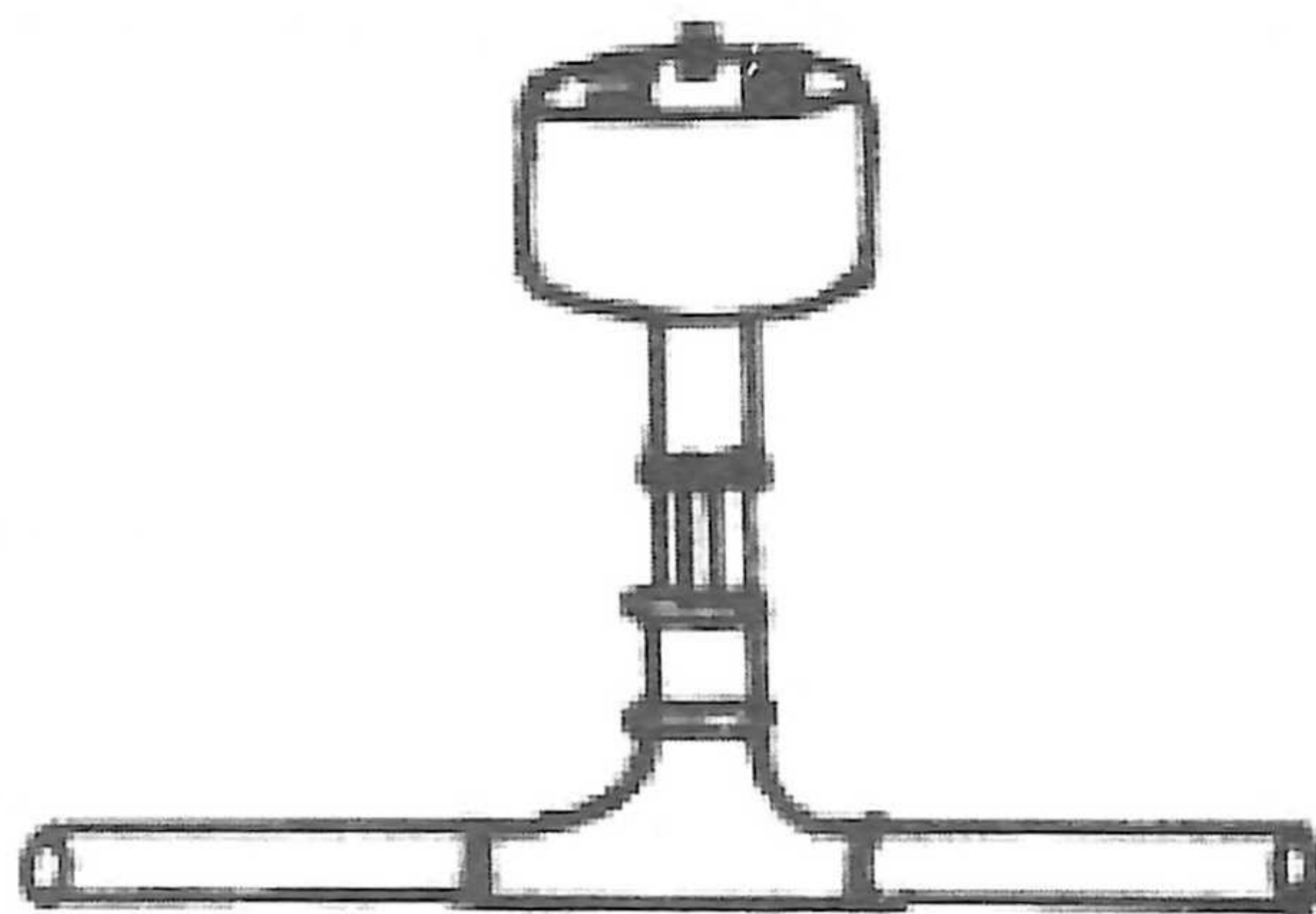
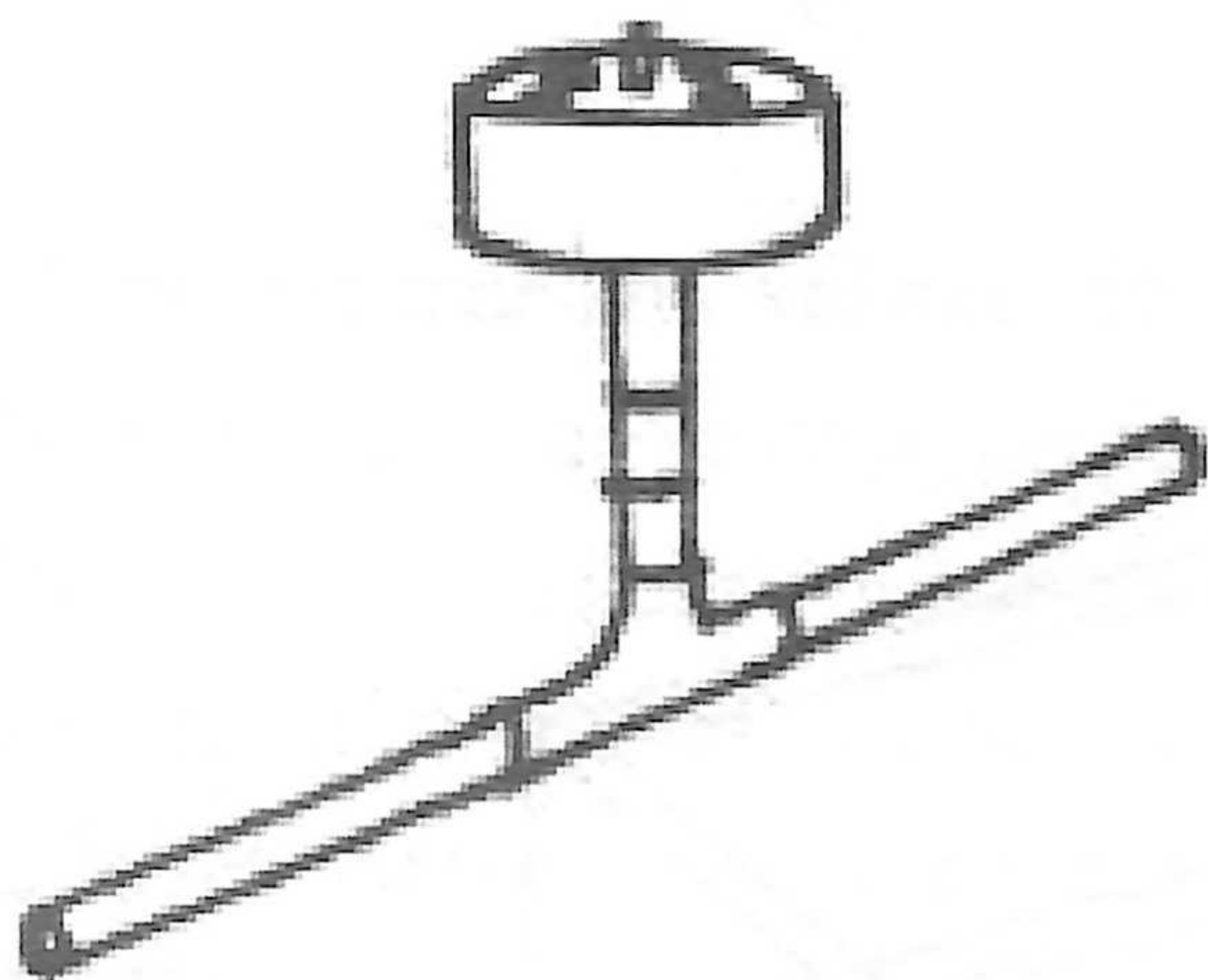
1. Revisar si cierra el flujo del agua
2. Verificar si el flote necesita graduación
3. Verificar si el flote presenta picaduras
4. Ajustar empaques o émbolo si fuera necesario.
5. Alargar o acortar la acción del flote, enroscándolo o desenroscándolo en la varilla.
6. Soldar o sellar cualquier picadura.



57. Válvula de aire automática:

Cada seis meses:

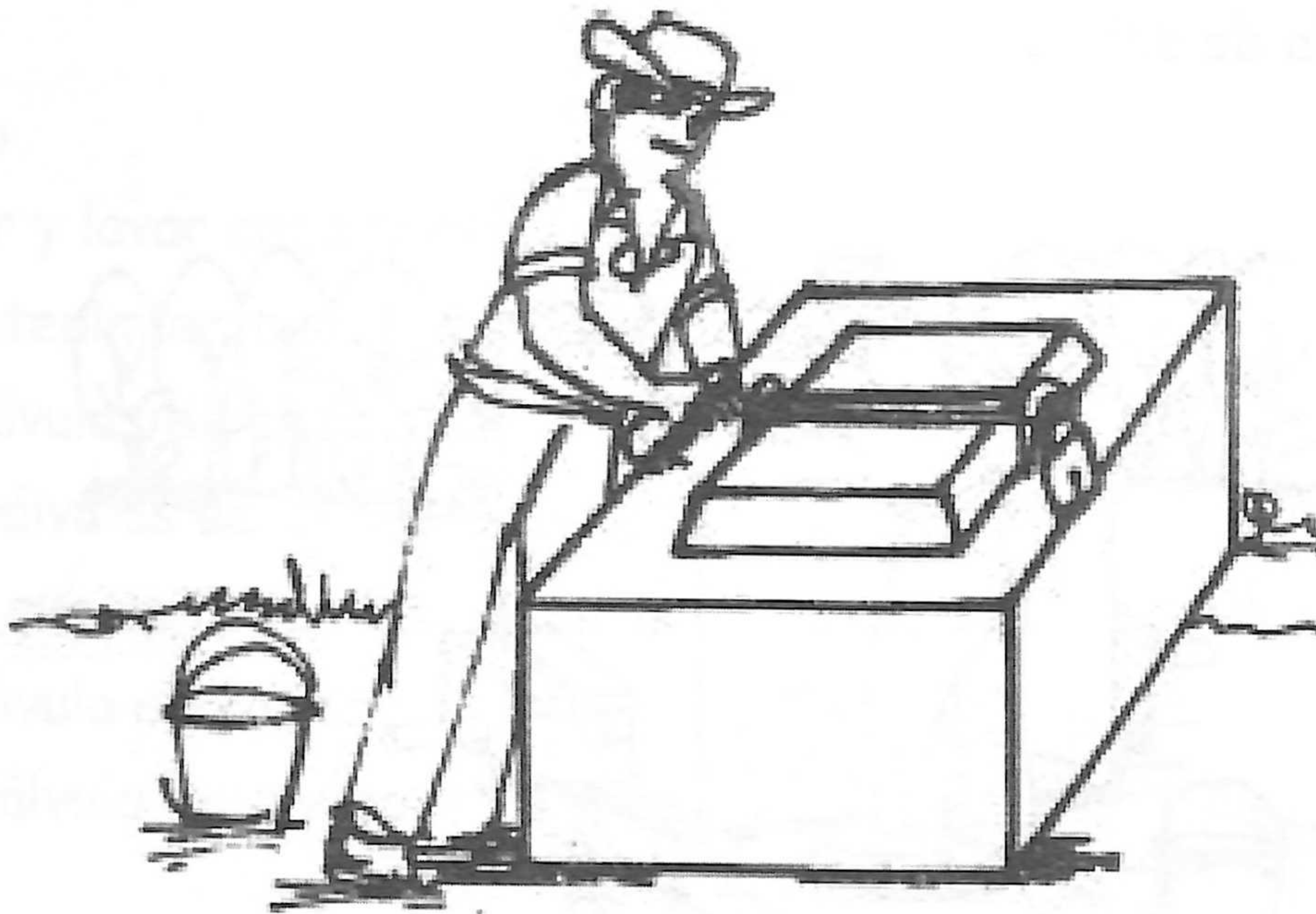
1. Verificar si expulsa aire
2. Revisar si no hay fugas en:
 - Tee reductora
 - Adaptador hembra PVC
3. Revisar internamente si hay óxido.
4. Limpiar y lubricar el mecanismo interno



58. Cajas de válvulas:

Cada tres meses:

- Revisar las paredes de la caja.
- Revisar las tapaderas.
- Revisar los aldabones para candados.
- Revisar los candados.
- Revisar si hay agua empozada.
- Reparar las roturas
- Limpiar los candados con gas y engrasarlos
- Limpiar el piso y drenar el agua empozada.



