

Buenas

# Prácticas Agroecológicas



para la producción de hortalizas



## **Proyecto Juntas por la igualdad**

ONG Sumaj Punchay (copyright)  
Calle J. Aguirre N° 189, Sucre - Bolivia  
+591-4-6452842  
ong.sumaj.punchay@gmail.com  
www.sumajpunchay.org.bo

Autores:

- Juan Rodrigo Quinteros Barron
- Aaron Azad Vidal Oros

Revisión:

- Dennis Ricaldy Calderón Rengifo

Ilustraciones: ONG Sumaj Punchay

Impresión: IMAG Servicios Gráficos

Sucre - Bolivia 2024

Esta publicación es posible gracias al apoyo de Asuntos Mundiales Canadá  
y Éducation internationale

# Contenido

<b>Presentación</b> .....	<b>7</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>

## **TEMA 1**

<b>Fertilización de suelos</b> .....	<b>11</b>
Preparación de suelos .....	<b>11</b>
Incorporación de abonos orgánicos a los suelos.....	<b>11</b>
Desinfección de suelos con cal hidratada y ceniza vegetal.....	<b>13</b>
Procedimiento de desinfección .....	<b>13</b>
Recomendación .....	<b>16</b>



## TEMA 2

<b>Preparación de abonos orgánicos</b> . . . . .	<b>19</b>
Bocashi . . . . .	19
Beneficios . . . . .	19
Preparación . . . . .	21
¿Cómo aplicarlo? . . . . .	23
Humus de lombriz . . . . .	24
Beneficios . . . . .	24
Procedimiento . . . . .	25
Aplicaciones de lixiviados . . . . .	29
Recomendación . . . . .	29
Compost (residuos orgánicos) . . . . .	30
Beneficios . . . . .	30
Preparación . . . . .	31
¿Cómo aplicarlo? . . . . .	34
Recomendación . . . . .	34

## TEMA 3

<b>Siembra de hortalizas</b> . . . . .	<b>37</b>
Siembra directa . . . . .	37
Almácigo . . . . .	38

## TEMA 4

<b>Labores culturales</b> . . . . .	<b>41</b>
Labores culturales en almaciguera . . . . .	41
Tiempo de riego en almaciguera . . . . .	42
Refallo . . . . .	46



Raleo .....	46
Deshierbe .....	47
Fertilización foliar.....	47
Aporque .....	48
Tutoraje .....	48

## TEMA 5

<b>Control de Plagas .....</b>	<b>49</b>
Insecticidas.....	49
Fungicidas.....	52
Fungicida insecticida .....	53

## TEMA 6

<b>Cosecha y pos-cosecha de hortalizas .....</b>	<b>57</b>
--------------------------------------------------	-----------

## TEMA 7

<b>Tecnologías para Riego.....</b>	<b>67</b>
Metodología para el manejo y aprovechamiento del recurso agua .....	67
Sistemas de recolección y almacenamiento.....	68
Sistema de recolección de agua de lluvia .....	68
Sistemas de aprovechamiento de fuentes de agua permanentes (vertientes, quebradas).....	69
Riego .....	72
Tipos de riego .....	72

Riego por aspersión. ....	73
Elaboración del aspersor tipo perno. ....	73
Riego tecnificado por goteo .....	76
Componentes del sistema de riego por goteo .....	76
Operación del sistema de riego por goteo .....	79
Mantenimiento general de los sistemas de riego .....	81



# Presentación



El Proyecto JUNTAS por la igualdad es implementado en Bolivia por la ONG Sumaj Punchay, el Centro Juana Azurduy, en Perú por el Centro de la Mujer Peruana Flora Tristán, en colaboración por Éducation Internationale con el apoyo financiero de Asuntos Mundiales Canadá.

El proyecto tiene como propósito incrementar la igualdad de género y reforzar el empoderamiento de las mujeres, mujeres indígenas y mujeres jóvenes en Sucre, Bolivia y Cusco, Perú. Uno de sus ejes estratégicos busca promover el acceso más equitativo al autoempleo y al control de los recursos para las mujeres, a través de la agroecología, con el objetivo de fortalecer y reforzar las capacidades de productoras y productores agrícolas.

El Proyecto JUNTAS por la igualdad propone la cartilla de Buenas Prácticas Agroecológicas para la producción de hortalizas, la cual servirá como material de apoyo para productores dedicados a la producción de hortalizas, profesionales del área y organizaciones sin fines de lucro, que deseen implementar las Buenas Prácticas bajo el modelo de producción ecológica.



Este material está orientado a aportar conocimiento y experiencias en base un modelo de producción familiar, que a través de técnicas resilientes a los efectos del cambio climático, garantizan la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del ecosistema.



# Introducción



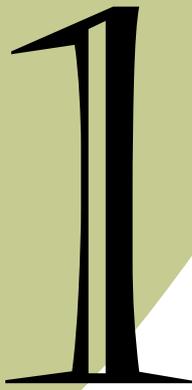
La agroecología emerge como un enfoque fundamental en la búsqueda de soluciones sostenibles para la producción de alimentos. En un mundo que enfrenta desafíos ambientales y sociales es imperativo adoptar prácticas agrícolas que promuevan la salud de los ecosistemas, la seguridad alimentaria, la salud humana y la reducción de la pobreza. Las buenas prácticas agroecológicas sirven de guía esencial para transformar la forma en que producimos, distribuimos y consumimos los alimentos.

La agricultura orgánica no sólo permite que los ecosistemas se adapten mejor a los efectos del cambio climático, sino que también ofrece un mayor potencial para reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

Por ejemplo, las emisiones de CO<sub>2</sub> por hectárea de los sistemas de agricultura orgánica son del 48% al 66% menores respecto a los sistemas convencionales (FAO 2003). El cambio climático agudiza el desafío de la horticultura de reducir el uso de agroquímicos. (Diddier Moreira, 2016)



En esencia, la agroecología busca integrar los principios ecológicos con la producción agrícola, creando sistemas que sean resilientes y sostenibles a largo plazo. Uno de los pilares fundamentales de estas prácticas es la diversificación de cultivos, en lugar de depender de un solo cultivo, se promueve la siembra de una variedad de plantas que interactúen de manera beneficiosa, reduciendo así el riesgo de plagas y enfermedades. (Organización de las Naciones Unidas FAO, s.f.)



