



Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego por Aspersión en Laderas

PRESENTACION.

El presente Manual, sirve de guía a los YACHACHIQ que realizan trabajos de aplicar metodologías de enseñanza a los beneficiarios con el proyecto AYNINAKUY en el distrito de Mara, provincia de Cotabambas, que asumen la capacitación a las familias usuarias de agua de riego, a nivel de parcelas y al interior de los fitotoldos en proceso de producción de hortalizas,

Contiene dos partes principales: "**La Microcuenca y el Agua**"; cuyo desarrollo permitirá a los YACHACHIQ conocer la Microcuenca de su comunidad y en ella los recursos existentes, especialmente el agua; apreciar la oferta y demanda o usos del recurso hídrico. Presenta también las prácticas para conservar el agua especialmente en los sistemas de riego.

La segunda parte "**Los sistemas de riego, Mantenimiento y Operación**", ayuda a conocer y reflexionar sobre la gestión, operación y mantenimiento de los sistemas de riego a nivel de parcelas.

Por esta razón, la capacitación, la organización y participación comunitaria nos ayudará a cuidar este recurso agua, garantizando de este modo la sostenibilidad de los sistemas de riego a nivel comunal.

El Autor

A MICROCUENCA Y EL AGUA.

Entendemos por cuenca a un espacio natural, en la cual las aguas de lluvia, escurren o filtran hasta llegar a un río o colector principal, a través de quebradas, o afluentes o riachuelos. Dentro de la cuenca, se encuentra la **microcuenca**, que es un espacio más pequeño.

En una microcuenca encontramos: El agua, el suelo, las plantas y los animales; todos estos forman un conjunto llamado **ecosistema** en el que se encuentran en equilibrio y en forma estable y los que tienen un rol importante en la conservación del agua.



¿QUE ENTENDEMOS POR OFERTA DEL AGUA?.

Es la cantidad de agua que nos ofrece la naturaleza para consumo humano. Para conocer cuál es ésta cantidad, debemos realizar algunas tareas:

- Identificar y ubicar los manantes o "puquiales", riachuelos, ríos, que tengan las mayores posibilidades de ser utilizados para el riego, en base a su calidad y cantidad.
- Determinando la cantidad o volumen de cada fuente, especialmente en los meses de escasez, porque te da a conocer el rendimiento real del manante; es decir si se mantiene, aumenta o disminuye.



¿QUE ENTENDEMOS POR DEMANDA DEL AGUA?

Es la cantidad de agua que necesitamos para regar las parcelas, de los actuales y futuros usuarios de nuestra comunidad. Para conocer la demanda de agua se requiere:

- a. Actualizar anualmente el padrón de usuarios.
- b. Conocer el volumen de agua que se destina a la población usuaria, para atender sus necesidades.
- c. Conocer a cuánta población abastece actualmente, nuestro sistema de agua



para riego y en qué estado de uso y de conservación se encuentra.

d. Cuidar el agua, no desperdiciarla, mantener arregladas nuestras conexiones a las parcelas, las acequias limpias, los reservorios en buen estado, mantenimiento de las captaciones, etc.

RIEGO

Práctica agraria consistente en proporcionar artificialmente agua a los terrenos para favorecer la vegetación de las plantas, aportar sustancias fertilizantes, etc.

Riego es el proceso y el resultado de regar, que puede traducirse como "mojar" o "regar".

El riego, por lo tanto, es imprescindible para la **jardinería** y para el desarrollo de la **agricultura**.

TIPOS DE RIEGO:

RIEGO POR SURCOS: el riego por surcos tiene la particularidad de que el agua empleada se desplaza por los cultivos a través de gravitación. Es decir, el agua recorre la pendiente y, en consecuencia, no es necesaria la utilización de otro tipo de energía para que se movilice. Es importante tener en cuenta que la calidad del riego estará sujeta a la sistematización del área en cuestión. Esta debe ser diseñada apropiada y convenientemente.

Hay que tener en cuenta que las superficies de laderas no son adecuadas debido al gran desnivel del terreno.

En esta clase de riego, las hojas y demás partes externas de la planta no están en contacto con el agua.



¿QUE ES SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION?

El **riego por aspersión** es una modalidad de riego mediante la cual el agua llega a las plantas en forma de "lluvia" localizada.

