

# ESCUELA DE RIEGO MÓDULO INFRAESTRUCTURA





## GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE AZUAY

### PREFECTO

Ing. Juan Cristóbal Lloret Valdivieso

### SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURAS

Ing. Andrea Brito Puni, MSc.

### DIRECTOR DE RIEGO

Ing. Javier Fernández de Córdova Webster, PhD.

### COORDINADOR DE PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

Ing. Diego Berrezueta Carrión

### ESCUELA DE RIEGO

MÓDULO INFRAESTRUCTURA

#### Autor contenido:

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Azuay

#### Responsables del contenido:

Ing. Claudio Verdugo Bustamante

Ing. Diego Coronel Sacoto, MSc.

#### Fotografías:

Ing. Claudio Verdugo Bustamante

Ing. Diego Coronel Sacoto, MSc.

Ing. Viviana Arízaga Idrovo, MSc.

Ing. Sairy Lema Narváez

Ing. Carlos Chica Guzmán, MSc.

#### Revisión y edición:

Ing. Viviana Arízaga Idrovo, MSc.

Ing. Diego Berrezueta Carrión

Ing. Javier Fernández de Córdova Webster, PhD.

Primera edición

Junio de 2024

Cuenca – Ecuador

Prohibida su reproducción sin previa autorización.

## PRESENTACIÓN

*Jota Loret*

PREFECTO DE AZUAY



Un aspecto importante e imprescindible en toda sociedad es la educación y capacitación, ya que permite adquirir y desarrollar nuevos conocimientos, destrezas y habilidades para mejorar las condiciones de vida de una comunidad. En los proyectos de riego, los usuarios son la columna vertebral de los mismos; son los principales actores involucrados en la gestión integral del recurso hídrico, desde la protección de las fuentes, construcción de la obra, hasta la operación y mantenimiento del sistema. La capacitación y fortalecimiento a las Juntas de Riego se vuelve indispensable para un manejo exitoso e integral del sistema.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Azuay, en el ámbito de sus competencias, presenta el programa de fortalecimiento para la gestión del riego "Escuela de Riego" orientado a la capacitación en varios aspectos: la organización y manejo social, administrativo y financiero de las juntas de regantes; la protección y conservación de las fuentes mediante la educación ambiental a niños, jóvenes y adultos para asegurar la disponibilidad del recurso hídrico en un futuro; la operación y mantenimiento de los sistemas que garantice un manejo eficiente de los mismos; y la mejora en el ámbito productivo de los diferentes territorios de la provincia que contribuya al sistema de Economía Social y Solidaria.

# MÓDULO INFRAESTRUCTURA



*Sistema de riego Cerro Negro Churuco, sector El Chavo, cantón Sígsig, provincia de Azuay*

## Objetivo

Dentro del ámbito agropecuario, el riego es uno de los elementos más importantes y delicados, necesario para garantizar una adecuada producción y contribuir de esta manera al desarrollo de las familias campesinas que dependen de este sector.

El riego permite la movilización ciudadana para el logro de objetivos comunes. El aprovechamiento de los recursos naturales utilizando tecnologías apropiadas, la diversificación de los cultivos, aunados al empoderamiento de la población son las bases para establecer mecanismos de coordinación para la gestión responsable del riego para asumir y ejercer los roles diferenciados aplicando un modelo de gestión integral que privilegie a los seres humanos.

El conocimiento y empleo adecuado de los procedimientos de operación y mantenimiento permiten precautelar y conservar las obras que comprenden un sistema de riego. También ejerce un control sobre el desperdicio del recurso hídrico, contribuyendo a un incremento de la eficiencia del sistema de riego y por ende, el incremento del área de cultivo bajo riego.