# Fertilización de suelos



## Preparación de suelos

Las raíces de las plantas se desarrollarán mejor cuando los suelos sean fértiles, es decir, tienen oxígeno y los nutrientes necesarios, para ello es fundamental remover los suelos e incorporar abonos orgánicos.

## Incorporación de abonos orgánicos a los suelos

Los tipos de abonos orgánicos que pueden ser incorporados a los suelos son:

- Estiércol (vacuno, ovino, caprino, gallina, otros)
- Abono verde (leguminosas, haba, arveja, tarwi, otros)
- Rastrojo (restos de hojas, tallos y ramas de las cosechas anteriores).





Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Abono vacuno



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Abono verde



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Rastrojo de cosecha



# Desinfección de suelos con cal hidratada y ceniza vegetal

Para fertilizar los suelos es necesario desinfectarlos antes de sembrar, a fin de eliminar plagas y enfermedades existentes.

Insumos para desinfectar 100 m<sup>2</sup> de terreno:

- 50 kilos cal hidratada o agrícola.
- 50 kilos ceniza vegetal.
- Plástico transparente para cubrir la superficie del terreno 100 m<sup>2</sup>.

## Procedimiento de desinfección

### Paso 1



Limpiar la superficie del terreno a desinfectar.

## PASO 2



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Remover la superficie del terreno.

## PASO 3



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Aplicar una capa de cal, luego una de ceniza. Asegurarse de cubrir toda la superficie del terreno a desinfectar.



## PASO 4



Remover las capas de cal y ceniza con la tierra a una profundidad entre 30 a 40 cm.

## PASO 5



Regar de 2 a 3 veces en el momento de desinfectar la superficie del terreno (con un intervalo de 10 a 15 minutos).

## PASO 6



Tapar la superficie del terreno con plástico por 7 días.



### Recomendación

Se debe regar toda la superficie del terreno a desinfectar un día antes y así garantizar la humedad de los suelos.

---









# Preparación de abonos orgánicos



## Bocashi

Es un abono orgánico que se obtiene a través de un proceso de fermentación de diferentes insumos orgánicos. *(Rodríguez, 2017)*

Se debe ubicar en una superficie de terreno bajo cubierta de 2x1 metros, asegurando que esté protegido del viento.

## Beneficios

- Mejora la forma y calidad del suelo, volviéndolo más esponjoso y aireado.
- Aporta microorganismos.
- Aporta materia orgánica que funciona como amortiguador y regenerador del suelo.





Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Materiales bocashi

Insumos y materiales	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 bolsa quintalera de rastrojos o residuos de cosecha.</li> <li>▪ 1 bolsa quintalera de estiércol de ganado (vaca, oveja, gallina u otros)</li> <li>▪ 1 a 2 kilos de chancaca</li> <li>▪ 1 bolsa quintalera de tierra del lugar o de la zona.</li> <li>▪ 5 kilos de afrecho (trigo, maíz, cebada)</li> <li>▪ 150 gramos de levadura.</li> <li>▪ 3 a 5 kilos de carbón molido o ceniza</li> <li>▪ 30 a 40 litros de agua.</li> <li>▪ 6 metros de plástico negro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pala</li> <li>▪ Regadera</li> <li>▪ Azadón</li> </ul>

Elaboración propia, 2024

# Preparación

## Paso 1

Disolver la chancaca en un recipiente con 10 litros de agua, luego agregar la levadura a la chancaca disuelta.



Mezcla de insumos

## Paso 2

Mezclar el rastrojo o restos de cosecha y el estiércol de ganado con la tierra hasta obtener una **mezcla homogénea**. Mojar poco a poco con la mezcla líquida.



### Mezcla homogénea

Una mezcla de partes iguales de elementos.

## Paso 3

Para determinar el grado de humedad, se agarra un poco de abono haciendo la prueba del puño. Lo ideal es que al apretar aparezca agua entre los dedos.

## Paso 4

Cubrir la mezcla con plástico negro durante 20 a 30 días, para evitar se pierda humedad y retener el calor generado.



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Mezcla de insumos



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Cubierta de la mezcla

### Paso 5

Voltear el preparado diariamente (mañana o tarde), para mantener la temperatura y aireación.

### Paso 6

El Bocashi está listo en 20 a 30 días, cuando tiene un color oscuro y una textura suelta y seca.



## ¿Cómo aplicarlo?

Se recomienda la aplicación de 2 a 3 palas de bocashi por metro cuadrado antes del trasplante de hortalizas.

También se recomienda aplicar al momento de realizar el **aporque**, de 1 a 2 manojos de Bocashi alrededor de cada planta.



### Aporque

Momento en el que se acumula o junta la tierra en la base del tronco o tallo de la planta.



*Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023*

Bocashi listo para su aplicación



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

## Humus de lombriz

Es un abono ecológico que se obtiene mediante la materia fecal de las lombrices, la cual complementa y coadyuva en la nutrición del suelo.

### Beneficios

- Retiene y aporta nutrientes a la planta.
- Mejora la estructura del suelo.
- Mantiene la humedad en el suelo.

# Procedimiento

## Paso 1 – Construcción del criadero de lombrices

La estructura o lecho debe reunir las siguientes características:

- a. Se recomienda que la dimensión de la fosa debe ser de 2x1 metro y 0,50 metros de altura. Sin embargo, el tamaño puede variar de acuerdo a la necesidad.
- b. Debe estar bajo cubierta en un lugar sombreado, además de tener acceso al agua.
- c. La base debe tener una pendiente de 2% a 3% para recoger los **lixiviados** mediante tubería ubicada en el centro del lecho, colocada longitudinalmente.



### Lixiviados

Es el líquido que se obtiene tras la descomposición de desechos orgánicos.

## Paso 2 – Preparación de camas para la crianza de lombrices

- a. En la primera capa, de manera opcional, se coloca restos de cosecha secos a una altura de 5 cm.
- b. En la segunda capa, se coloca estiércol de animal, de preferencia de caballo o burro, de 5 a 10 cm de altura.
- c. En la tercera capa, se coloca residuos vegetales de cocina (frutas y verduras, a excepción de cítricos, cebolla, ajo, locoto).



### Nota

Antes de aplicar el estiércol de animal se debe realizar el lavado, si se utiliza estiércol de vaca u oveja el lavado debe ser más intenso.



d. Se debe considerar que el pH de las camas tiene que estar entre 6 y 8.