Ventajas e inconvenientes del riego por aspersión

Ventajas

- El consumo de agua es menor que el requerido para el riego por surcos o por inundación.
- Puede ser utilizado con facilidad en terrenos de ladera.
- Se puede dosificar el agua con una buena precisión



- No afecta el material vegetal sometido a riego, ya que se elimina la presión que el agua puede ofrecer a las plantas; y como es homogénea su distribución sobre el material vegetal, el riego de la vegetación por aspersión es total y se distribuye suavemente el agua sobre toda el área deseada.

Inconvenientes

- El consumo de agua es mayor que el requerido por el riego por goteo; siendo este muy importante en cada caso de riego
- Se necesita determinar bien la distancia entre aspersores, para tener un coeficiente de uniformidad superior al 80%.
- La humedad provocada en la zona foliar y del tallo, junto a temperaturas altas podrían provocar aparición de hongos.



RIEGO POR GOTEO: Es una técnica puesta en práctica en aquellas zonas de aridez, debido a que promueve la utilización eficaz de abonos y agua. El riego por goteo consiste en la aplicación de agua a las plantaciones a través de la infiltración de la misma en sus raíces.

VENTAJAS:

- No se presenta agua de escorrentía, son pocas por percolación y son casi nulas por evaporación.
- Disposición continua de agua para la planta y en el lugar donde se necesita.
- Disminución considerable de las malezas en los cultivos.
- Reducción a los problemas ocasionados por los ataques de plagas y hongos, debido a que no se humedece el follaje. Es utilizable y adaptable a cualquier topografía.
- Reducción a los problemas de erosión y daño a la estructura del suelo.
- Menor cantidad de mano de obra.



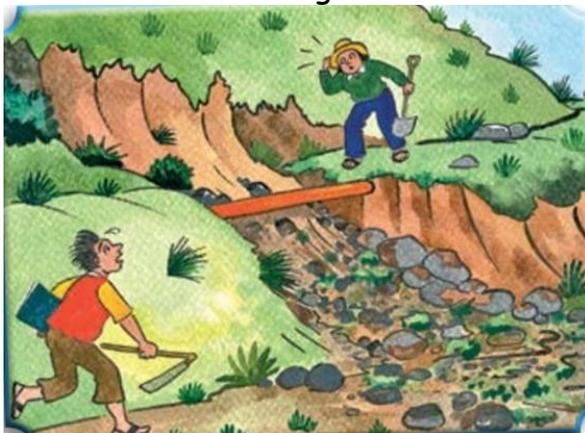
Desventajas.

- Es un sistema de alto costo de instalación.
- Taponamiento de goteros con agua de mala calidad.
- No permite mecanizar el área de trabajo (preparación de suelo).
- Daños mecánicos ocasionados por la mano de obra.

- Exige estricta utilización de sistemas de filtrado.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN LADERAS.

Este manual conduce a proteger y conservar las obras, en consecuencia a disminuir costos y aumentar la vida de trabajo eficiente del sistema de riego, lo cual asegura cosechas abundantes que redundan en bienestar económico de los agricultores. No obstante, los manuales de operación y mantenimiento en sí, no serían mayor cosa sin el aporte frecuente y decidido de todos y cada uno de los usuarios que en una u otra forma se beneficien del sistema de riego. Este manual está dirigido a técnicos, Yachachiq y usuarios que en una u otra forma tengan que ver con el riego tecnificado en la zona de intervención del proyecto Ayninakuy. El objetivo del presente manual de operación y mantenimiento es garantizar un riego eficiente y conservar en las mejores condiciones de funcionamiento las obras que conforman el sistema de riego tecnificado.



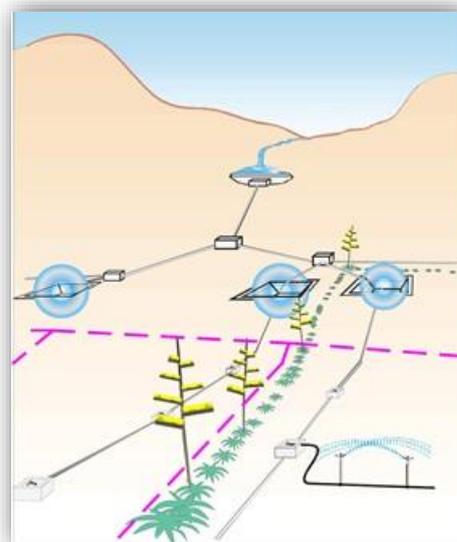
COMPONENTES DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSON EN LADERA

La microcuenca.

Al principio del manual se ha tocado sobre este tema.