# ÍNDICE

## UNIDAD 01

<b>1</b>	<b>¿Qué es un Sistema de Riego?</b>	5
1.1.	Captación o bocatoma	5
1.1.1.	Dique o pantalla de derivación	7
1.1.2.	Muros de protección	8
1.1.3.	Estructuras de control	8
1.1.4.	Desarenador	8
1.1.5.	Rejilla para captación de agua	10
1.2.	Conducción	10
1.2.1.	Tanques rompe presión	11
1.2.2.	Válvula de purga	12
1.2.3.	Válvula de aire	12
1.2.4.	Aliviaderos	12
1.3.	Reservorios	13
1.3.1.	Reservorios de regulación	13
1.3.2.	Reservorios de almacenamiento	13
1.4.	Red de distribución	14
1.4.1.	Tanque de carga	15
1.4.2.	Tanque rompe presión	16
1.4.3.	Tanque distribuidor de caudales	17
1.4.4.	Válvulas de control	18
1.4.5.	Tomas parcelarias	18

## UNIDAD 02

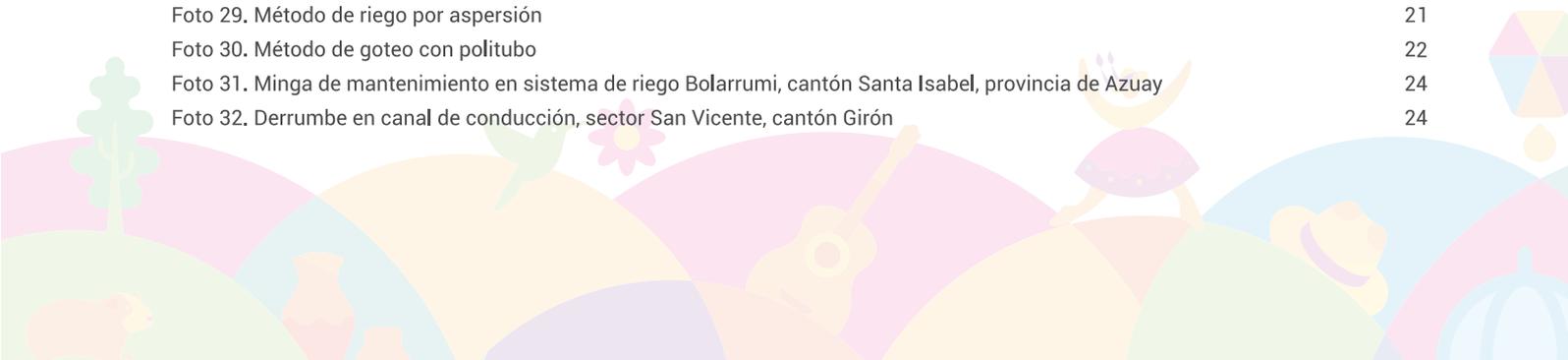
<b>2</b>	<b>Riego Parcelario</b>	19
2.1.	Métodos de repartición de agua	19
2.1.1.	Derechos iguales	20
2.1.2.	Derechos diferenciados	20
2.2.	Métodos de riego	20
2.2.1.	Riego por inundación	21
2.2.2.	Riego por aspersión	21
2.2.3.	Riego localizado	22

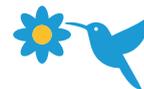
## UNIDAD 03

<b>3</b>	<b>Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego</b>	23
3.1.	Tipos de mantenimiento	23
3.1.1.	Mantenimiento preventivo	23
3.1.2.	Mantenimiento correctivo	24
3.1.3.	Mantenimiento de emergencia	24
3.2.	Frecuencia y actividades de operación y mantenimiento de sistemas de riego	25
3.3.	Mano de obra para operación y mantenimiento de sistemas de riego	26
3.4.	Equipos y herramientas para operación y mantenimiento de sistemas de riego	26
3.4.1.	Equipo	26
3.4.2.	Equipo de Protección Personal	27
3.4.3.	Herramienta manual	27
3.4.4.	Materiales para operación y mantenimiento de sistemas de riego	28