Cama de lombrices

### Paso 3 – Siembra de lombrices

Una vez establecidas las capas, se procede a la siembra de lombrices.

- a. La siembra se debe realizar de forma cuidadosa, esparciendo de manera homogénea en toda la superficie del criadero.
- b. Cubrir con una capa de estiércol animal (caballo, burro, vaca, oveja).

### Paso 4 – Manejo y alimentación de lombrices

- a. Para mantener la humedad se recomienda 2 riegos semanales (con regadera), previa verificación de humedad a través de la prueba del puño.
- b. La alimentación deberá realizarse a necesidad, verificando que las lombrices hayan descompuesto toda la materia orgánica.



#### Recomendación

Para mantener el sustrato húmedo y evitar la presencia de moscas, se debe cubrir la cama con cartón o restos de cosecha.



- c. Incorporar una capa de residuos vegetales de cocina y estiércol de animal (seguir recomendaciones del paso 2)
- d. Repetir el proceso de alimentación 2 veces al mes, esto dependerá de la población de lombrices que se tenga. También, se debe tomar en cuenta que la altura de las camas no sobrepase los 0.50 metros aproximadamente.



## Recomendación

Para mantener el sustrato húmedo y evitar la presencia de moscas, se debe cubrir la cama con cartón o restos de cosecha secos.



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Manejo y alimentación de lombrices

## Paso 5 - Cosecha de humus de lombriz

- a. Preparar una cama paralela para el traslado de las lombrices.
- b. Suspender el riego 7 días antes de la cosecha.
- c. Incorporar alimentos trampa en la parte superior de la cama (por ejemplo: angolina, zapallo y pepino), las lombrices tardarán en llegar al alimento entre 3 a 5 días aproximadamente. Luego se procede a trasladar las lombrices con su alimento a la cama preparada.

d. Para obtener el humus de lombriz se deben seguir los siguientes pasos:

- Retirar el humus de lombriz del criadero a una superficie plana sobre bolsas de yute, hasta que pierda completamente la humedad.
- Cernir el humus para obtener 2 tipos (fino y grueso), el grueso se puede continuar machucando hasta volverlo fino.



Cosecha de humus



## Captación y aplicaciones de lixiviados

Diluir 2 litros de lixiviado en 20 litros de agua y aplicarlo cada 15 a 20 días.

Aplicar el preparado sobre el tallo y las hojas de las plantas de hortalizas.



### Recomendación

El lixiviado se debe aplicar lo más antes posible ya que a medida que pasa el tiempo pierde efectividad.

---



## Compost (residuos orgánicos)

Es un proceso natural que resulta de la descomposición de estiércol animal y residuos vegetales como: ramas, hojas secas, cáscara de frutas, hortalizas, etc; transformándose en abono orgánico.

### Beneficios

- Mejora la estructura y textura del suelo.
- Mayor retención de humedad.
- Optimiza la nutrición, crecimiento y rendimiento de los cultivos, mediante la utilización de insumos orgánicos.

Insumos y materiales	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 bolsas de restos de cosecha picados (leguminosas, pasto, restos de plantas).</li> <li>• 2 bolsas de residuos vegetales de cocina (cáscara de frutas y hortalizas)</li> <li>• 2 bolsas de estiércol de animal (vaca, oveja, gallina u otros).</li> <li>• 1 kilo de chancaca.</li> <li>• 100 gramos de levadura.</li> <li>• 2 kilos de ceniza.</li> <li>• 10 litros de agua.</li> <li>• Plástico de 5x3 metros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pala</li> <li>• Regadera</li> <li>• Azadón</li> <li>• Balde</li> <li>• Rastrillo</li> </ul>

Elaboración propia, 2024

## Preparación

### Paso 1

Ubicar en un lugar plano con ligera pendiente para escurrimiento del biol. El área debe estar protegida de fuertes vientos y lluvias.



### Biol

Abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos.



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Ubicación del lugar

## Paso 2

La cama debe tener un ancho de 1,50 metros y al menos 3 metros de largo, con una altura de 0,50 a 1 metro.

## Paso 3

Mezclar la chancaca y la levadura en un balde con 10 litros de agua, hasta que la mezcla quede homogénea.

## Paso 4

En la base se debe extender el plástico, posteriormente colocar 10 centímetros de restos de cosecha, luego 5 centímetros de residuos vegetales de cocina y 10 centímetros de estiércol de animal, luego esparcir con ceniza o cal agrícola sobre toda la capa y finalmente regar con la mezcla de chancaca.



Restos de cosecha

### Paso 5

Repetir cada capa en el mismo orden hasta llegar a una altura de 0.50 a 1 metro aproximadamente. Acompañar este paso con el riego.

### Paso 6

Cubrir la mezcla con plástico u otro material para retener la humedad y calor generado, al mismo tiempo insertar en la mezcla un tubo de plástico para la ventilación del preparado.

### Paso 7

El compost está listo cuando tiene un color oscuro y el olor se asemeja a tierra vegetal. Este proceso concluye aproximadamente a los 75 días.



*Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023*

Verificación

## ¿Cómo aplicarlo?

La aplicación es de acuerdo a la necesidad del cultivo, generalmente se aplica:

- 2 kilos de compost por metro cuadrado para la preparación del terreno.



### Recomendación

Para el control de temperatura, aireación y obtener un buen abono, se debe voltear el preparado constantemente.

---

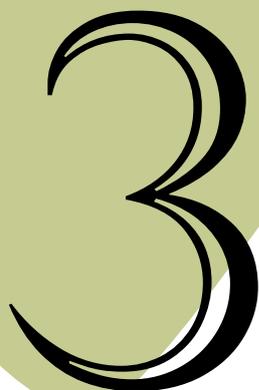


*Fuente: ONG Sumaj PUNCHAY, 2023*

Cómo aplicar el compost







## Siembra de hortalizas



La siembra de hortalizas se realiza de dos formas, las cuales son las siguientes:

### Siembra directa

La siembra directa consiste en depositar las semillas en suelos previamente preparados, en hoyos o surcos, a una distancia determinada de acuerdo a la variedad de la semilla, como se muestra a continuación.