Obras de captación

Se entiende por captación, la estructura o conjunto de estructuras que es necesario construir en una fuente de abastecimiento, para asegurar la desviación de una cantidad de agua determinada. Las fuentes de agua puede ser superficiales (riachuelos, quebradas, acequias, etc.) o subterránea (manantiales); de acuerdo a ello se utiliza un tipo de captación que puede ser bocatoma o captación en ladera en forma de cámara: Captación, Reservorios, Línea de conducción, Tanques de repartición Red de distribución, Hidrante, Línea de riego móvil



La Bocatoma

La bocatoma es una estructura hidráulica con la cual se capta y deriva el agua de una corriente superficial permanente hacia el sistema de riego. Los componentes de la bocatoma son: Las aletas o muros de contención, el barraje, la rejilla, la cámara de derivación.

Captación de Manantial

Son las estructuras que se construyen en los manantiales donde se produce el afloramiento natural de agua subterránea. Como la captación depende del tipo Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes: La primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control.



Conducción - Desarenador - Bocatoma

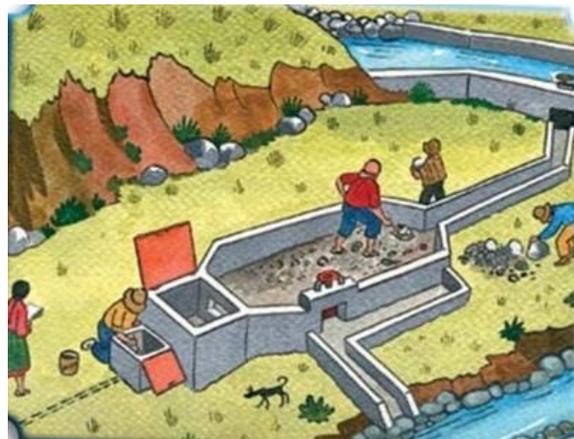
Esta conducción puede hacerse por medio de un canal con pendiente, para que la velocidad del agua arrastre los sedimentos hasta el desarenador.

También puede usarse tubería, pero teniendo un mayor cuidado para evitar que se obstruya, especialmente en el caso de ríos y quebradas que presentan crecientes con alta carga de sedimentos.

El Desarenador

Es una estructura hidráulica, que permite retener y evacuar los sedimentos como arenas y gravas. El desarenador es un tanque que generalmente tiene tres cámaras.

En la primera cámara de llegada, se encuentra el vertedero de excesos, el cual permite que el agua sobrante pueda volver a la fuente de agua.



Red de Conducción

La conducción consiste en transportar el agua desde el sitio de captación hasta el área de riego. Como generalmente la disponibilidad de agua en las zonas de ladera es reducida, se hace necesario transportarla por medio de ductos cerrados, que pueden ser tubería de P.V.C., etc. ó canales revestidos que garanticen una buena eficiencia en la conducción.

En los sistemas de riego por aspersión, la red de riego se encuentra constituida normalmente por una o dos tuberías principales, y varias tuberías secundarias o ramales, con varios hidrantes destinados a proveer de agua a las alas de riego en las cuales van los aspersores.

Es muy frecuente que en los sistemas de riego por aspersión, la bocatoma se encuentre mucho más alta que la zona en donde se va aplicar el riego, de tal manera que mediante el uso de tuberías en lugar de canales o acequias, el agua puede llegar a los predios con la calidad, el caudal y la presión suficientes para operar el sistema de riego, sin desperdicios ni necesidad de motobombas.

Válvulas

Se instalan en los sistemas de riego válvulas de bronce, hierro fundido y acero en diferentes diámetros y para distintas presiones de servicio.

Dependiendo del tipo de válvula seleccionando las características de diseño, varían de una a otra como espesor de pared, extremos de las válvulas (roscado, liso, bridado), tipo de obturador (cónico, bola, aleta o mariposa, cortina etc.) asientos, guías, sellos, prensa - estopas, mandos de operación, empaques, etc.

Las válvulas van incorporadas a la tubería de conducción, distribución y deben quedar plenamente indicadas en los planos en los puntos finalmente instaladas.