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Captación tradicional, sistema de riego Hornillos II, cantón Nabón, provincia de Azuay	5
Foto 2. Captación ecológica, sistema de riego Cerro Negro Churuco, cantón Sígsig, provincia de Azuay	6
Foto 3. Captación tradicional pequeña, sistema de riego Minas Gandil, parroquia Chicán, cantón Paute, provincia de Azuay	7
Foto 4. Dique de la captación del canal de riego Ingachaca, sistema de riego Quingoyacu Ingachaca, cantón Oña, provincia de Azuay	7
Foto 5. Muro de protección en captación del sistema de riego Las Nieves Chilpa Susudel, cantón Nabón, provincia de Azuay	8
Foto 6. Sistema de derivación con compuerta en canal secundario	8
Foto 7. Desarenador del sistema de riego Llaushari 2, cantón Santa Isabel, provincia de Azuay	8
Foto 8. Desarenador del sistema de riego Pueblo Nuevo, parroquia Molleturo, cantón Cuenca, provincia de Azuay	9
Foto 9. Desarenador del sistema de riego Ovejerías, parroquia Abdón Calderón, cantón Santa Isabel, provincia de Azuay	9
Foto 10. Rejilla en captación del sistema de riego Minas Ludo, cantón Sígsig, provincia de Azuay	10
Foto 11. Instalación de tubería de la línea de conducción del sistema de riego Río Minas Ludo, cantón Sígsig, provincia de Azuay	10
Foto 12. Revestimiento de hormigón de canal de riego Severo Espinosa Valdiviezo, cantón San Fernando, provincia de Azuay	11
Foto 13. Tanque rompe presión en matriz de conducción	11
Foto 14. Prueba de una válvula de purga en matriz de conducción	12
Foto 15. Válvula de purga en funcionamiento	12
Foto 16. Válvula de aire	12
Foto 17. Reservorio de regulación del sistema de riego Cañas Bravas, parroquia Chicán, cantón Paute, provincia de Azuay	13
Foto 18. Reservorio de almacenamiento del sistema de riego Tinajillas Millma Cruz La Virgen, cantón Sígsig, provincia de Azuay	13
Foto 19. Tubería de salida de sifón y distribución a diferentes sectores del sistema de riego Cerro Negro Churuco, cantón Sígsig, provincia de Azuay	14
Foto 20. Tanque de carga, sistema de riego Hornillos II, cantón Nabón, provincia de Azuay	15
Foto 21. Tanques rompe presión con válvula flotadora	16
Foto 22. Tanque de distribución de Pinllo. Divide agua a diferentes sectores del sistema de riego Cerro Negro Churuco, cantón Sígsig, provincia de Azuay	17
Foto 23. Tanque distribuidor de caudales con vertederos de control	17
Foto 24. Tanque de distribución, sistema de riego Jatumpaba, parroquia Checa, cantón Cuenca, provincia de Azuay	17
Foto 25. Válvulas de control	18
Foto 26. Tomas parcelarias	18
Foto 27. Parcela con riego por goteo, sistema de riego Cañas Bravas, parroquia Chicán, cantón Paute, provincia de Azuay	19
Foto 28. Método de riego por inundación (en surcos), cantón Nabón, provincia de Azuay	21
Foto 29. Método de riego por aspersión	21
Foto 30. Método de goteo con politubo	22
Foto 31. Minga de mantenimiento en sistema de riego Bolarrumi, cantón Santa Isabel, provincia de Azuay	24
Foto 32. Derrumbe en canal de conducción, sector San Vicente, cantón Girón	24





Se entiende por sistema de riego al conjunto de elementos materiales y recursos humanos destinados a la distribución técnica y socialmente equitativa de agua para el uso y aprovechamiento en riego entre sus socios o consumidores, en cumplimiento de las leyes, estatutos y/o reglamentos internos que para el efecto disponen.

El principal objetivo de los sistemas de riego es cubrir las necesidades de agua de los cultivos en épocas de estiaje permitiendo una producción adecuada.

Ningún sistema de riego es igual a otro, sin embargo con sus particularidades, en todos se pueden definir los siguientes elementos:

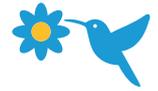
### 1.1. Captación o bocatoma

Es la infraestructura destinada a derivar el caudal autorizado desde la fuente que puede ser ríos, quebradas, vertientes, pozos de aguas subterráneas, etc.

Cada captación es diferente ya que está en función del tipo de fuente, caudal de derivación, calidad de agua o aspectos ambientales.



Foto 1. Captación tradicional, sistema de riego Hornillos II, cantón Nabón, provincia de Azuay



*Foto 2. Captación ecológica, sistema de riego Cerro Negro Churuco, cantón Sígsig, provincia de Azuay*



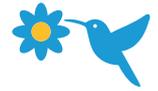


Foto 3. Captación tradicional pequeña, sistema de riego Minas Gandil, parroquia Chicán, cantón Paute, provincia de Azuay

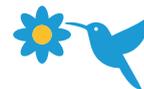
### 1.1.1. Dique o pantalla de derivación

Facilita el desvío de caudal de agua autorizado, mismo que es captado, conducido y llevado hasta las parcelas de los consumidores.