## Distancia de siembra y ciclo vegetativo

Tipo de hortaliza	Distancia		Germinación (días)	Tiempo para la cosecha (días)
	Entre plantas (cm.)	Entre surcos (cm.)		
Remolacha	20	30	7 - 10	90 - 120
Rábano	10	15	4 - 6	30 - 45
Espinaca	25 - 30	30 - 40	7 - 10	60 - 75
Cilantro	25 - 30	25 - 30	15	45
Zanahoria	5	20	10 - 15	120 - 150
Pepino	45	50 - 60	7 - 10	120
Apio	25	30	15 - 20	70
Perejil	15	25	15 - 20	65
Nabo	10 - 15	25 - 30	7 - 10	90 - 120
Acelga	25	30	7 - 10	60 - 90
Albahaca	15 - 20	25 - 30	10 - 15	90
Vaina	40	40	7 - 10	70 - 90

*Elaboración propia, 2024*

## Almácigo

Consiste en realizar la siembra de semillas para su germinación y crecimiento. Esta práctica se puede realizar en un pequeño espacio de terreno, bandejas, macetas o cualquier recipiente.

## Siembra de hortalizas por almácigo

Hortaliza	Germinación (días)	Cuándo trasplantar	Distancia		Tiempo para la Cosecha (días)
			Entre plantas (cm.)	Entre surcos (cm.)	
Acelga	7 a 10	Cuando tengan 4 a 5 días	25	30	60 - 90
Lechuga	5 a 8	Cuando alcancen una altura de 8 a 10 cm	20	30	45 - 60
Tomate	5 a 8	Cuando tengan 4 a 5 hojas	40	50	100 - 120
Pimentón	14 a 20	Cuando tengan 4 a 5 hojas	40	50	120 - 150
Repollo	10 a 15	Cuando tengan 4 a 5 hojas y alcance una altura de 10 a 15cm	35 - 40	35 - 40	120 - 150

Elaboración propia, 2024



Hortaliza	Germinación (días)	Cuándo trasplantar	Distancia		Tiempo para la Cosecha (días)
			Entre plantas (cm.)	Entre surcos (cm.)	
Cebolla	8 a 10	Cuando el tallo tenga el grosor de un lápiz	10 a 15	20 a 30	150 a 180
Coliflor	6 a 8	Cuando tenga 4 a 5 hojas	40	40 a 50	120 a 150
Brocoli	6 a 8	Cuando tenga 4 a 5 hojas	40	40 a 50	120 a 150
Pepino	7 a 10	Cuando tenga 4 a 5 hojas	30 a 40	30 a 40	120 a 150

# 4

## Labores culturales



Son actividades de mantenimiento y cuidado, que se realizan desde la siembra hasta la cosecha, para el buen desarrollo de las hortalizas.

### Labores culturales en almaciguera

Implica la preparación y desinfección del sustrato para la siembra, establecimiento y crecimiento de los plantines.

## Tiempo de riego en almaciguera

El tiempo de riego es variable, dependerá de la época del año, pero es recomendable realizar diariamente para mantener húmeda la almaciguera.



*Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023*

Almácigo



*Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023*

Almácigo directo

## Labores culturales en hortalizas de hoja

Hortaliza	Fertilización	Aporque	Riego	Recomendaciones
Lechuga	15 días después del trasplante	De 25 a 30 días	Cada 3 días	Riegos ligeros, evitar encharcamientos
Acelga	Cada 15 días	De 20 a 30 días	Cada 3 días	Se debe fertilizar después de cada cosecha
Albahaca	Cada 15 días	De 15 a 20 días	2 a 3 días	Planta sensible a la helada
Cilantro	Cada 15 días	3 a 4 aporques durante el ciclo de cultivo	Cada 3 días	Hacer un control constante antes del riego
Perejil	Cada 18 días	Cada 15 días	Cada 3 días	Realizar la fertilización 2 veces por semana, después del trasplante
Apio	De 15 a 20 días	De 25 a 30 días	2 a 3 veces por semana	No se debe aporcar antes de los días mencionados, porque evita el desarrollo de la planta
Repollo	De 20 a 30 días	De 25 a 30 días	Cada 3 días	Cada riego debe ser abundante

Elaboración propia, 2024

**Labores culturales en hortalizas de fruta**

Hortaliza	Fertilización	Aporque	Tutoraje	Riego	Recomendaciones
Tomate cherry	Aproximadamente a los 15 días	15 días después del trasplante	25 a 30 días (tamaño de 30 a 45 cm), cuando empiecen a florecer	2 veces por semana	Deschuponar y podar para evitar la multiplicación de plagas y enfermedades
Espinaca	De 15 a 20 días	20 a 25	Cuando la planta alcance aproximadamente 50 cm de altura	Cada 3 días	Realizar la poda 2 veces durante el desarrollo de la planta
Vaina		A los 30 días	A requerimiento	Cada 3 días	

Elaboración propia, 2024

### Labores culturales en hortalizas de raíz y bulbo

Hortaliza	Fertilización	Aporque	Riego	Recomendaciones
Cebolla	15 días	30 días	Cada 3 días	Requiere riego espaciado en la etapa final.
Rábano		20 días	Cada 3 días	Se realizan dos ligeros aporques a partir de los 20 días.
Nabo	15 días		Cada 3 días	Resistente a heladas.

Elaboración propia, 2024

### Labores culturales en hortalizas de Flor

Hortaliza	Fertilización	Aporque	Riego	Recomendaciones
Colíflor	35 días después del trasplante	A los 21 días y a los 45 días	A los 21 días y a los 45 días	El riego debe ser frecuente
Brócoli	2 veces cada 21 días después de trasplante	15 días después del trasplante	Cada 3 días, en la etapa de prendimiento de la planta	El cultivo requiere bastante humedad

Elaboración propia, 2024



## Refallo

Es la reposición o sustitución de plantines, cuando presentan enfermedades o murieron.

Refallo



## Raleo

Consiste en retirar las plantas débiles o muy estrechas dando el espacio adecuado para el crecimiento de las plantas.

Raleo



## Deshierbe

Es el retiro de malezas que impiden el desarrollo de las plantas, porque compiten por agua, luz, y nutrientes con los cultivos.



Deshierbe

## Fertilización foliar

Es la aplicación de abono orgánico (líquido y sólido), se puede aplicar directamente sobre las hojas, alrededor de base de la planta o en el suelo.



Fertilización foliar



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Aporque

## Aporque

Consiste en acumular la tierra en la base o alrededor del tallo para darle firmeza y oxigenación al suelo.