59. Caja de reunión, caja rompe presión y caja distribuidora de caudales.

Cada tres meses:

- Revisar estructuras y válvulas

- Lavar la CAJA, en la siguiente forma:

1. Cerrar válvula de entrada

2. Cerrar válvula de salida,

3. Accionar el desagüe

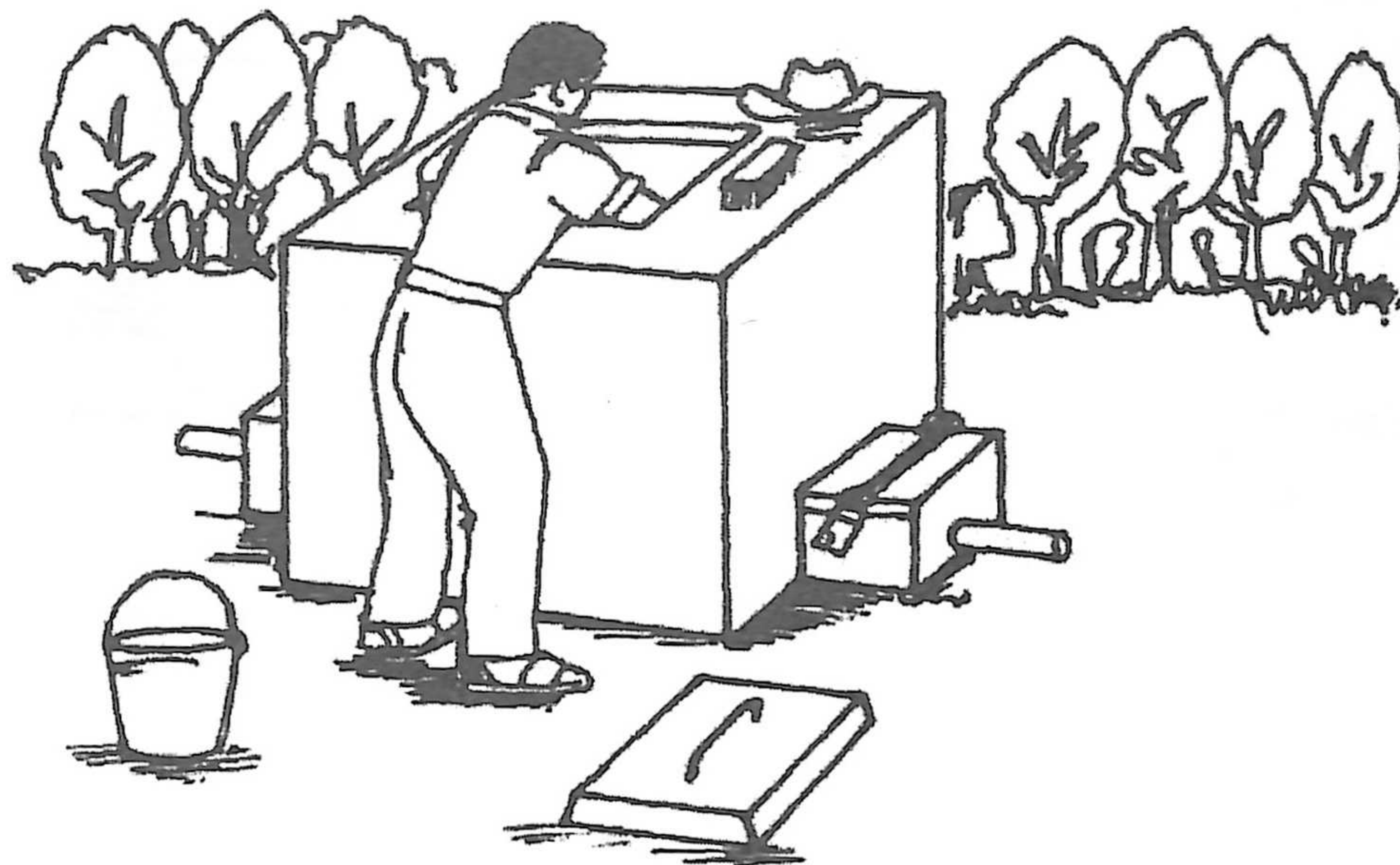
4. Lavar el piso y paredes con agua y jabón.

5. Aplicar bastante agua al piso y paredes después de pasar el cepillo.

6. Abrir válvula de entrada.

7. Colocar tubo de rebalse y desagüe. cepillo de raíz o plástico.

8. Abrir válvula de salida.



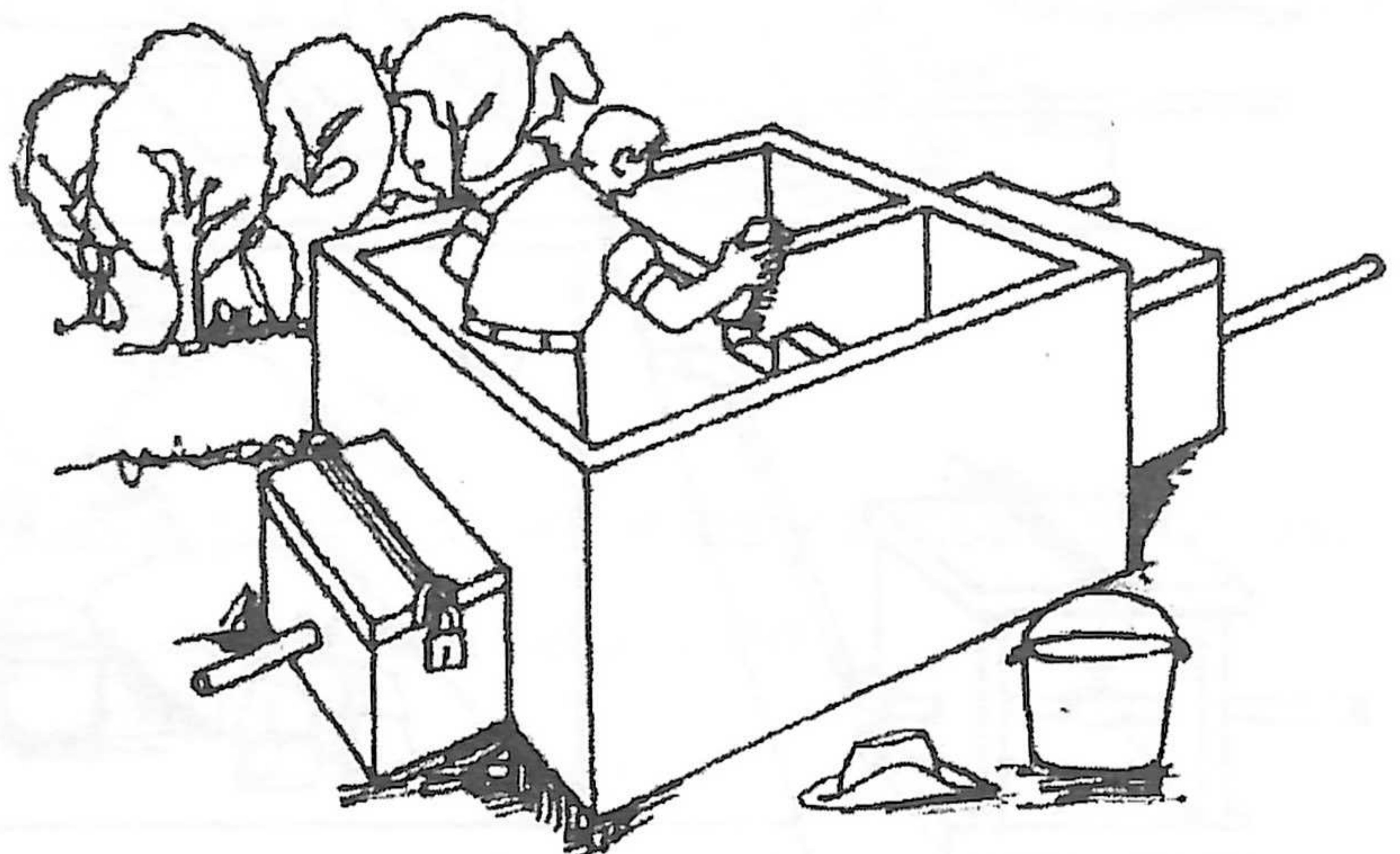
60. El Desarenador

En Invierno

- 1.- Revisar y lavar cada quince días.
- 2.- El mantenimiento se hace en la siguiente forma:
 - Abrir válvulas del by-pass.
 - Cerrar válvulas de entrada
 - Cerrar válvulas de salida
 - Lavar piso y paredes con cepillo de raíz.
 - Aplicar bastante agua al piso, paredes y cámaras, después de pasar cepillo.

En verano

- 1.- Revisar y lavar cada tres meses.
- 2.- El mantenimiento se hace en la siguiente forma:
 - Abrir válvulas de entrada.
 - Cerrar válvulas de desagüe.
 - Esperar que se llenen las cámaras.
 - Abrir válvula de salida
 - Cerrar válvula del by-pass

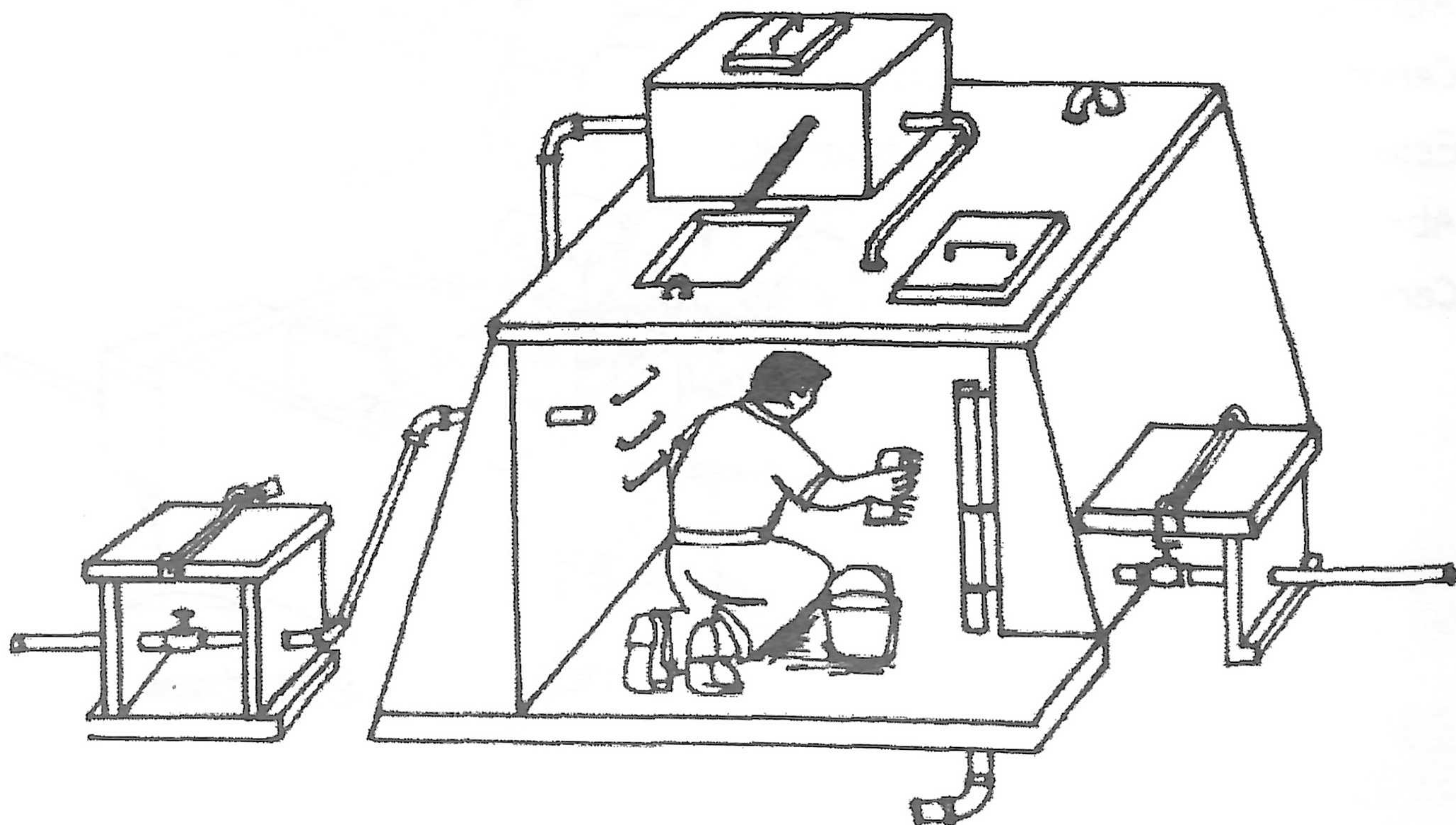


61. TANQUE DE DISTRIBUCIÓN

Cada tres meses:

- Revisar estructuras y válvulas, como ya se explicó.
- Lavar el interior del tanque, de la siguiente manera:

1. Cerrar válvula del hipoclorador.
2. Cerrar válvula de entrada.
3. Cerrar válvula de salida.
4. Abrir el desagüe
5. Lavar el piso y paredes con agua y cepillo de raiz o plástico
7. Aplicar suficiente agua al piso y paredes después de pasar el cepillo.
8. Abrir válvula de entrada.
9. Cerrar desagüe.
10. Abrir válvula de hipoclorador
11. Abrir válvula de salida.

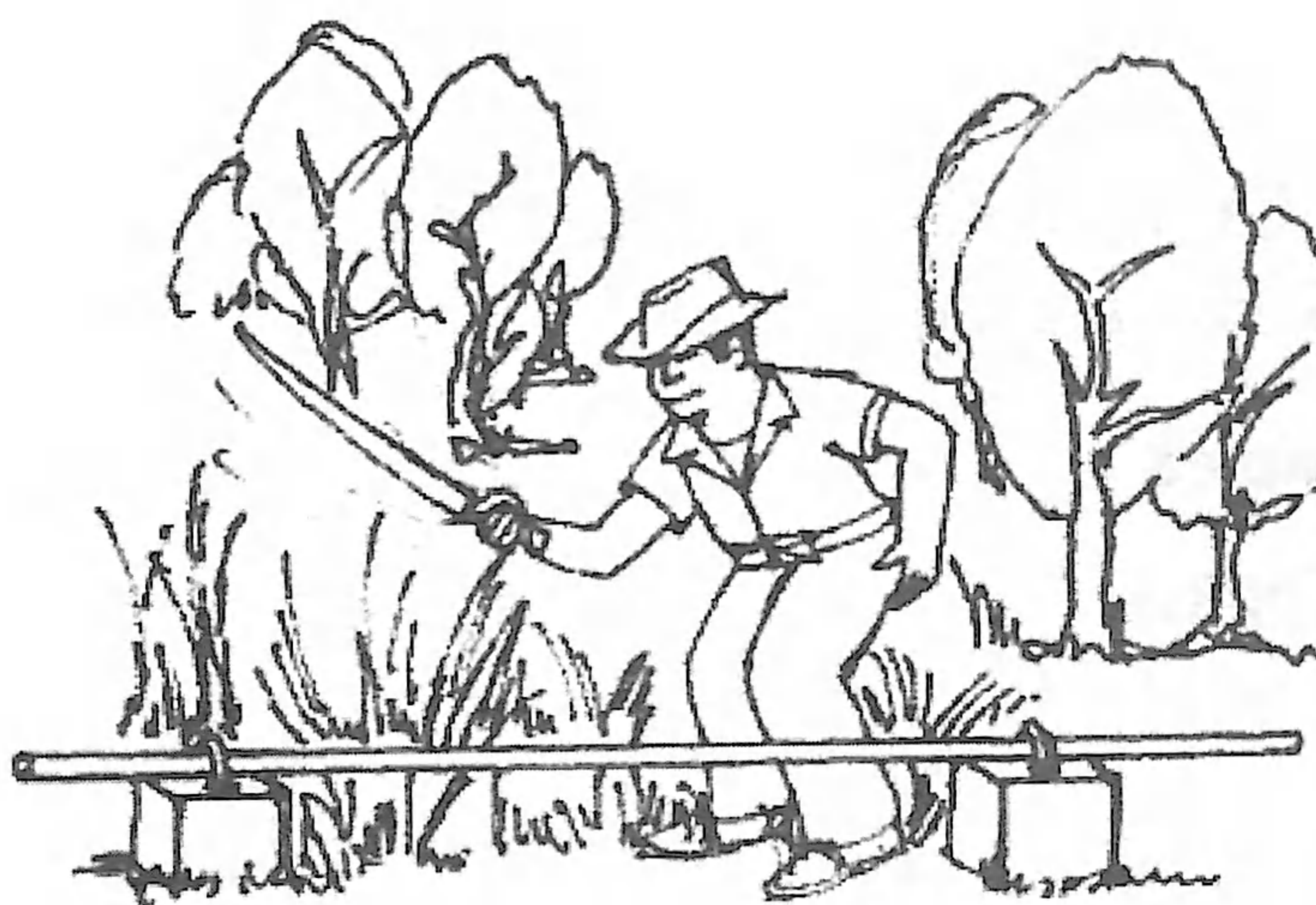


62. MANTENIMIENTO DE LÍNEAS

Cada mes:

1. Revisar recorriendo completamente las líneas de conducción y distribución para:

- Verificar la limpieza del caminamiento.
- Verificar si hay roturas y fugas.
- Verificar el estado de:
 - Pasos de zanjón.
 - Puentes colgantes.
 - Anclajes y recubrimientos.
- Verificar la correcta operación de:
 - Cajas rompe presión
 - Válvulas de limpieza.

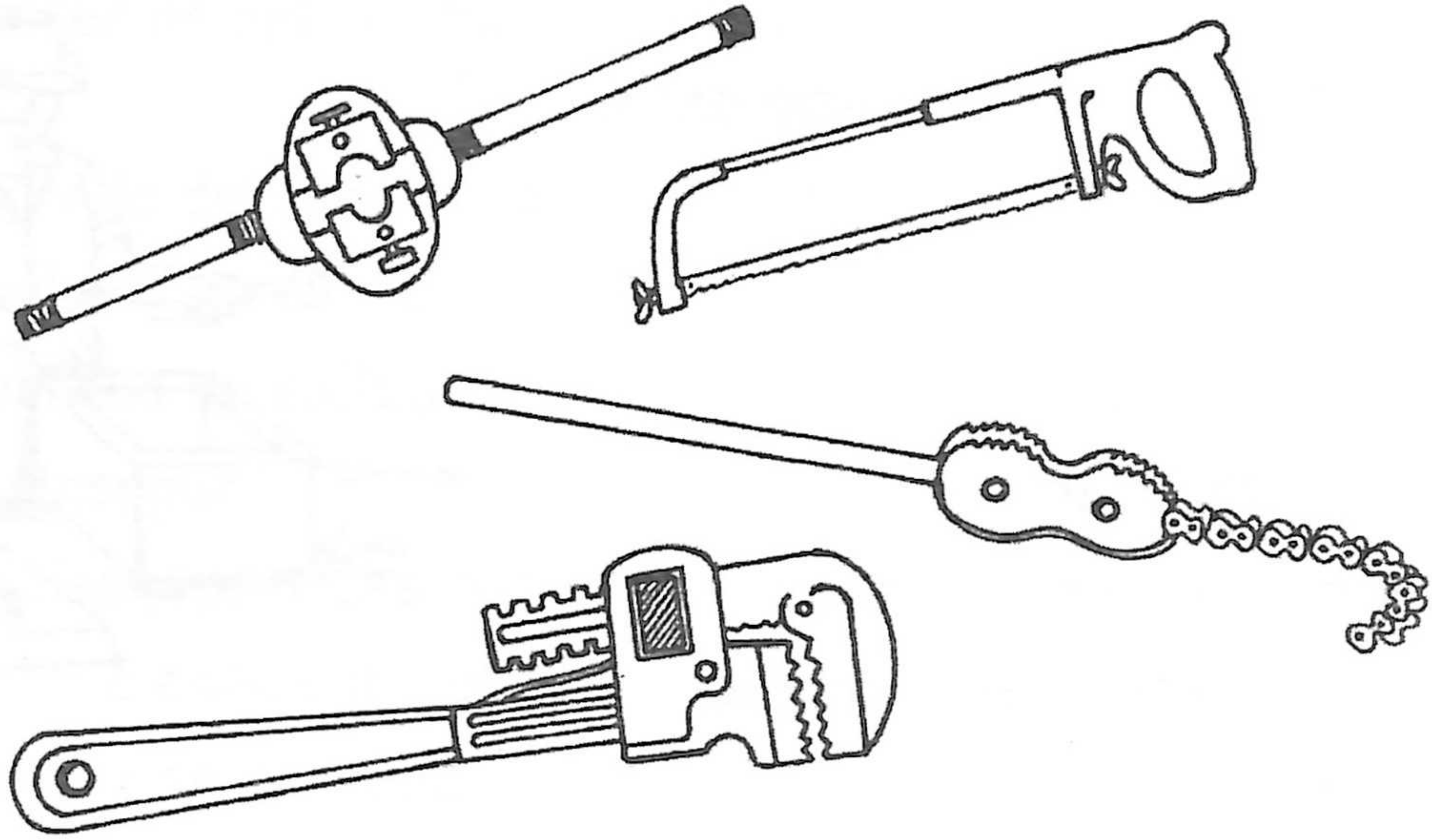


1. Proceder a:

- Chapear y limpiar las líneas.
- Reparar roturas y fugas,
- Reparar posibles daños en pasos, puentes, anclajes y recubrimientos.
- Aplicar medidas correctivas en donde sea necesario.