Foto 4. Dique de la captación del canal de riego Ingachaca, sistema de riego Quingoyacu Ingachaca, cantón Oña, provincia de Azuay

Como elementos comunes que conforman la infraestructura de captación se pueden mencionar:



### 1.1.2. Muros de protección

Se construye generalmente en ríos. Evita que en época de crecida se inunden las obras de arte complementarias a la captación; provocando muchas veces la destrucción de la infraestructura construida.



Foto 5. Muro de protección en captación del sistema de riego Las Nieves Chilpa Susudel, cantón Nabón, provincia de Azuay

### 1.1.3. Estructuras de control

Permiten controlar el caudal de crecida y de derivación, asegurar además el caudal ecológico en la fuente. Pueden ser de tipo compuertas, vertederos, rebosaderos o llaves.



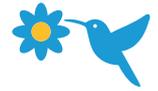
Foto 6. Sistema de derivación con compuerta en canal secundario

### 1.1.4. Desarenador

Permite sedimentar los sólidos que contiene el agua para evitar su ingreso a la línea de conducción, produciendo desgaste de tuberías y sedimentación en canales.



Foto 7. Desarenador del sistema de riego Llaushari 2, cantón Santa Isabel, provincia de Azuay



*Foto 8. Desarenador del sistema de riego Pueblo Nuevo, parroquia Molleturo, cantón Cuenca, provincia de Azuay*



*Foto 9. Desarenador del sistema de riego Ovejerías, parroquia Abdón Calderón, cantón Santa Isabel, provincia de Azuay*





### 1.1.5. Rejilla para captación de agua

Sirve para calibrar el ingreso de agua autorizada por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, a la vez que retiene los sólidos que acarrea el río. Su base, altura, diámetro de los barrotes y la separación entre ellos son elementos importantes para definir el mencionado caudal.



Foto 10. Rejilla en captación del sistema de riego Minas Ludo, cantón Sigsig, provincia de Azuay

### 1.2. Conducción

Definido como los canales o tuberías para transportar el agua de riego desde la captación hasta la zona de riego o red de distribución. En terrenos permeables se ha visto la necesidad de revestir con hormigón o el emplazamiento de tuberías.

La tecnología de hoy en día ha facilitado la producción de tuberías en una variedad de materiales y resistencias que permiten reducir al máximo las pérdidas por filtraciones a menor costo.



Foto 11. Instalación de tubería de la línea de conducción del sistema de riego Río Minas Ludo, cantón Sigsig, provincia de Azuay

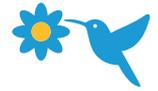


Foto 12. Revestimiento de hormigón de canal de riego Severo Espinosa Valdiviezo, cantón San Fernando, provincia de Azuay

A lo largo de la conducción, existen varias obras de arte complementarias, entre las cuales se mencionan las principales o más comunes:

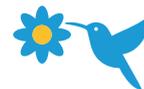
## 1.2.1. Tanques rompe presión

Son estructuras que sirven para controlar la presión del agua en las tuberías y permiten además evacuar el caudal de exceso hacia la quebrada más cercana.



Foto 13. Tanque rompe presión en matriz de conducción





### 1.2.2. Válvula de purga

Son válvulas que sirven para la limpieza o evacuación de sedimento que haya ingresado a la tubería. Esta debe ser manipulada por un operador y mantenida frecuentemente.



Foto 14. Prueba de una válvula de purga en matriz de conducción



Foto 15. Válvula de purga en funcionamiento

### 1.2.3. Válvula de aire

Cuando una tubería de conducción contiene aire, éste se convierte en un impedimento para el libre flujo de agua, disminuyendo la capacidad de conducción. Este tipo de válvula permite evacuar el aire acumulado.



Foto 16. Válvula de aire

### 1.2.4. Aliviaderos

Generalmente en los canales de conducción es necesario emplazar estas estructuras para evacuar el caudal de exceso producto de las lluvias. Estos elementos se emplazan junto a las quebradas.