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Tutoraje

## Tutoraje

Es la acción de mantener las plantas en posición vertical, con la ayuda de una estaca guía e hilo para amarrar a la estaca.

# 5

## Control de Plagas



### Insecticidas

#### Caldo ceniza

<b>Insumos y materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 10 kilos de ceniza bien cernida.</li><li>• 1 barra de jabón (neutro).</li><li>• 10 litros de agua.</li><li>• Turril metálico de 50 litros.</li></ul>
<b>Preparación</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En un turril metálico hacer hervir el agua.</li><li>2. Mezclar la ceniza y el jabón en agua, llevarlo al fuego durante 20 minutos aproximadamente.</li><li>3. Retirarlo del fuego y dejarlo enfriar.</li></ol>

*Elaboración propia, 2024*



<b>Aplicación y dosificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 litro del caldo en 20 litros de agua. (dosis preventiva).</li> <li>▪ 2 a 4 litros de caldo en 20 litros de agua (dosis concentrada, para controlar plagas).</li> <li>▪ Se aplica cada 8 a 10 días.</li> </ul>
<b>Plagas que controla</b>	<p>Mosca blanca, pulgón.</p>
<b>Recomendaciones</b>	<p>No aplicar a las plantas en etapa de floración.</p> <p>Se recomienda aplicar a partir de las 5 de la tarde.</p> <p>También se puede aplicar como bio fertilizante.</p>

*Elaboración propia, 2024*

## Jabón potásico

<b>Insumos y materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 120 ml de aceite vegetal (Oliva, girasol, maíz).</li><li>• 20 gr de hidróxido de potasio (potasa).</li><li>• 20 ml de agua.</li><li>• 1 par de guantes de goma.</li><li>• Balanza, gafas, batidora, recipiente de plástico o vidrio.</li></ul>
<b>Preparación</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponerse las gafas y guantes.</li><li>2. Remover la potasa con el agua para aumentar su temperatura y reacción.</li><li>3. En otro recipiente vierta el aceite y caliente en baño María en una olla.</li><li>4. Cuando ambos preparados estén a temperatura ambiente mezclar las 2 preparaciones en intervalos de 5 minutos, dejando reposar y volviendo a mezclar.</li></ol>
<b>Aplicación y dosificación</b>	20gr de jabón potásico en 2 litros de agua. Aplicar preventivamente cada 15 días, para controlar plagas cada 5 días.
<b>Plagas que controla</b>	Mosca blanca y pulgón.
<b>Recomendaciones</b>	Diluir bien el jabón potásico con el agua al tiempo de aplicar. Recuerde usar el equipo de protección.

*Elaboración propia, 2024*

# Fungicidas

## Caldo bordelés

<b>Insumos y materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sulfato de cobre (50gr).</li><li>• Cal hidratada o apagada (50gr).</li><li>• 15 litros de agua.</li><li>• Balde de plástico.</li><li>• Mochila fumigadora.</li><li>• Paleta de madera.</li></ul>
<b>Preparación</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. En un balde, disolver 50 gr de sulfato de cobre con 1 litro de agua.</li><li>2. En un balde, disolver 50 gr de cal apagada, con 1 litro de agua.</li><li>3. Después de haber disuelto los insumos por separado, agregar el sulfato de cobre sobre la cal, nunca al revés. Una vez realizada la mezcla se comprueba la acidez sumergiendo una varilla de metal, si ésta se oxida se debe añadir cal al preparado. Finalmente se filtra el preparado y diluimos en el agua restante</li></ol>
<b>Aplicación y dosificación</b>	<p>Aplicar el mismo día que se elabora. Se aplica cada 7 días como método curativo y cada 15 como método preventivo.</p>

Elaboración propia, 2024

<b>Plagas que controla</b>	Ácaros, pulgones. Mildiu, oídio, roya.
<b>Recomendaciones</b>	No se debe aplicar en floración. No aplicar en el cultivos de la familia de cucurbitáceas (zapallo, calabacín, sandía, etc.

*Elaboración propia, 2024*

## Fungicida insecticida

### Caldo sulfocálcico

<b>Insumos y materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 kilos de azufre.</li> <li>• 1 kilo de cal hidratada o apagada</li> <li>• 10 litros de agua.</li> <li>• Recipiente metálico.</li> <li>• Paleta de madera.</li> </ul>
<b>Preparación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hervir el agua en el recipiente metálico, luego echar el azufre y la cal de manera conjunta, removiendo poco a poco.</li> <li>2. Debe hervir durante 30 a 45 minutos hasta que tome un color vino tinto.</li> <li>3. Posteriormente retirar el recipiente metálico del fuego y dejar enfriar.</li> </ol>

*Elaboración propia, 2024*

<b>Aplicación y dosificación</b>	<p>Se aplica cada 8 a 10 días.</p> <p>1 litro de caldo sulfocálcico en 20 litros de agua para la aplicación en hortalizas.</p> <p>2 litros de caldo sulfocálcico en 20 litros de agua para la aplicación en frutales.</p>
<b>Plagas y enfermedades que controla</b>	<p>Ácaros, mosca blanca, trips, pulgón. Mildiu, oídio, roya.</p>
<b>Recomendaciones</b>	<p>No se debe aplicar en floración.No se debe aplicar en cultivos Cucurbitaceae (zapallo, calabacín, etc).</p>

*Elaboración propia, 2024*

# Plagas y enfermedades frecuentes que se pueden encontrar en los cultivos

## Hongo



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Roya

## Plagas



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Gusano de cogollo



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Mildiu



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Mosca Blanca



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

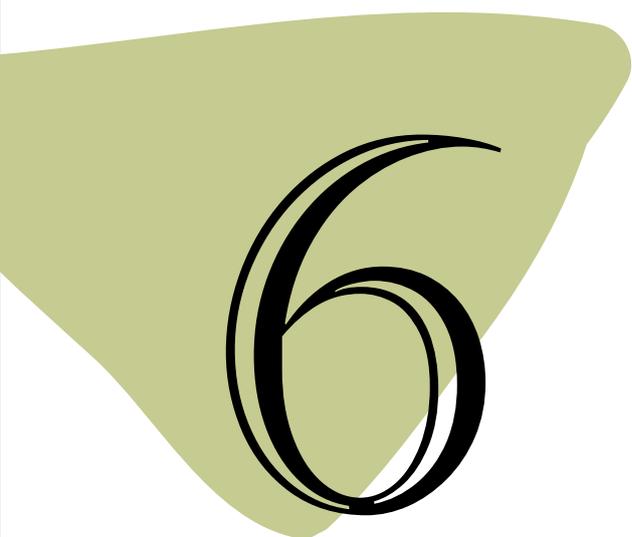
Oídio



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Pulgón





# Cosecha y pos-cosecha de hortalizas



## Lechuga

Cosecha		Pos cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
45 a 60 días después del trasplante de los plantines	Se realiza de dos formas: Cortando el tallo o sacando la planta con toda la raíz.	Se lava en un bañador con agua fría para mantener su vigor.	Se selecciona las plantas por tamaño (grande, mediano y pequeño).	Colocar y transportar en canastas o cajas, para reducir el daño de la planta.