Válvulas de compuerta

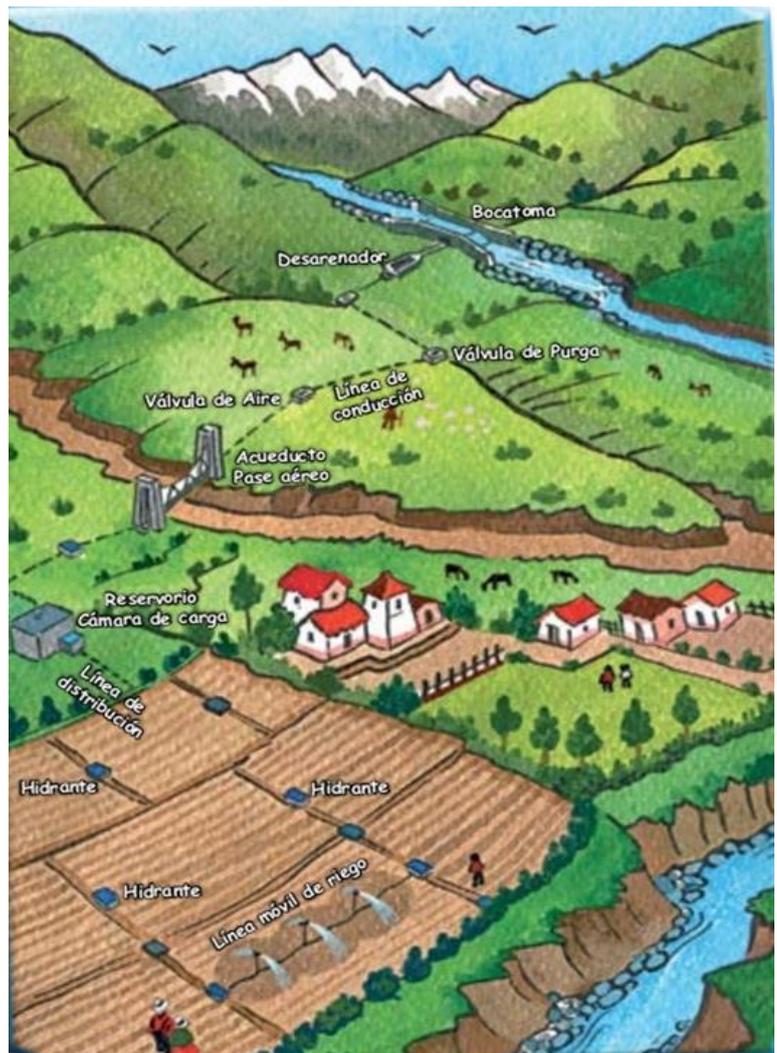
Las válvulas de compuerta tienen como función principal detener por completo el flujo del agua, es decir que estas se usan donde las condiciones exigen que la válvula esté completamente abierta o cerrada en forma total. Estas válvulas no deben ser accionadas con frecuencia.

Válvulas de Purga

Están localizadas en los puntos bajos del recorrido de las tuberías, donde se acumulan sedimentos, que reducen e impiden el paso de agua. Realmente funcionan como una válvula de lavado.

Cámaras Rompe Presión

Las presiones muy altas que con frecuencia se dan en las tuberías que se instalan en las laderas, debidas a una gran diferencia de altura con relación a la captación del agua o entre dos puntos específicos en la red de conducción, pueden causar debilitamiento y rotura de tuberías. Además que ello hace más difícil el manejo del agua.



Para controlar las presiones excesivas y disminuir los costos por pago de tuberías de alta resistencia, los sistemas de riego en ladera deben disponer de las correspondientes cámaras rompe presión ubicadas en los sitios necesarios. Las cámaras rompe presión consisten en tanques abiertos, en los que el agua pierde su presión al volver a estar en contacto con el aire.

Distribución del agua

El sistema de distribución a emplear es el de gravedad, para lo cual se debe considerar la diferencia de nivel entre la captación y el área de riego.

Cuando esto no sea posible se emplearán los equipos de bombeo con las condiciones requeridas para que funcionen los sistemas de aplicación de acuerdo a las condiciones propias de cada proyecto.

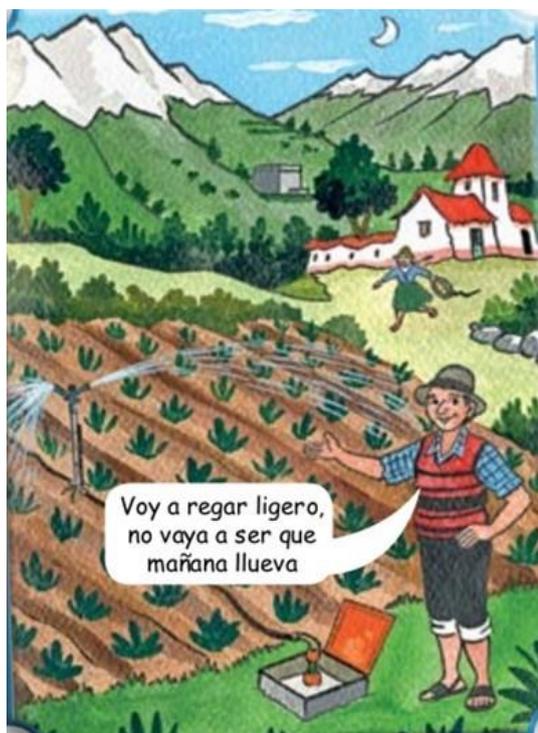
Sistema de Aplicación.