### 1.3. Reservorios

Se definen dos tipos de reservorios:

#### 1.3.1. Reservorios de regulación

Sirven para regular el caudal de distribución y para planificar el riego con caudales mayores al disponible. Permiten un mejor control en los horarios de riego evitando el desperdicio que se produce en los cambios de turnos, cuando la población no riega, o durante la noche.

Este tipo de reservorio no requiere de volúmenes grandes.



Foto 17. Reservorio de regulación del sistema de riego Cañas Bravas, parroquia Chicán, cantón Paute, provincia de Azuay

#### 1.3.2. Reservorios de almacenamiento

Sirven para almacenar agua de la época lluviosa para su utilización en época de estiaje o de mayor demanda. Los volúmenes de estos reservorios son mayores.



Foto 18. Reservorio de almacenamiento del sistema de riego Tinajillas Millma Cruz La Virgen, cantón Sigsig, provincia de Azuay



### 1.4. Red de distribución

Cumple con la función de repartir el agua hacia los diferentes módulos o sectores de riego, y dentro de estos a las diferentes parcelas o socios del sistema.

Anteriormente se disponían de una red de canales y se clasificaban como secundarios, terciarios, etc. Sin embargo, en la actualidad las redes de distribución también se emplazan con tuberías.



*Foto 19. Tubería de salida de sifón y distribución a diferentes sectores del sistema de riego Cerro Negro Churuco, cantón Sígsig, provincia de Azuay*

Sea la red de distribución a manera de canal o tecnificada mediante tubería, existen estructuras y elementos de derivación y repartición o control de caudales que permiten al operador del sistema la correcta asignación de caudales de riego de acuerdo a lo establecido en sus estatutos y reglamentos internos. Entre los más importantes están los siguientes:



### 1.4.1. Tanque de carga

Son estructuras que permiten derivar el caudal hacia un tramo de tubería facilitando la eliminación de aire e impiden el ingreso de éste en la tubería.



*Foto 20. Tanque de carga, sistema de riego Hornillos II, cantón Nabón, provincia de Azuay*





### 1.4.2. Tanque rompe presión

La diferencia con el tanque rompe presión de conducción está en que en la distribución se dispone de un sistema de regulación de caudal tipo válvula flotadora que impide el rebose o desperdicio del caudal de exceso o cuando los usuarios no ocupan el agua.



Foto 21. Tanques rompe presión con válvula flotadora



### 1.4.3. Tanque distribuidor de caudales

Estructura que sirve para distribuir el agua en función del número de usuarios o de las hectáreas a regar.



*Foto 22. Tanque de distribución de Pinllo. Divide agua a diferentes sectores del sistema de riego Cerro Negro Churuco, cantón Sigsig, provincia de Azuay*



*Foto 23. Tanque distribuidor de caudales con vertederos de control*



*Foto 24. Tanque de distribución, sistema de riego Jatumpaba, parroquia Checa, cantón Cuenca, provincia de Azuay*



### 1.4.4. Válvulas de control

Se emplazan sobre las redes de distribución para el control del caudal correspondiente a cada sector. Esto se logra con la calibración adecuada o grado de apertura de estas válvulas. Deben ser manipuladas únicamente por operadores, deben contar con tapa candado.



Foto 25. Válvulas de control

### 1.4.5. Tomas parcelarias

Generalmente compuestas por una tee de derivación y una válvula de control, permiten controlar el caudal de derivación hacia la parcela del usuario.



Foto 26. Tomas parcelarias



*Foto 27. Parcela con riego por goteo, sistema de riego Cañas Bravas, parroquia Chicán, cantón Paute, provincia de Azuay*

El riego parcelario es entendido como el conjunto de elementos para el suministro de agua hacia los cultivos dentro de las parcelas. Para tal efecto se definen los métodos de repartición de agua y los diferentes métodos de riego.

### **2.1. Métodos de repartición de agua**

En Azuay se evidencian dos formas de repartición de agua de riego entre los usuarios de un sistema de riego:



### 2.1.1. Derechos iguales

Generalmente cuando el caudal disponible para riego es pequeño y la cobertura resulta deficitaria, aún para la mayor superficie de terreno de los socios.

Esta forma de repartición del caudal de riego contempla igualdad tanto en el caudal de riego como en el tiempo asignado.