Elaboración propia, 2024



## Acelga

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
60 a 90 días luego del trasplante, cuando las hojas hayan alcanzado un tamaño entre 30 a 40 cm.	Con un cuchillo, cortar el tallo de la planta, desde la base del tallo. Manipular el cuchillo con mucho cuidado, para evitar cortes en las manos y daños en la planta.	Se realiza el lavado cuidadosamente con agua fría para mantener su vigor.	Se selecciona en función al tamaño de las hojas en (grande, mediano y pequeño).	Lo recomendable es usar canastillos cubiertos en el interior con un plástico, para mantener la humedad.

Elaboración propia, 2024

## Espinaca

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
30 días en invernadero y 45 a campo abierto, luego de la siembra, o cuando las hojas alcanzan aproximadamente los 10 cm.	La cosecha es manual, retirando una a una las hojas, siempre con el cuidado de no arrancar toda la planta.	Se lava en bañador, se eliminan las hojas dañadas.	De acuerdo con el tamaño de hojas.	Usar canastillos.

Elaboración propia, 2024

## Perejil

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
Cuando haya alcanzado 20 cm de alto, generalmente toma 2 meses en invernadero y 3 en campo abierto.	Se cosecha por hojas, cuando alcanzo 20 cm.	Se realiza el lavado y selección de hojas.	Se selecciona por tamaño del limbo de la hoja.	Es recomendable acomodar los amarros en canastillos.

Elaboración propia, 2024

## Albahaca

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
Cuando las hojas tienen un tamaño de 5cm, las cuales se encuentran tiernas y no maduras ya que se vuelven ácidas.	Se cosechan las hojas o planta con una tijera.	Se lavan las hojas para quitar impurezas.	No se requiere selección.	Canastillos o recipientes que no compriman las hortalizas.

Elaboración propia, 2024

**Apio**

Cosecha		Pos Cosecha	
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección
80 a 90 días luego del trasplante, antes que salga el vástago floral, el tallo debe ser crujiente.	Cosecha por tallos cuando alcanzó 20 cm.	Lavar con abundante agua.	Se selecciona por tamaño de la rama, tallos bien formados, enteros y frescos.
			Manipulación de la hortaliza Canastillos de plástico o madera.

Elaboración propia, 2024

**Locoto**

Cosecha		Pos Cosecha	
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección
Cuando el fruto es consistente al tacto, (se cosecha en tres meses máximo).	Se retira el fruto maduro con una tijera de podar.	Se lava y deja reposar.	Se selecciona por tamaño, (grande, mediano y pequeño) los descartados se deshidratan para comercializar en polvo.
			Manipulación de la hortaliza Se recomienda cajones de madera que no dañen el fruto.

Elaboración propia, 2024

## Tomate

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de hortaliza
70 a 80 días después del trasplante, se cosecha en diferentes estados, (verde, rojo, amarillo) según la demanda del mercado.	La cosecha es por fruto de acuerdo con la madurez, utilizando una tijera de podar.	Se lava de forma breve para evitar mucha hidratación.	Se selecciona en función al tamaño.	Se envasa en cajas de madera para no dañar el fruto.

Elaboración propia, 2024

## Pimentón

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de hortaliza
Se cosecha cuando el fruto llega al color adecuado según variedad. Al tocarlo con las manos éste debe ser consistente al tacto, esto ocurre entre los 65 y 75 días luego del trasplante.	Se selecciona los frutos maduros, y se los retira utilizando una tijera de podar.	Se lava para quitar las impurezas del fruto.	Se selecciona por tamaños y por color.	Se recomienda envases o cajones de plástico y madera para no dañar el fruto.

Elaboración propia, 2024



## Repollo

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de las hortaliza
A partir de 100 a 120 días, cuando la cabeza del repollo se encuentre compacta (duro al presionar).	Utilizando las manos, se retira la planta entera desde el tallo.	Se realiza el lavado y se retira hojas dañadas.	Se selecciona por tamaño, (grandes, medianos y pequeños).	Es aconsejable acomodarlos dentro de cajas de madera o canastillos.

Elaboración propia, 2024

## Coliflor

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de las hortaliza
120 días luego del trasplante. Cuando la cabeza a llegado a formar flores compactas y color adecuado a su variedad.	Se corta solamente el tallo, dejando las hojas que se encuentran debajo de la cabeza.	Por lo general la cabeza de la coliflor no recibe ningún lavado.	Se considera el tamaño, ausencia de amarillamiento, defectos, de color blanco a blanco cremoso.	Usar cajas de madera o canastillos que no causen daño por compresión.

Elaboración propia, 2024

## Vainita

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
Se cosecha cuando se encuentra crujiente, a partir de los 50 a 60 días, depende a la variedad.	La cosecha se realiza por vaina, cada 2 a 5 días de acuerdo con el desarrollo y estado vegetal.	Colocar en un recipiente con agua para eliminar de tierra u otros residuos.	Se selecciona los frutos que no estén dañados o defectuosos.	Para evitar que la hortaliza se maltrate, utilizar canastillos.

Elaboración propia, 2024

## Brócoli

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
Se cosecha cuando las flores están en botón, de color verde, verde grisáceo y verde azulado, depende a la variedad.	Se corta el tallo principal dejando el resto donde se forman nuevos tallos y frutos.	Se deja reposar en agua fría por unos minutos.	Se selecciona los enteros y de color adecuado.	El envase más recomendado es en cajones de plástico y madera, que no causen daño por compresión.