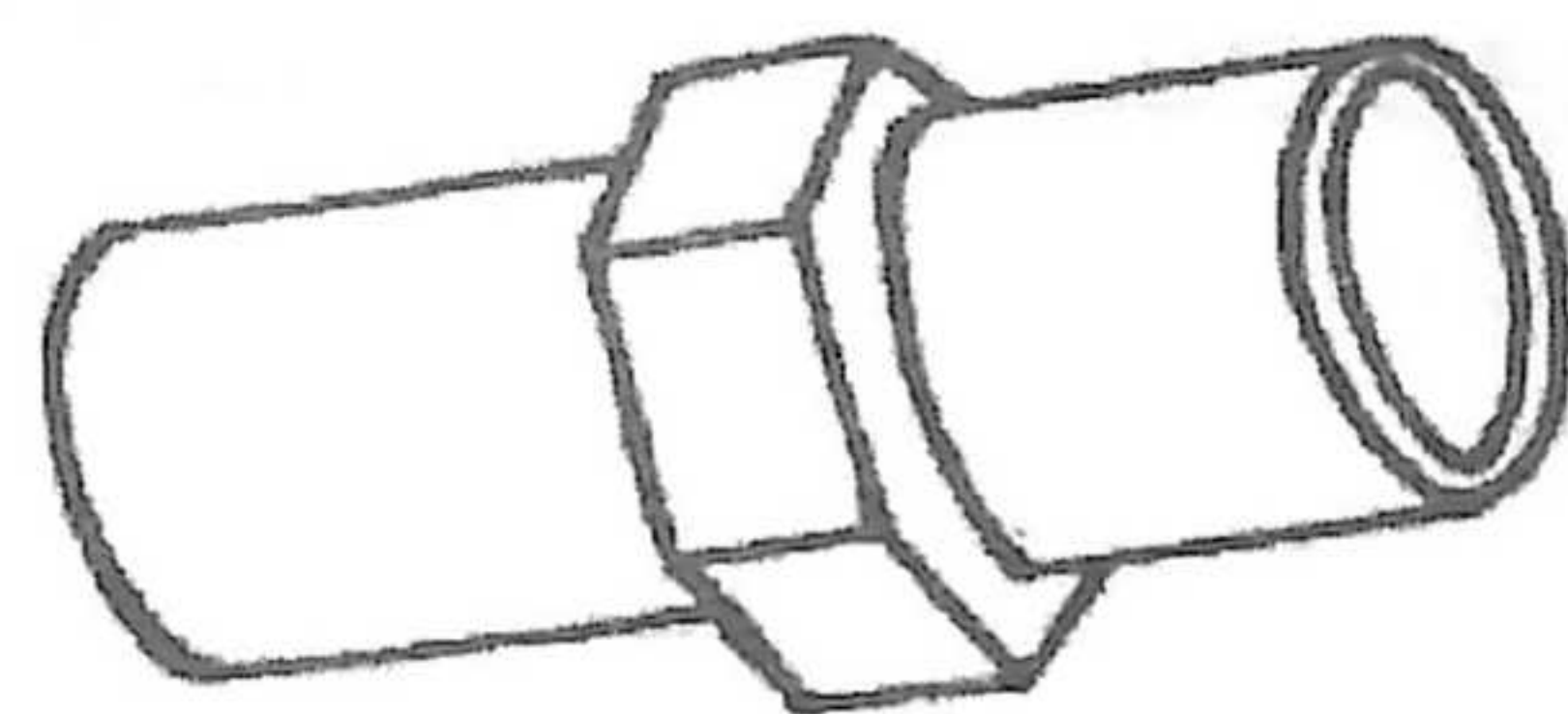
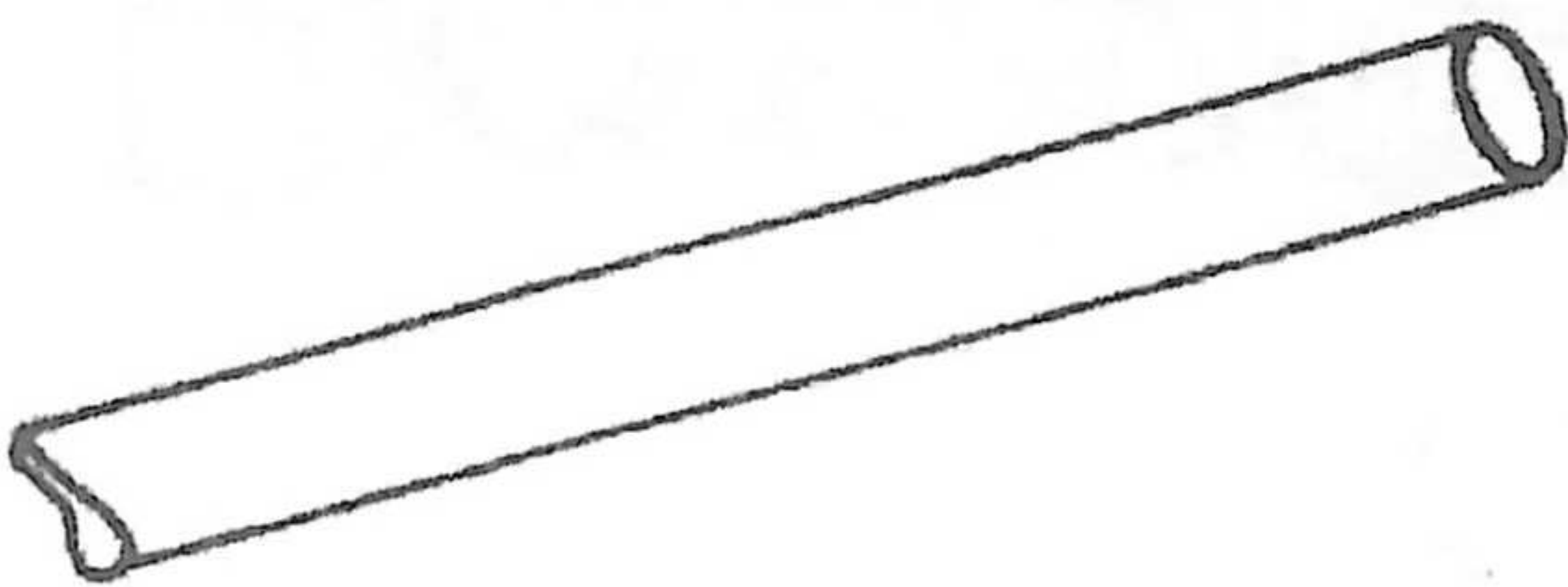
63. Reparación de daños en tuberías de hierro galvanizado.

La reparación de daños en tuberías de hierro galvanizado requiere contar con herramientas materiales y accesorios especiales.



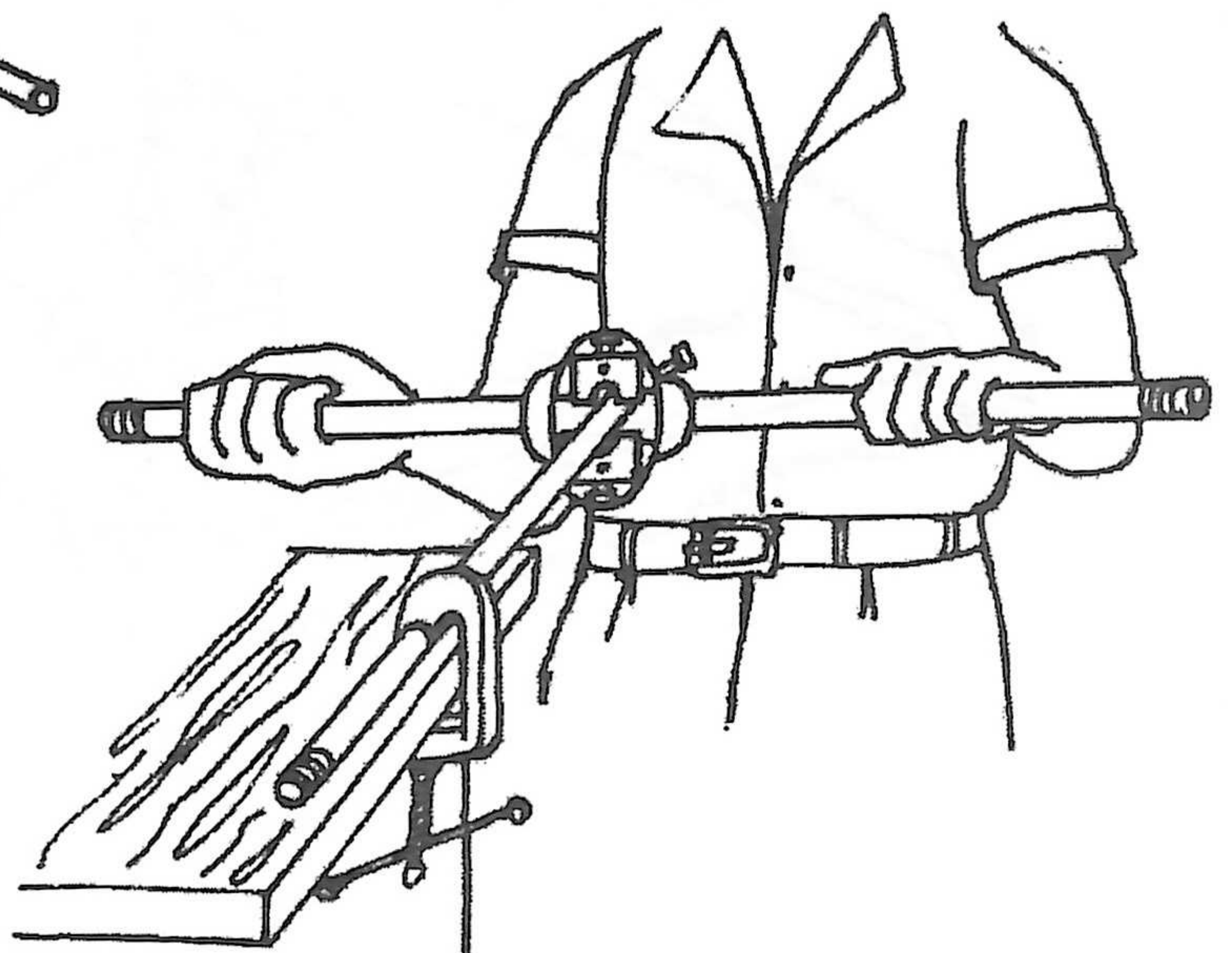
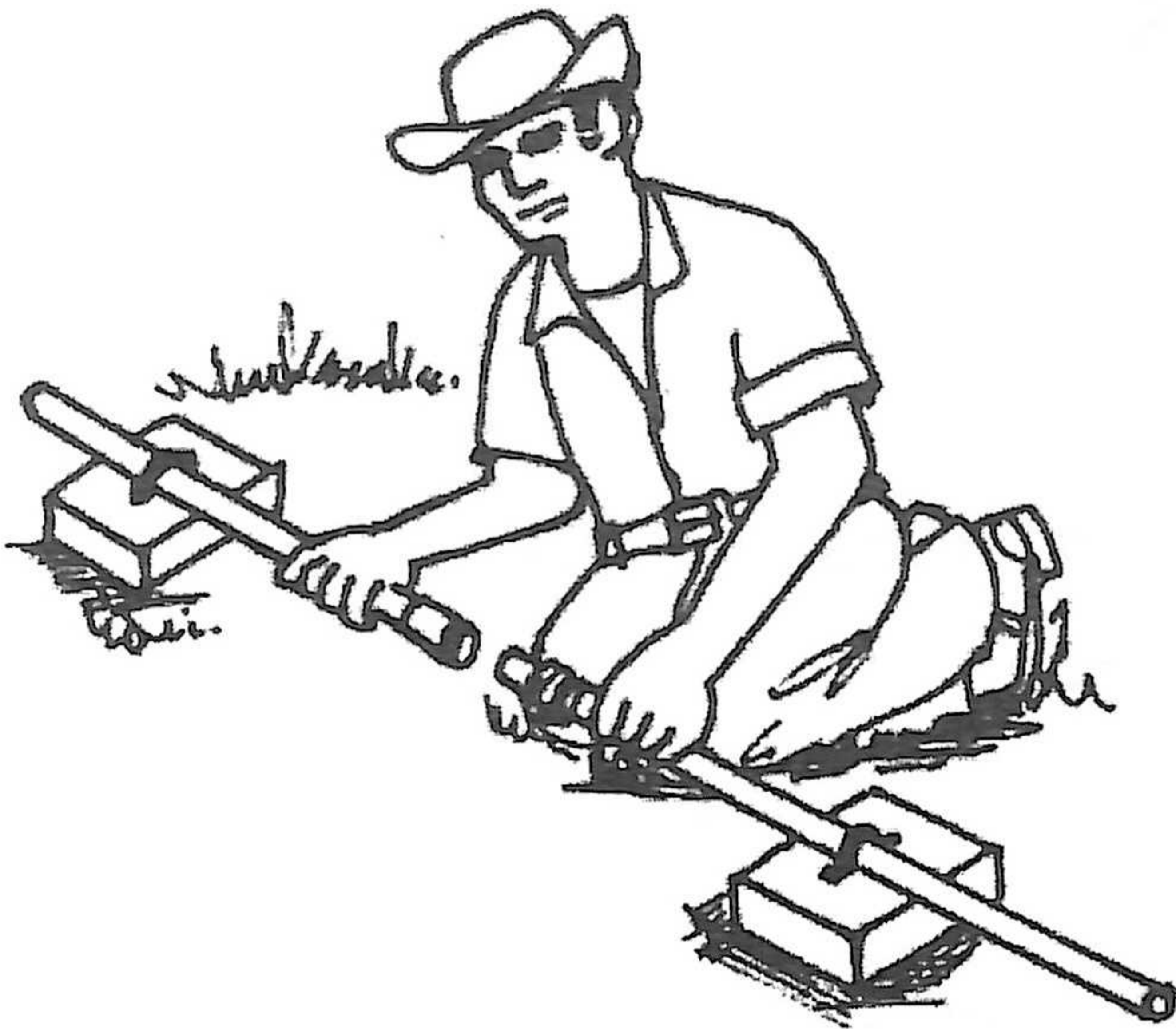
64. Los materiales y accesorios para reparar tuberías de hierro galvanizado H.G. son los siguientes:

1. Niples
2. Coplas
3. Unión universal
4. Pegamento



65. Para la reparación se procede así:

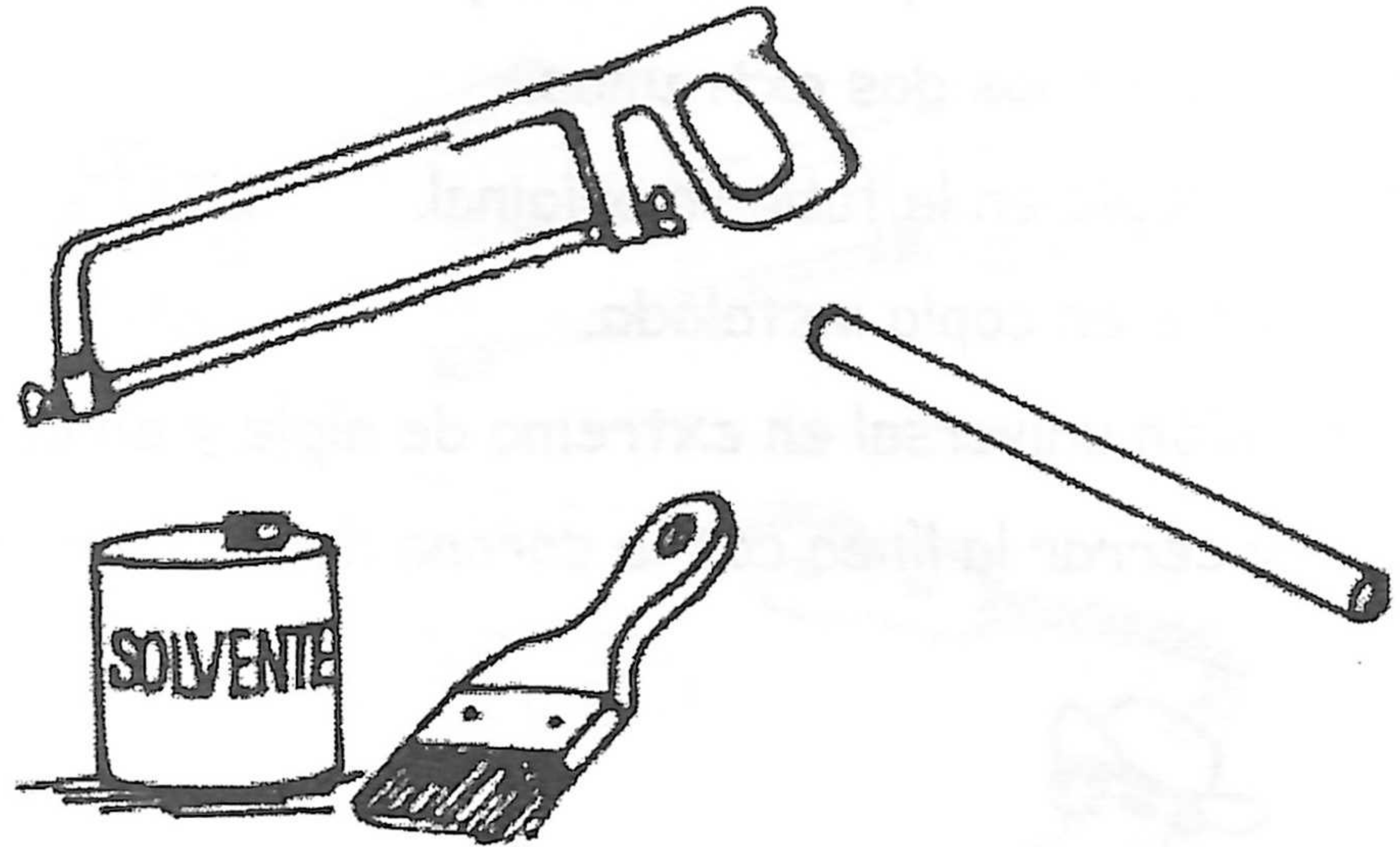
1. Cortar la tubería dañada, un pedazo de cuarenta centímetros.
2. Preparar un nuevo niple de treinta y cinco centímetros.
3. Hacer rosca en los dos extremos.
4. Colocar la copla en la tubería original.
5. Colocar niple en copla instalada.
6. Colocar unión universal en extremo de niple y en el tubo original
7. Ajustar y cerrar la línea con la corona de la unión universal.



66. Reparación de daños en tubería PVC

Para reparar daños en tubos PVC, se necesita lo siguiente:

- Sierra .
- Niple PVC
- Brocha
- Pegamento



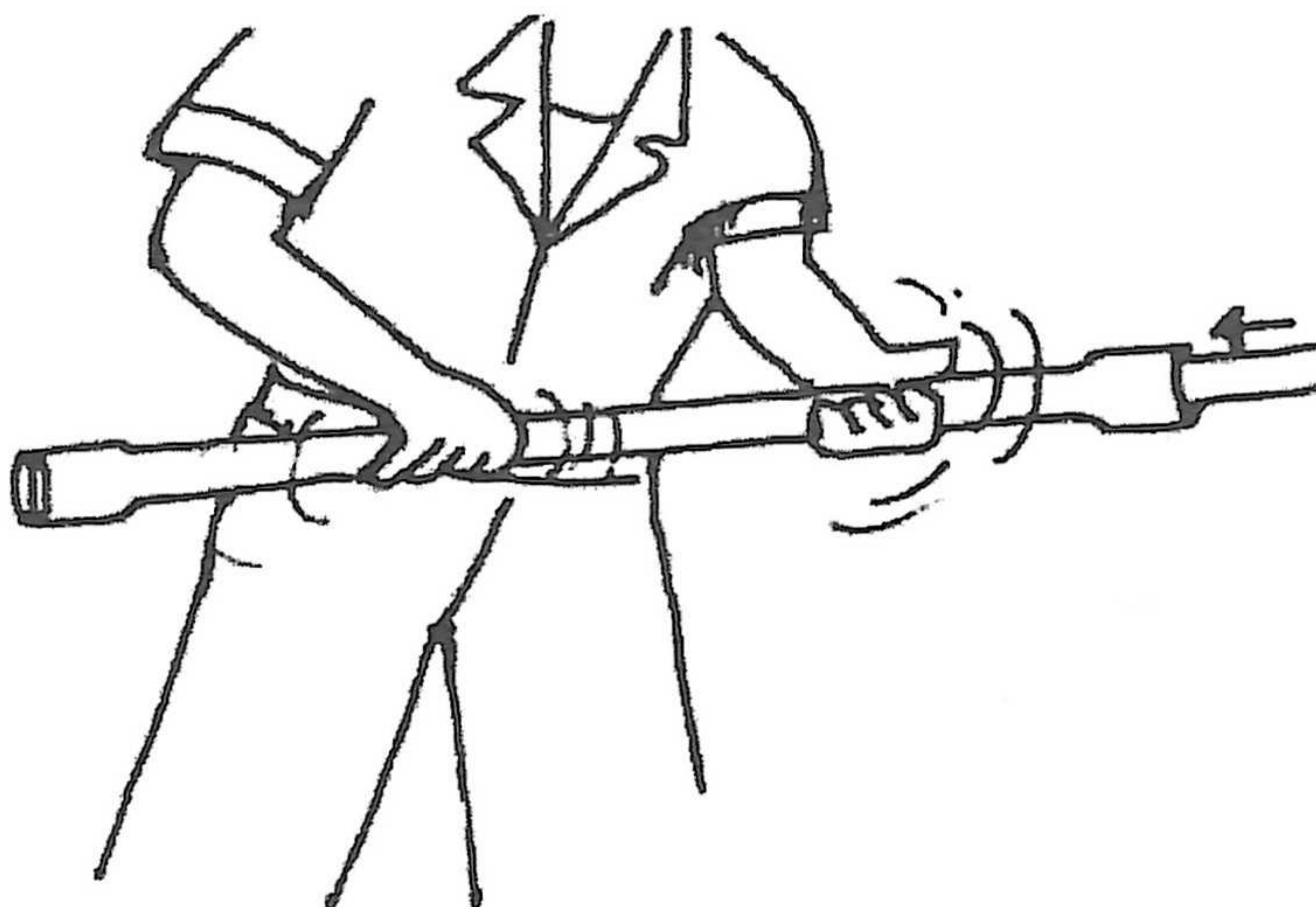
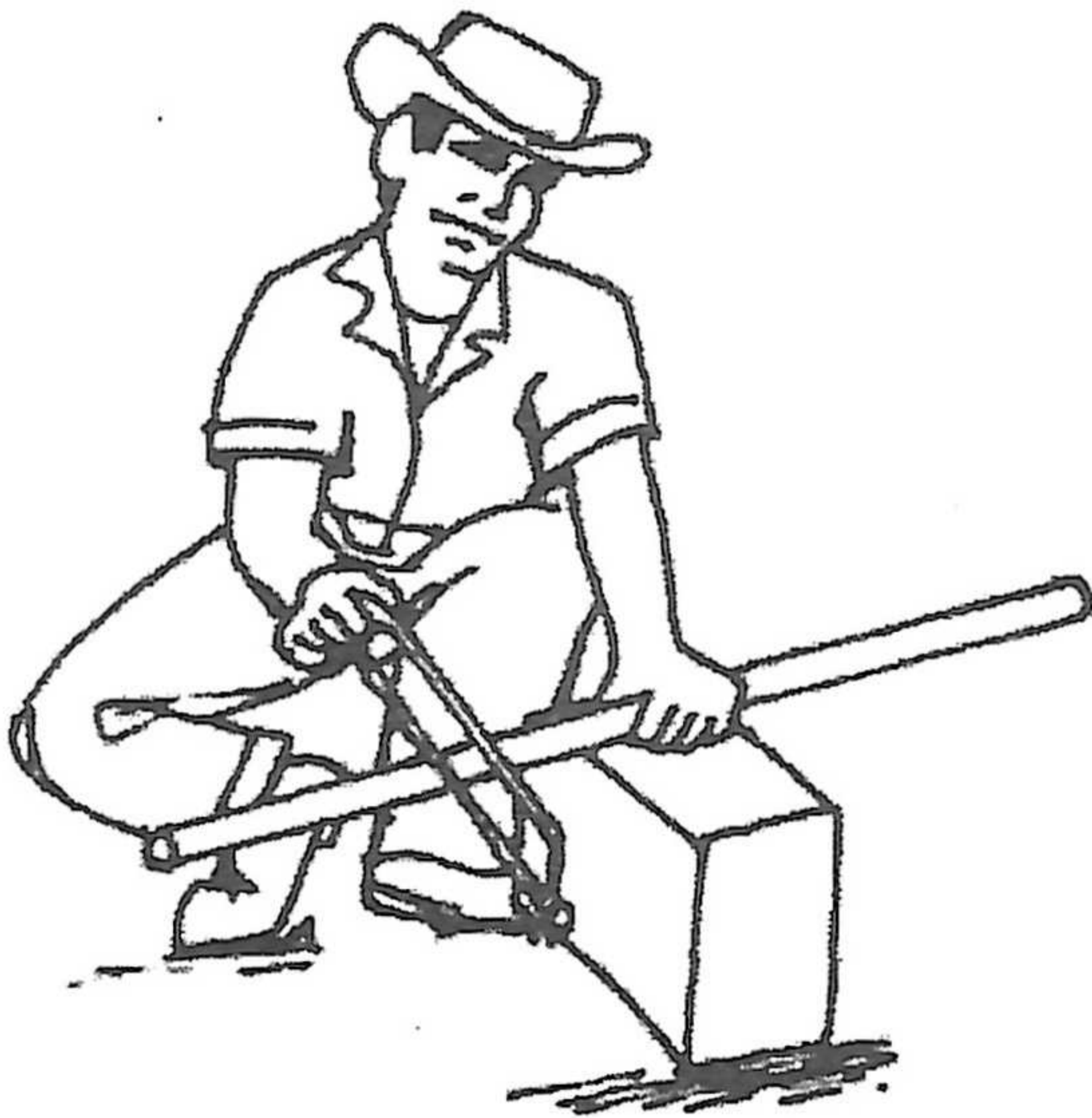
67. Se procede así:

1. Desenterrar el tubo uno o dos metros a ambos lados de la fuga.
2. Cortar un pedazo de treinta centímetros.



68. Preparar manga:

1. Cortar un niple de unos treinta y ocho centímetros.
2. Preparar fuego.
3. Calentar cada extremo del niple sobre el calor del carbón (NO EN LA LLAMA)
4. Cuando el tubo se encuentre blando, meterlo en el extremo de otro tubo para hacerle campana.
5. Hacer lo mismo en el otro extremo.



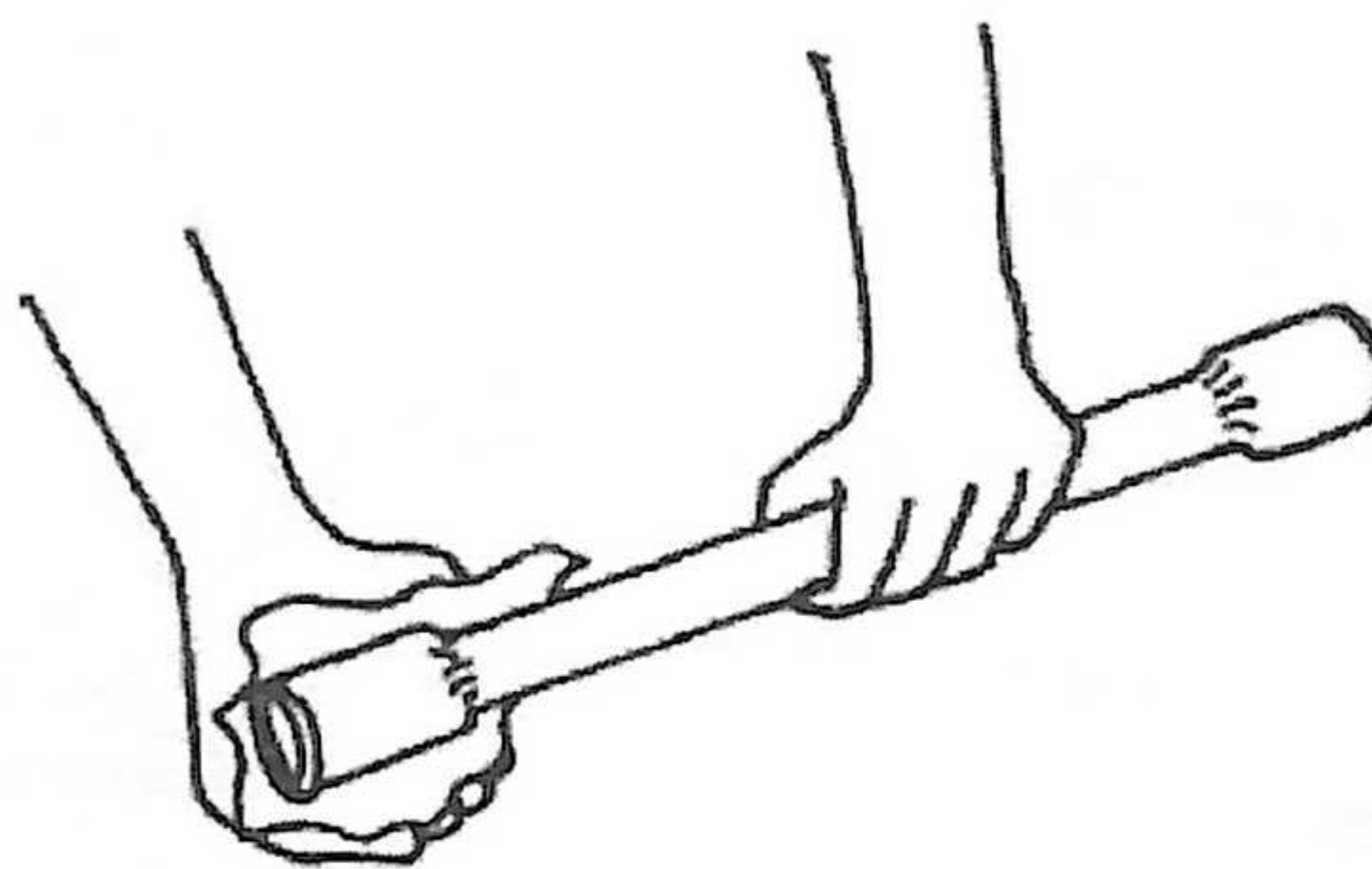
69. Empalme de tubería:

Habiendo preparado el niple con las campanas, se procede así:

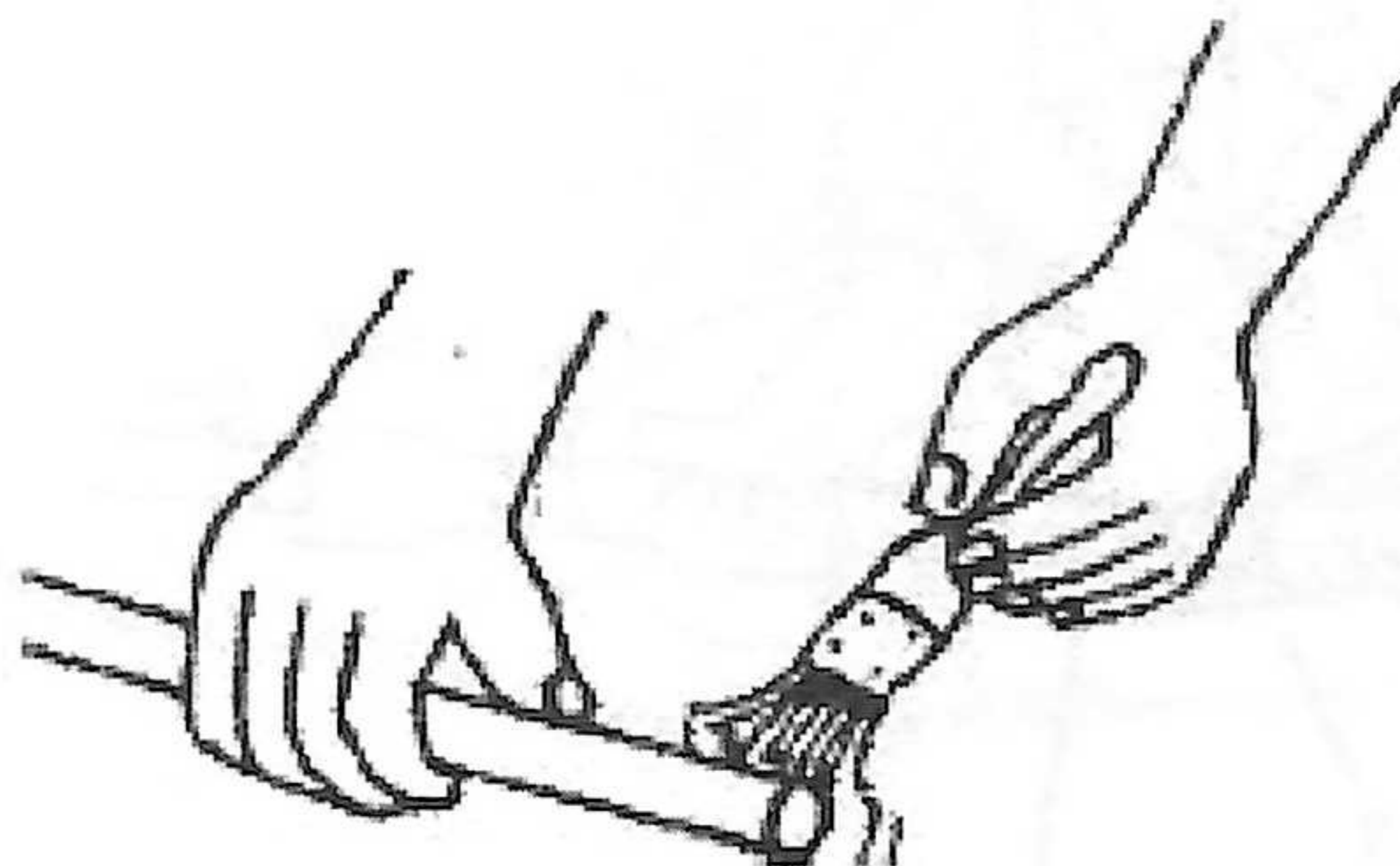
1. Eliminar rebabas de los cortes.



2. Limpiar los extremos con un trapo.



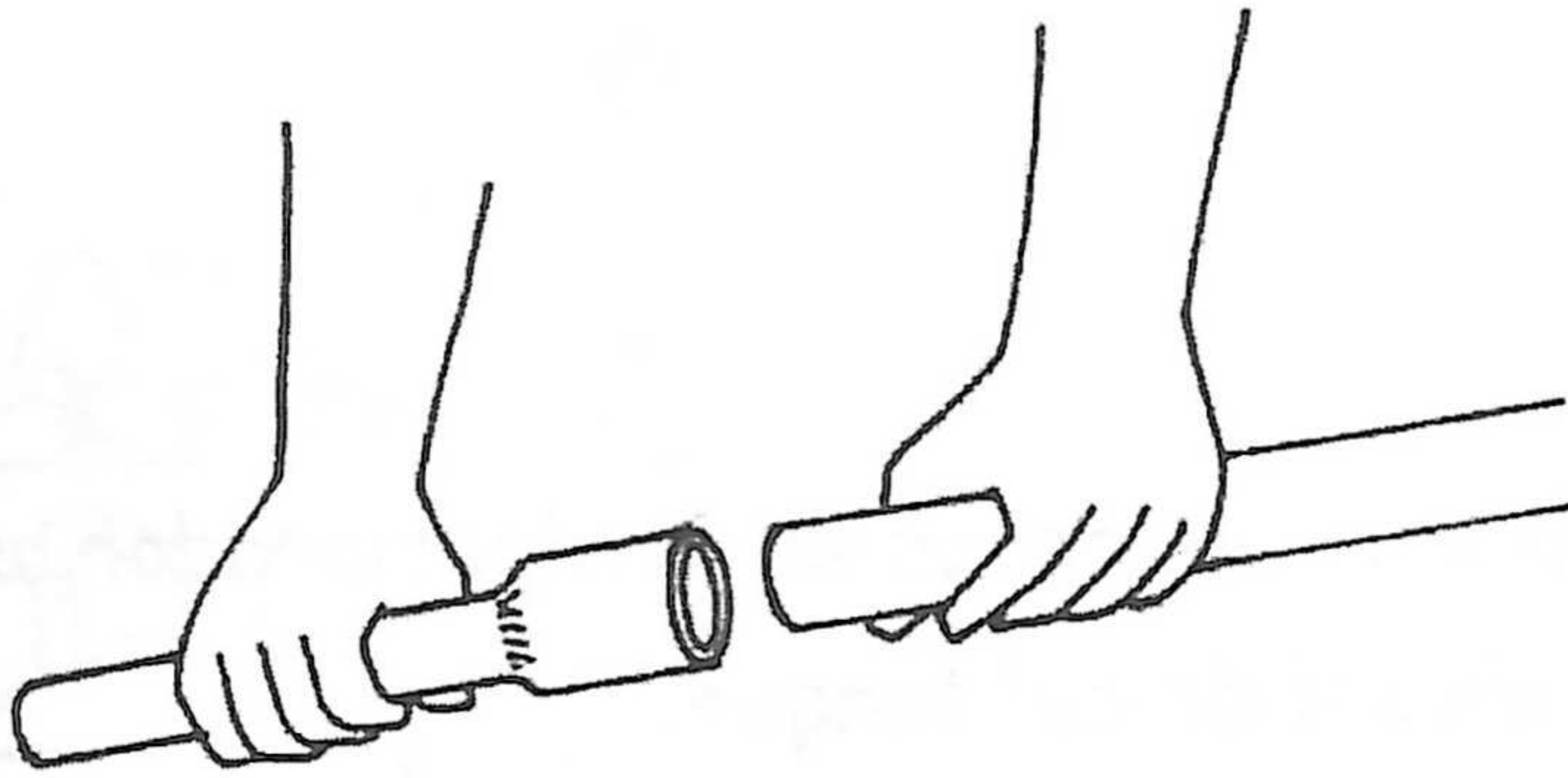
3. Aplicar solvente alrededor de los extremos de la tubería