### 2.1.2. Derechos diferenciados

Cuando el caudal disponible para riego cubre una buena parte del área regable de la comunidad es necesario repartir el agua en función de la tenencia de la tierra. Es decir, mayor cantidad de agua para los socios con mayor superficie de terreno.

Así también, los aportes y obligaciones de los socios son diferenciadas.

## 2.2. Métodos de riego

Para determinar el método de riego a utilizar, existen una serie de criterios que dependerán básicamente del tipo de red de distribución. En sectores presurizados se podrán aplicar métodos de riego como aspersión o riego localizado.

La necesidad de optimizar el uso y aprovechamiento del agua de riego ha ido innovando formas y tecnologías para disminuir las pérdidas de agua por filtraciones y en general incrementado la eficiencia de los sistemas. Actualmente se cuenta con varios métodos de aplicación del riego.



## UNIDAD 02: RIEGO PARCELARIO



### 2.1. Riego por inundación

Como su nombre lo indica, el suministro de agua hacia los cultivos se realiza por inundación. Es decir, por fajas entre los cultivos en los que se aprovecha la pendiente permitiendo ingresar por la parte superior del terreno un caudal lo suficientemente adecuado como para bañar el área de cultivo.

La manera tradicional de este método de riego es por surcos; útil para diversos tipos de cultivos que desde su siembra se disponen en hileras siguiendo la curva de nivel formando entre ellas un canal con cierta pendiente. Por este canal ingresa el caudal de riego y se suministra por gravedad y/o capilaridad hacia la zona de raíces de los cultivos.

Este método de riego es el menos eficiente. Generalmente, debido a su mala aplicación es muy vulnerable a hundimientos y deslizamientos.



Foto 28. Método de riego por inundación (en surcos), cantón Nabón, provincia de Azuay

### 2.2. Riego por aspersión

El suministro de agua hacia los cultivos se lo realiza en forma de lluvia a través de aspersores. Para esto es necesario que exista una red de distribución presurizada.

Con este método de riego se logra mayor homogeneidad en la distribución de agua hacia la zona de raíces de los cultivos.

Se manejan caudales menores a los requeridos en el riego por inundación, siendo más eficiente que el riego por inundación, pero menos eficiente que el de riego localizado.

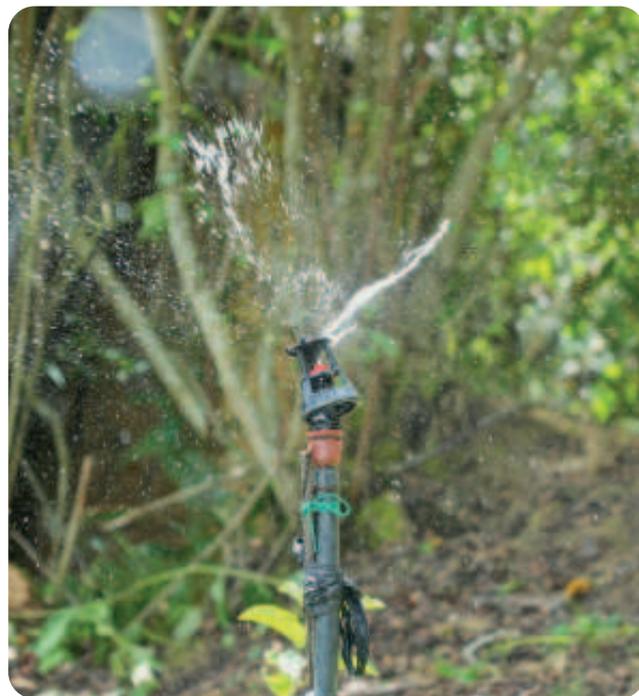


Foto 29. Método de riego por aspersión



### 2.3. Riego localizado

Técnicamente es el método que mayor eficiencia tiene ya que se aprovecha al máximo el caudal de riego debido a que el suministro de agua se lo realiza directamente a la zona de raíces a través de elementos como cintas o goteros.

Para este método de riego también se necesita que la red de distribución esté presurizada.



*Foto 30. Método de goteo con politubo*





**Operación:** Son las acciones adecuadas y oportunas para que todas las partes del sistema hidráulico desde su captación hasta las tomas de derivación a cada parcela funcionen de forma eficiente según las especificaciones del diseño.