Elaboración propia, 2024



## Cebollín

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
La cosecha se realiza entre 40 a 50 días después del trasplante.	Se saca la planta entera de la tierra.	Una vez cosechado se retira el excedente de tierra que queda en las raíces.	Se seleccionan los enteros, frescos, limpios.	Se puede utilizar canastillos o bolsas de yute.

Elaboración propia, 2024

## Zanahoria

Cosecha		Pos Cosecha		
Punto óptimo de cosecha	Formas de cosechar	Limpieza	Selección	Manipulación de la hortaliza
La cosecha se realiza de 100 a 120 días después de la siembra.	Se arranca la planta entera de la tierra.	Se realiza el lavado y corte de hojas.	Se selecciona por tamaño.	Por el volumen del cultivo cosechado, se recomienda usar bolsas de yute.

Elaboración propia, 2024

## Remolacha

Cosecha		Pos Cosecha			
<b>Punto óptimo de cosecha</b>	90 a 100 días luego de sembrar. Se remueve 5 cm. de diámetro alrededor de la planta.	<b>Formas de cosechar</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Selección</b>	<b>Manipulación de la hortaliza</b>
		Se saca la planta entera de la tierra.	Se realiza el lavado para retirar los residuos de tierra.	Se selecciona por tamaño y color.	Utilizar canastillos o bolsas de yute.

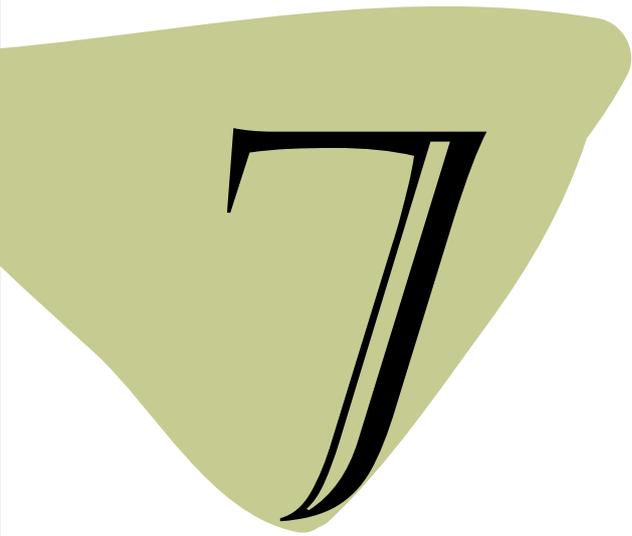
Elaboración propia, 2024

## Nabo

Cosecha		Pos Cosecha			
<b>Punto óptimo de cosecha</b>	90 días luego de la siembra, debe alcanzar un diámetro mínimo de 5 cm.	<b>Formas de cosechar</b>	<b>Limpieza</b>	<b>Selección</b>	<b>Manipulación de la hortaliza</b>
		Se saca la planta entera de la tierra.	Se realiza el lavado para retirar los residuos de tierra.	Se selecciona por tamaño.	Se envasa en canastas de plástico y madera.

Elaboración propia, 2024





# Tecnologías para Riego



## Metodología para el manejo y aprovechamiento del recurso agua

Ante los efectos del cambio climático, particularmente la escasez de agua, se vienen aplicando diversos métodos y técnicas para la optimización del uso del agua para riego.

El empleo de tecnologías permite almacenar el agua para un mejor aprovechamiento.

# Sistemas de recolección y almacenamiento

## 1. Sistema de recolección de agua de lluvia

El sistema de cosecha de agua de lluvia está conformado por los siguientes componentes:

1. Captación, referido a la superficie donde se recolecta la lluvia (techos de viviendas o invernaderos).
2. Conducción; Son las redes (canaletas, tuberías) que permiten conducir el agua hacia la fuente de almacenamiento.
3. Fuente de almacenamiento (tanque plástico u otro material); permite la recolección de agua. Pueden ser de diferentes capacidades de almacenamiento de acuerdo a la necesidad.
4. Red de distribución del agua para riego; pueden ser mangueras, tuberías, cinta de goteo, entre otros.



Tanque de almacenamiento

Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

## **Sistemas de aprovechamiento de fuentes de agua permanentes (vertientes, quebradas)**

El sistema está conformado por los siguientes componentes:

1. Obra de toma en vertiente o tajamar en quebrada, que captura el agua de la fuente.



*Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023*

Obra de toma

2. Cámara desarenadora, cumple la función de filtrar las impurezas (arena, hojas) antes de llegar al tanque.



Cámara desarenadora

3. Red de aducción; conduce el agua hasta el tanque de almacenamiento.



Tubería de aducción

4. Tanque de almacenamiento , estructura sólida de ferrocemento, con capacidad de almacenamiento variable. (Por ejemplo, 5000 litros).



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Tanque ferrocemento

5. Red de distribución, conduce el agua hacia distintos puntos de riego parcelarios, éstos pueden ser construidos de diferentes materiales.



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Red de distribución



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

## Riego

Es el proceso de aplicar cantidades controladas de agua a terrenos donde se realizan cultivos agrícolas. El objetivo principal del riego es complementar el suministro de agua al suelo, especialmente durante los periodos secos o cuando la lluvia natural es insuficiente para satisfacer las necesidades de agua de las plantas.

## Tipos de riego

Existen diferentes tipos de riego, que se adaptan a las exigencias del terreno y cultivo, para una mayor optimización del agua se recomienda la utilización de un aspersor. Según la zona de intervención del proyecto se recomienda los siguientes tipos de riego tecnificado.