En las zonas de ladera la disponibilidad del recurso hídrico es cada vez más reducida, por lo tanto se hace necesario emplear un sistema de riego de alta eficiencia de aplicación, que garantice la conservación de los suelos, su adecuada explotación y el manejo racional del recurso agua, que tenga además en cuenta las características topográficas y agrologicas de los suelos, así como también los

Labores de mantenimiento

Las tareas más usuales de mantenimiento en un sistema de riego por aspersión, son: Conservación y rehabilitación de la micro cuenca.

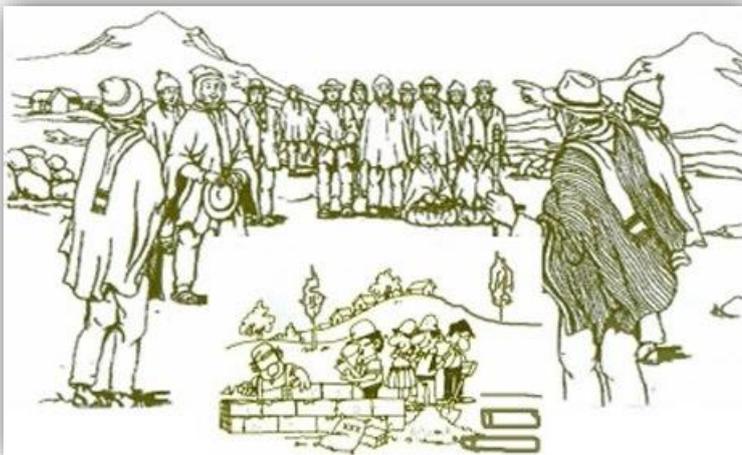
Para garantizar la cantidad y la calidad de agua para el sistema de riego por aspersión y para las demás necesidades de los habitantes de la comunidad, es indispensable realizar acciones que contribuyan a mantener en buen estado la cubierta vegetal de la micro cuenca, para que se facilite la infiltración del agua de la lluvia y se reduzca la escorrentía y la erosión.



Vigilancia del sistema

El funcionamiento del sistema de riego debe controlarse permanentemente. El

operador hidráulico es la persona encargada de esta labor, al que se le incluyen tanto el chequeo de las obras de toda la red, como la supervisión del uso del riego a nivel de cada predio y del estado de los equipos de aplicación.



Limpieza y extracción de sedimentos: Se realiza en las bocatomas laterales, mediante la operación de la compuerta de lavado hidráulico. Cuando ésta no existe, se realiza con herramientas manuales. Su finalidad es la de mantener libre de arena y otros materiales. También se realiza en los desarenadores y cámaras rompe presión, mediante la apertura de la válvula de lavado o sistemas de limpia rebose. En todos los casos conviene tomar las suficientes precauciones para que los sedimentos vertidos no causen perjuicios a los ríos, los terrenos o las construcciones. Como norma general se debe hacer esta labor tan frecuentemente como sea posible, para que la concentración de sedimentos sea mínima en cada oportunidad.

Reparación de tuberías y accesorios: En general, conviene tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Determinar con precisión la naturaleza del daño, los repuestos y herramientas necesarias.
- Informar a los usuarios del tramo afectado y suspender el servicio.
- Descubrir la tubería en una longitud suficiente para no forzarla durante la reparación.
- No realizar reparaciones improvisadas o temporales.
- La reparación debe ser dirigida por una persona autorizada y conocedora del manejo del sistema. Muchas personas opinando, sólo producen confusión y malos resultados.
- Se debe comprobar el buen resultado de la reparación antes de proceder a tapar las tuberías (prueba hidráulica).
- Reparar y tener las estructuras metálicas pintadas y engrasadas.

Reparación de concretos

Además de precisar las características y requerimientos de la reparación, se debe informar a los usuarios y encargar la ejecución a una persona experta, conviene tener en cuenta el uso de productos aditivos existentes en el mercado para algunos casos especiales, como la adherencia entre el concreto nuevo y el viejo, el sellado de fisuras en los canales, la impermeabilización de tanques y el acelerado del fraguado, cuando se requiere restablecer rápidamente el servicio después de una reparación.