**Mantenimiento:** Son actividades preventivas y de emergencia que permiten mantener y proteger el sistema de riego para garantizar la operación y durabilidad de la infraestructura, brindando un servicio eficaz a los usuarios del sistema de riego. (SENAGUA - DHS, 2014).\*

### 3.1. Tipos de mantenimiento

Se puede mencionar tres tipos de mantenimiento:

#### 3.1.1. Mantenimiento preventivo

Son las actividades rutinarias que se realizan sobre las estructuras y/o elementos del sistema de riego con la finalidad de precautelar daños que pudieran ocasionarse y de prolongar la vida útil.

Este tipo de mantenimiento es programable. Es decir, se define un calendario de actividades con un listado de tareas a ser ejecutadas de manera periódica.





### 3.1.2. Mantenimiento correctivo

Son actividades eventuales para corregir fallos de las estructuras o elementos del sistema de riego que aunque reciben mantenimiento preventivo presentan fallas ya sea porque van cumpliendo su vida útil o porque evidencian algún desperfecto, generalmente este tipo de desperfectos no afecta drásticamente el funcionamiento del sistema de riego.



Foto 31. Minga de mantenimiento en sistema de riego Bolarrumi, cantón Santa Isabel, provincia de Azuay

### 3.1.3. Mantenimiento de emergencia

Cuando alguna estructura o elemento del sistema de riego ha sufrido daños por causas imprevistas y afecta drásticamente el funcionamiento del sistema de riego es necesario realizar un mantenimiento de emergencia para brindar una solución inmediata y poner operativo el sistema.



Foto 32. Derrumbe en canal de conducción, sector San Vicente, cantón Girón





## 3.2. Frecuencia y actividades de operación y mantenimiento de sistemas de riego

Es necesario recalcar que ningún sistema es igual a otro, por lo tanto para cada uno habrá que definir la frecuencia y los trabajos o actividades a realizar dentro de la operación y mantenimiento.

A manera general, se puede utilizar la siguiente tabla como referencia.

*Tabla 1. Frecuencia de actividades de operación y mantenimiento*

ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES A LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE RIEGO	
FRECUENCIA	ACTIVIDADES Y/O TRABAJOS
DIARIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recorrido de canales o redes de distribución con levantamiento de información que sirve para la programación semanal o mensual de trabajos.</li> <li>- Manipulación de válvulas y compuertas de acuerdo al calendario de riego.</li> <li>- Retiro de material flotante en canales o tanques que podrían alterar la correcta repartición del agua.</li> <li>- Recopilación de novedades administrativas que sirven para la toma de decisiones de la Junta de Riego.</li> </ul>
SEMANAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de desarenadores y/o canales de conducción, actividad que podría cambiar de frecuencia en función de la calidad de agua y/o intensidad de lluvias.</li> <li>- Recorrido de la línea de conducción con levantamiento de información para la programación mensual o semestral de actividades y retiro de elementos o cuerpos extraños del canal o tanques del sistema.</li> <li>- Manipulación de válvulas y compuertas dependiendo de la variación del caudal en la fuente o captación, garantizando la derivación únicamente del valor autorizado por la Autoridad Única del Agua.</li> </ul>
MENSUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retiro de material sedimentado en las estructuras de captación y cualquier cuerpo extraño que obstaculice el normal funcionamiento del sistema de captación.</li> <li>- Limpieza y desbroce de la vegetación junto a las estructuras como tanques de carga, desarenadores, captación, tanques rompe presión, etc.</li> <li>- Chequeo y/o revisión del estado de válvulas, compuertas, tapas metálicas, etc. Es necesario el manipuleo eventual para evitar la corrosión en el sistema de roscado o deslizamiento en general, en caso de requerir proceder a lubricar con aceite.</li> </ul>
TRIMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y desbroce de ciertos tramos de la conducción y/o reservorios para evitar la contaminación con material flotante en los canales de conducción.</li> <li>- Recorrido por la cuenca de aporte con levantamiento de información para la programación de actividades de control y protección ambiental de las fuentes de agua.</li> </ul>
SEMESTRAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparación de elementos con defectos como compuertas, tapas metálicas, válvulas y en general obras de hormigón.</li> </ul>
ANUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pintura de elementos metálicos y muros o mamposterías.</li> <li>- Limpieza en general de toda la línea de conducción, generalmente al inicio del período de riego.</li> <li>- Reparación o cambio de elementos a lo largo de la línea de conducción y red de distribución, actividad conjunta con la anterior.</li> <li>- Actividades de reforestación en la cuenca de aporte, por lo general al inicio de la etapa de lluvias para garantizar que las plántulas no se marchiten por falta de agua.</li> </ul>