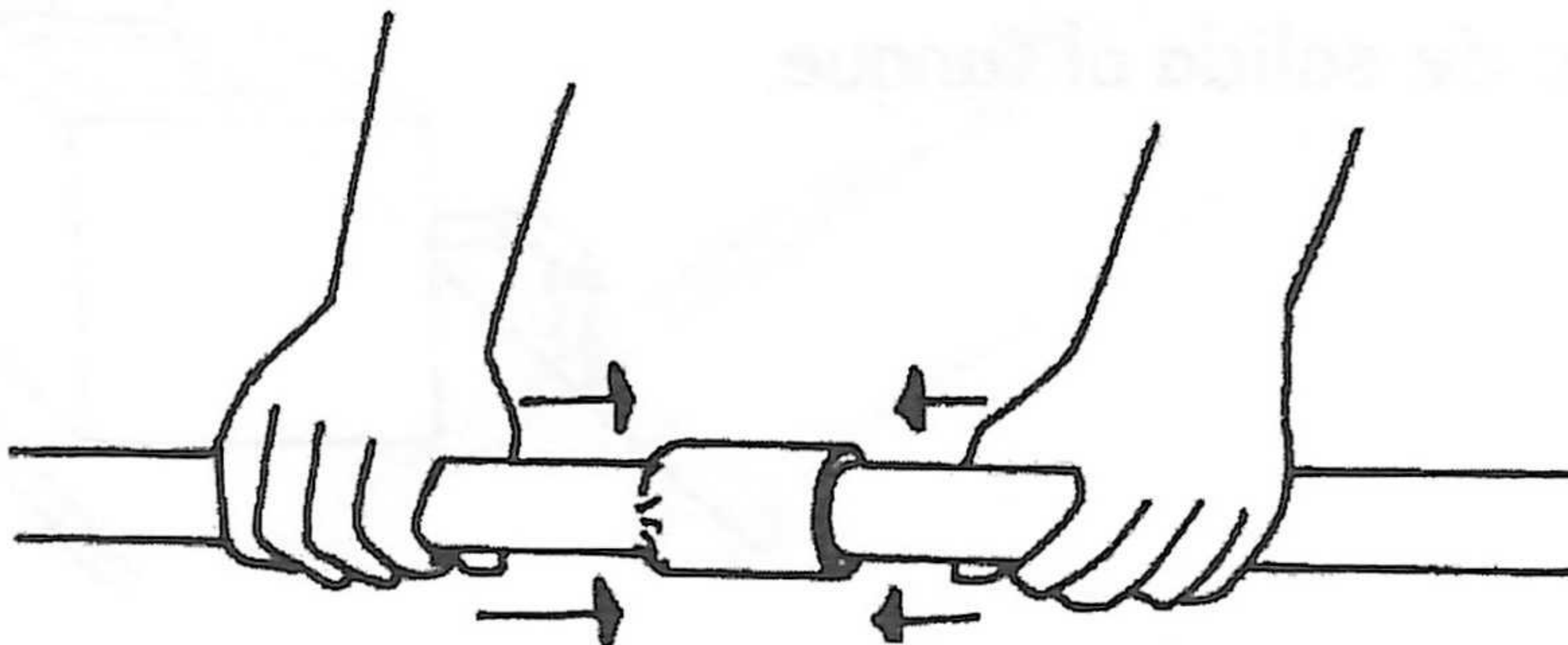
4. Aplicar pegamento para PVC dentro de la campana.



5. Introducir el tubo dentro de la campana.



6. Mantener la presión y dejar secar



70. Mantenimiento del hipoclorador

Cada Semana:

- Preparar solución de hipoclorito de calcio.

1. Llenar una cubeta con agua.
2. Poner dentro de la cubeta la dosis de hipoclorito de calcio correspondiente al caudal del sistema, según tablas.
3. Mezclar, agitando el hipoclorito y el agua con una paleta de madera.
4. Dejar sedimentar durante media hora, utilizar únicamente el líquido amarillo y desechar lo sedimentado ya que es cloro inerte.



71. Preparada la mezcla, se aplica en el hipoclorador así:

1. Cerrar la válvula de salida del tanque.
2. Llenar el depósito con agua.
3. Aplicar en el depósito la solución preparada.
4. Agitar la solución y el agua en el depósito.
5. Abrir la válvula de salida al tanque.

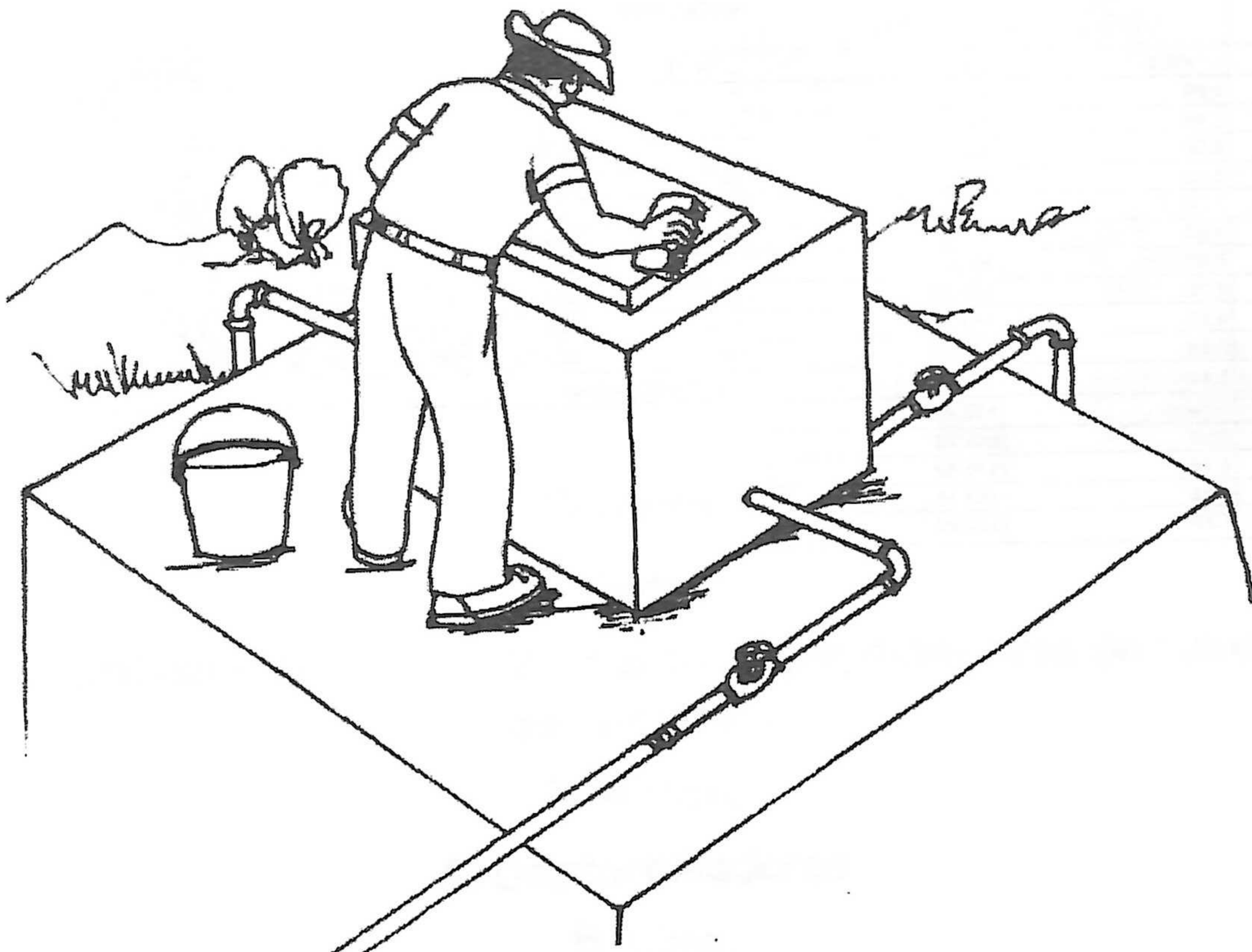


72. Mantenimiento del hipoclorador

Cada mes:

Lavar el depósito del hipoclorador.

1. Cerrar válvula de salida del tanque.
2. Abrir válvula de drenaje del hipoclorador.
3. Lavar con suficiente agua el interior del hipoclorador.
4. Dejar correr agua por el drenaje.
5. Cerrar válvula de drenaje.
6. Preparar solución, como se explicó



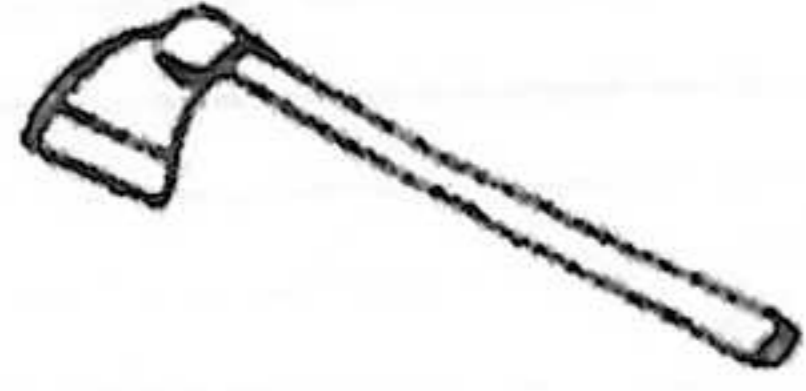
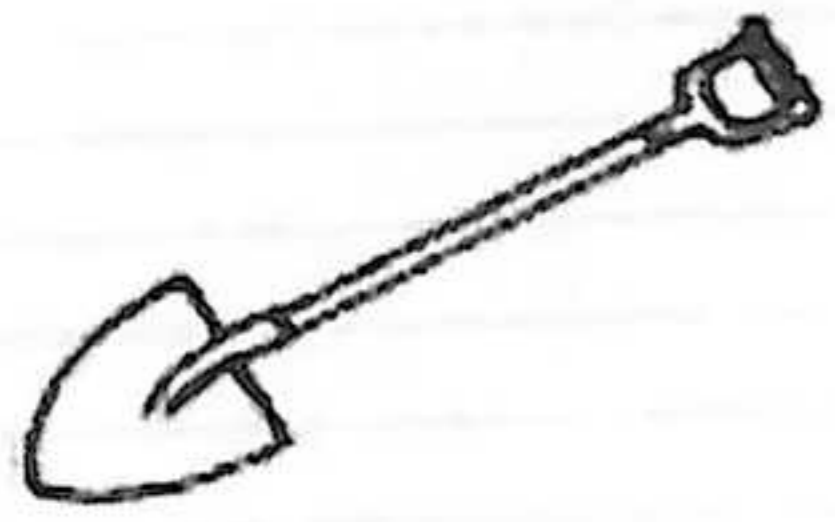
73. Calibración del Hipoclorador

Para mantener una adecuada dosificación en el sistema es necesario calibrar el dosificador para comprobar su buen funcionamiento.