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DEL RIEGO POR ASPERSIÓN EN LADERA

- No regar con aguas salinas, pueden producir fitotoxicidad en el cultivo.
- No regar con viento alto, ya que la uniformidad de distribución del agua aplicada disminuye considerablemente con el viento.
- Además, con altas velocidades de viento, aumenta el porcentaje de pérdidas por evaporación y arrastre (cantidad de agua que sale de los emisores pero no llega a la superficie de la parcela al evaporarse o ser arrastrada por el viento).
- Aplicación de riegos nocturnos.
- Realizar un mantenimiento adecuado de todos los elementos de la instalación.
- Evitar limitaciones en el funcionamiento de la red de riego por aspersión.

CONDUCCION DE AGUA

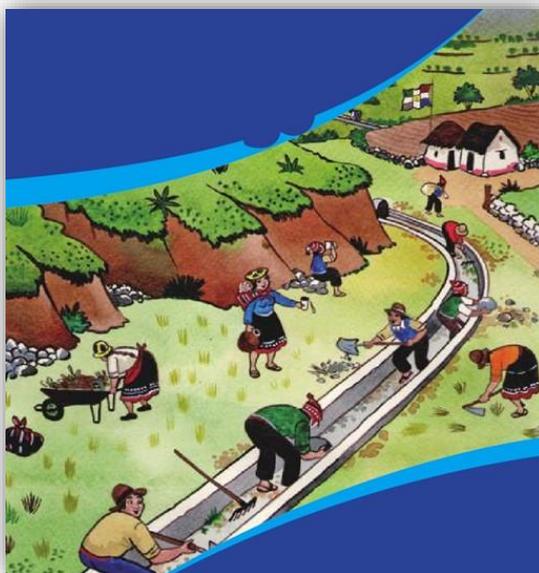
El agua es llevada al área de riego, por canales o tuberías.

Canales Son conductos que llevan el agua por gravedad. Pueden ser de hormigón o de tierra. Los hay varias formas, de acuerdo al uso:

Trapezoidal. Fondo plano y paredes inclinadas: en tierra o revestidos

Triangular. Fondo en ángulo. En cunetas de carretera. En canales de tierra.

Rectangular. En roca y revestidos.



Parabólico. Canales naturales y viejos en la tierra. Se usan revestidos.

Semicircular. Canales prefabricados.

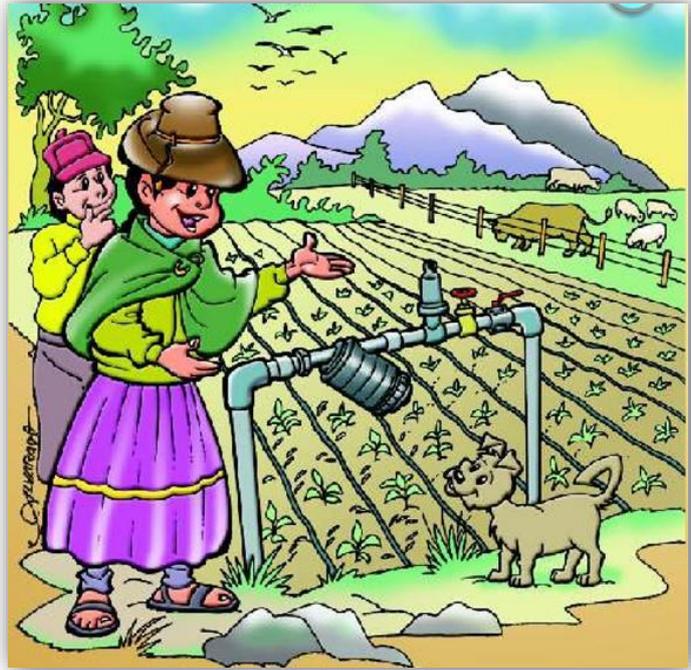
Circular. En túneles, alcantarillas, redes terciarias.

En herradura. Túneles.

Operación y mantenimiento de los canales.

Para que los canales funcionen bien, hay que hacer recorridos diarios de inspección, para ver si hay filtraciones, obstrucciones,

desbordamientos, robos de agua, caudales anormales. De esa manera se procede a limpieza, poner protecciones (empalizadas y muros). Y, hacer reparaciones.



Con el Apoyo de:

Canada