### 3.3. Mano de obra para operación y mantenimiento de sistemas de riego

Es necesario recalcar que ningún sistema es igual a otro, por lo tanto para cada uno habrá que definir la frecuencia y los trabajos o actividades a realizar dentro de la operación y mantenimiento. A manera general, se puede utilizar la siguiente tabla como referencia.

La mano de obra o personal previsto para las tareas de operación y mantenimiento de un sistema de riego dependerá del tamaño del sistema y del nivel de tecnificación.

Se mencionan los siguientes:

- Administrador: Únicamente para sistemas grandes.
- Operador: En sistemas pequeños podría intervenir a tiempo parcial.
- Albañil: Se prevé por contratación eventual para trabajos puntuales.
- Peón: Al igual que en el caso anterior, se prevé por contratación eventual.

### 3.4. Equipos y herramientas para operación y mantenimiento de sistemas de riego

Para la ejecución de los trabajos descritos anteriormente será necesario un conjunto de equipos y herramientas. Dependiendo de ciertas particularidades y del tipo de sistema de riego pueden modificarse. Como base se presentan los listados a continuación.

#### 3.4.1. Equipo

- Vehículo liviano: Dependiendo del tamaño del sistema de riego será necesario un sistema de movilización para el operador, considerando que tiene que trasladarse con frecuencia diaria, semanal, mensual, etc. En función de la capacidad económica del sistema puede considerarse un vehículo tipo camioneta o motocicleta.

- Taladro
- Amoladora
- Cierra circular





### 3.4.2. Equipo de Protección Personal

- Guantes
- Botas de caucho
- Impermeables
- Botín de seguridad
- Mascarilla



### 3.4.3. Herramienta manual

- Pala
- Pico
- Carretilla
- Barreta
- Machete
- Martillo
- Rastrillo
- Serrucho
- Nivel
- Cincel
- Flexómetro
- Brocas
- Caja de herramientas (desarmadores, playo, 2 llaves de tubos, llaves de boca, lima)





### 3.4.4. Materiales para operación y mantenimiento de sistemas de riego

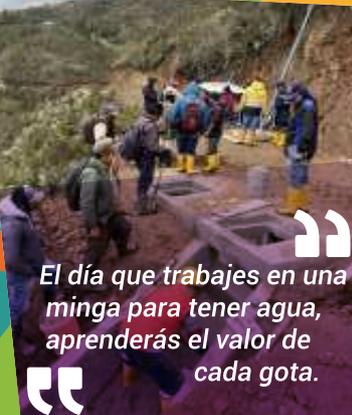
Es conveniente disponer de un stock de materiales en la bodega de la Junta de Riego. Los materiales más comunes utilizados para los trabajos de operación y mantenimiento de los sistemas de riego son:

- Tubería: Tubos de diferentes diámetros de acuerdo a los existentes en el sistema de riego.
- Válvulas: Dependen de las dimensiones de tubería presente en el sistema de riego.
- Accesorios: Adaptadores, codos, llaves, uniones, flotadoras.
- Áridos: Arena, grava, cemento.
- Pintura
- Candados

Es conveniente disponer de un stock de materiales en la bodega de la Junta de Riego. Los materiales más comunes utilizados para los trabajos de operación y mantenimiento de los sistemas de riego son:

- Tubería: Tubos de diferentes diámetros de acuerdo a los existentes en el sistema de riego.
- Válvulas: Dependen de las dimensiones de tubería presente en el sistema de riego.
- Accesorios: Adaptadores, codos, llaves, uniones, flotadoras.
- Áridos: Arena, grava, cemento.
- Pintura
- Candados





“  
 El día que trabajes en una minga para tener agua, aprenderás el valor de cada gota.  
 ”



Descúbrelo 



Descarga 



[www.azuay.gob.ec](http://www.azuay.gob.ec)

 : Prefectura Azuay    : [azuayprefectura](https://www.youtube.com/azuayprefectura)