La solución ya preparada no debe guardarse por más de xxx días. El hipoclorito de calcio debe almacenarse en algún lugar con adecuada ventilación para evitar que los vapores provoquen daños a la salud de los operadores.

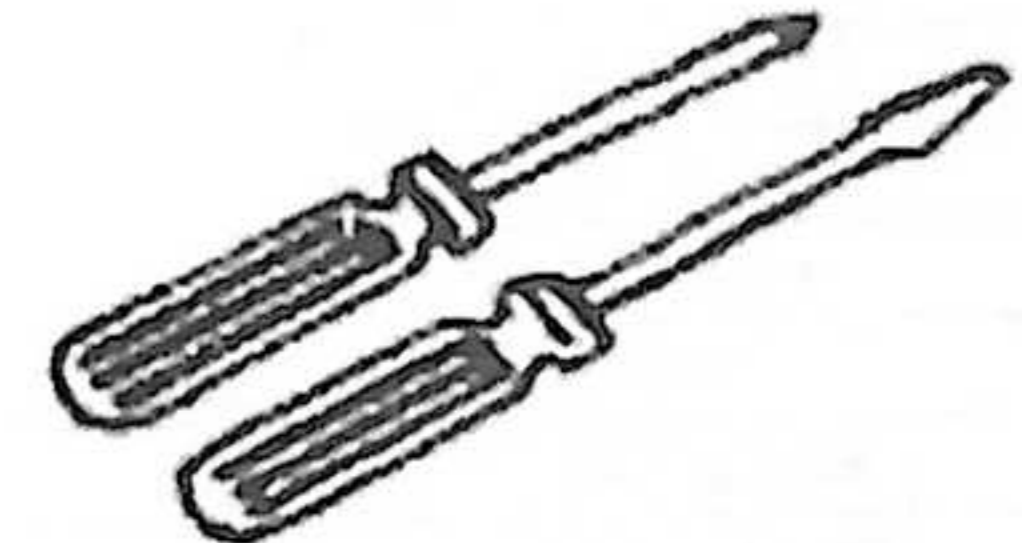
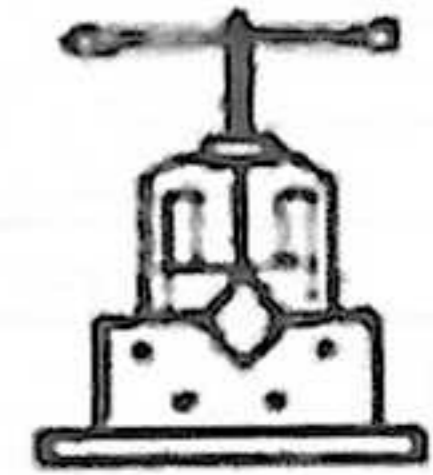
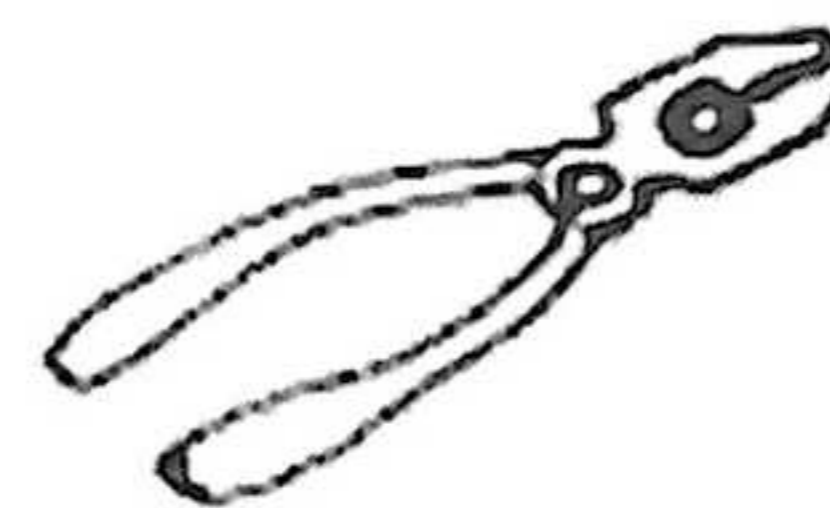
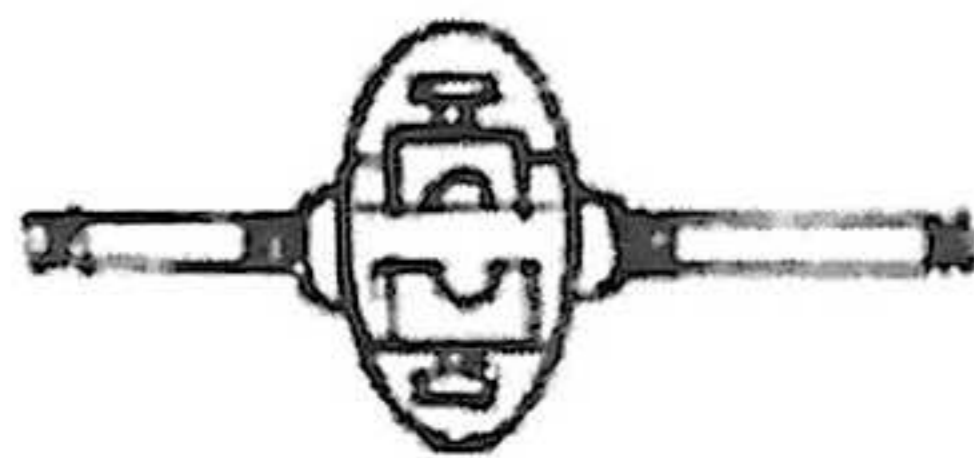
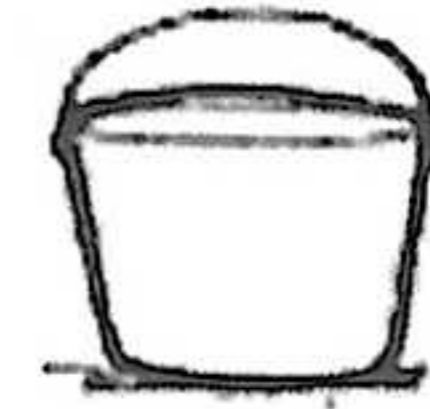
VOLUMEN DE SOLUCIÓN AL 0.1% QUE TIENE QUE INGRESAR AL TANQUE PARA DOSIFICAR 1 Mg./L,			HIPOCLORITO NECESARIO PARA PREPARAR SOLUCIÓN AL 0.1%						
CAUDAL DEL SISTEMA	CANTIDAD NECESARIA DE SOLUCIÓN		VOLUMEN DE SOLUCIÓN REQUERIDA	CANTIDAD DE HIPOCLORITO					
	L / Seg.	L / Hora.		L/DIA	LITROS	65% GRAMOS	66% GRAMOS	67% GRAMOS	68% GRAMOS
0.50	1.80	43.20	1	1.54	1.52	1.49	1.47	1.45	1.43
0.60	2.16	51.84	2	3.08	3.03	2.29	2.94	2.90	2.86
0.70	2.52	60.48	10	15.38	15.15	14.93	14.71	14.49	14.29
0.80	2.88	69.12	25	38.46	37.88	37.31	36.76	36.23	35.71
0.90	3.24	77.76	50	76.92	75.76	74.63	73.53	72.46	71.43
1.00	3.60	86.40	75	115.38	113.64	111.94	110.29	108.70	107.14
1.10	3.96	95.04	100	153.85	151.52	149.25	147.06	144.93	142.86
1.20	4.32	103.68	300	461.54	454.55	447.76	441.18	434.78	428.57
1.30	4.68	112.32	500	769.23	757.58	746.27	735.29	724.64	714.29
1.40	5.04	120.96	600	923.08	909.09	895.52	882.35	869.57	857.14
1.50	5.40	129.60	1 lb. = 460 gramos						
1.60	5.76	138.24							
1.70	6.12	146.88							
1.80	6.48	155.52							
1.90	6.84	164.16							
2.00	7.20	172.80							

74. Herramientas necesarias para Operación y Mantenimiento.



Albañilería

- 1- Pala.
2. Piocha
3. Azadón.
4. Cubeta.
5. Cuchara de albañil.
6. Martillo.
7. Tenaza.
8. Machete.



Plomería

1. Sierra.
2. Llaves Stilson o de tubo. (No.18 a 36 según diámetros de tubería H.G. del sistema).
3. Alicata.
4. Destornilladores.
5. Lima.
6. Cepillo de raíz o plástico.

GUIA DE MANTENIMIENTO

	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1	CAPTACIÓN	
1.1	Limpieza y chapeo	mensual
1.2	Revisar sello sanitario	mensual
1.3	Verificar reforestación	trimestral
1.4	Verificar fuentes de contaminación	mensual
1.5	Revisar cerco.	trimestral
1.6	Lavar captación	trimestral
1.7	Limpiar y lubricar candados y pintar aldabones.	anual *
2	DESARENADOS	
2.1	Verificar operación	trimestral-verano semanal-invierno
2.2	Limpiar y Lavar	trimestral.verano semanal.invierno
3	TUBERIA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION	
3.1	Revisión de líneas.	mensual
3.2	Verificación y reparación de fugas	mensual
3.3	Revisión y reparación pasos de zanjón y pasos aéreos	mensual
4	CAJAS Y VÁLVULAS	
4.1	Revisión y reparación de estructuras	trimestral
4.2	Revisión de válvulas.	trimestral
4.3	Limpiar y lubricar candados y pintar aldabones.	anual
4.4	Drenar agua empozada.	mensual
4.5	Lavar cajas	mensual
5	TANQUE DE DISTRIBUCION -	
5.1	Limpieza y chapeo del área del tanque.	trimestral
5.2	Revisar y reparar el cerco.	trimestral
5.3	Revisión y reparación de estructuras	trimestral
5.4	Revisar y reparar válvulas.	trimestral
5.5	Lavado interior del tanque.	trimestral
5.6	Limpiar y lubricar candados y pintar aldabones.	anual
6	SISTEMA DE DESINFECCION	
6.1	Preparar la solución	diario
6.2	Lavar el deposito del hipoclorador.	diario
7	CONEXIONES DOMICILIARES	
7.1	Verificación de operación	mensual
7.2	Revisión y reparación de válvula de paso	mensual
7.3	Revisión y reparación de válvula de chorro.	mensual
8	SUMIDEROS	
8.1	Inspección y limpieza de tubería de drenaje.	mensual
8.2	Limpieza de trampa de grasa	mensual
9	LETRINA SANITARIA 1:	
9.1	Verificación de operación	diario
9.2	Revisión de instalaciones	mensual
9.3	Reparaciones	mensual
9.4	Limpieza	diario

REGLAMENTO DE LOS USUARIOS Y MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE AGUA POTABLE

Biblioteca Central
USAC



4701255452