## Riego por aspersión

Este método de riego consiste en la aplicación del agua en forma de lluvia localizada, este efecto es conseguido gracias a la presión en que fluye el agua dentro de un sistema de tuberías y es expulsada al exterior a través de los aspersores. (Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, 2021)

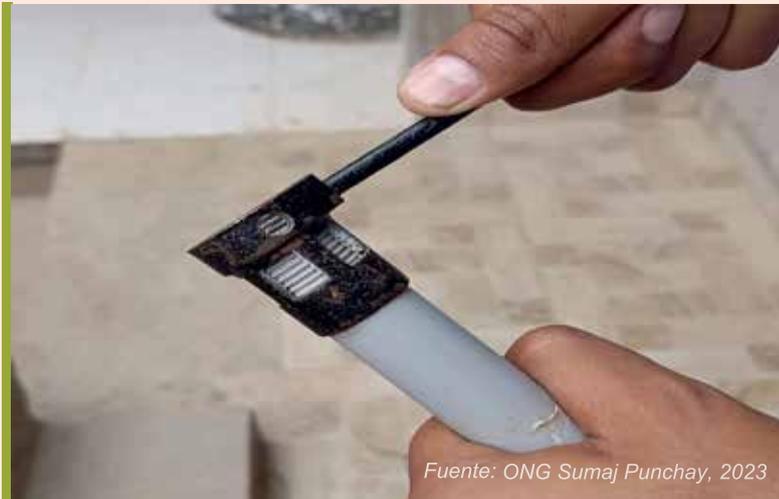
### Elaboración del aspersor tipo perno

#### Materiales y Herramientas

- Una tubería de PVC E-40, de ½" de 15 cm. de largo.
- Tapón hembra de PVC de ½".
- Perno de ½".
- Tuerca de 1 ½".
- Alambre galvanizado N.º 10, largo 40 cm.
- Alicates.
- Tarraja 1 ½
- Broca de 4 mm

## Proceso de construcción

1. Tarrajear la tubería PVC E-40, de ½" de 15 cm. de largo, en ambos extremos.



Tarrajado de tubería

2. Perforar el tapón hembra en la parte superior con la broca de 4 mm, e insertar en la tubería de PVC E-40.
3. Con la ayuda de un alicate envolver 15 cm de alambre galvanizado, posteriormente bordear el alambre en la tubería PVC, con el restante realizar un arco entre la tubería y el perno, el cual se ajustara a la punta del perno.
4. Regular la tuerca con el perno, en función al caudal que se requiera.



Aspersor

5. El aspersor se puede conectar a otro tipo de tubería, en función al tipo de cultivo.
6. Para dar estabilidad al aspersor se debe utilizar un trípode o estaca.



Trípode

## Riego tecnificado por goteo

El riego por goteo es un método que consiste en aplicar el agua a gota a gota de forma controlada y precisa directamente, sobre las raíces de las plantas, a través de tuberías con pequeños orificios o cintas de goteo.

Los beneficios del riego por goteo son altamente convenientes como la eficiencia en el agua mejor absorción y aprovechamiento por parte de las plantas, mayor productividad agrícola, menor desarrollo de malezas.

### Componentes del sistema de riego por goteo

#### Cabezal de control

Es el lugar donde se realiza la filtración y el control de la presión del agua antes de distribuir hacia las mangueras o cintas de goteo.

Además en el cabezal se pueden disolver fertilizantes y otros productos agrícolas que pueden ser aplicados con el agua.



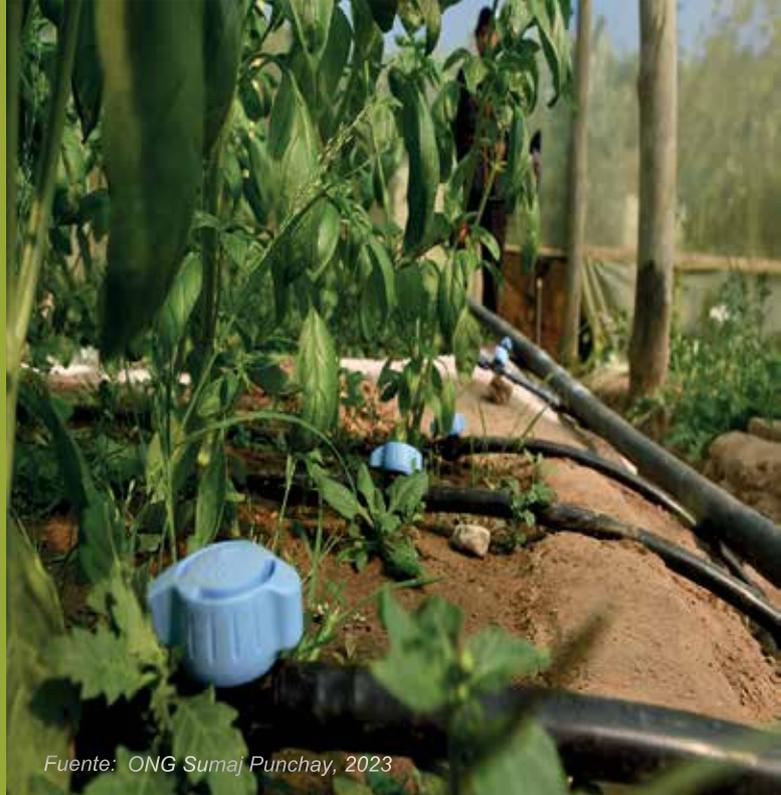
Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Cabezal de control



## Sistema de válvulas

Es el sistema de tuberías que permiten conducir el agua hacia las cintas de goteo para distribuir el riego a las plantas.



*Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023*

Matriz y red de distribución de agua

## Filtro

Tiene la función de almacenar las impurezas que llegan con el agua. El filtro también puede ser instalado directamente en el tanque o en la matriz.



*Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023*

Filtro de agua



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Cinta de goteo

## Mangueras o cintas de riego

Es donde se encuentran ubicados los goteros de los cuales se emite las gotas de agua hacia las plantas. Estos pueden ser; manguera con gotero integrado, goteros de botón.



ONG Sumaj Punchay, 2023

Red de Tubería



# Operación y mantenimiento del riego por goteo

Para un mejor funcionamiento del sistema de riego por goteo se debe conocer la operación de los siguientes componentes.

## Sistemas de válvulas

- La apertura y cierre de la válvula debe hacerse lentamente.
- No forzar ninguna válvula.
- Una vez concluido el riego, cuando se procede al drenado del agua, verificar que se cuenta con suficientes aperturas para la reposición de aire a las tuberías.
- Evitar que las tuberías trabajen a succión o presión negativa.
- Las válvulas tipo bola no deben permanecer inmobilizadas por periodos de tiempo muy largos.



*Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023*

Sistema de válvulas



Fuente: ONG Sumaj Puncha

Redes de tubería

## Redes de tuberías

- Llenar lentamente las tuberías con agua.
- Tener cuidado con la acumulación de aire en las tuberías, porque reduce la capacidad de conducción y puede hasta impedir el paso del agua.

y, 2023



Fuente: ONG Sumaj Punchay, 2023

Cintas de goteo

## Cintas de goteo

- Evitar el llenado brusco de las cintas.
- En cada riego evaluar las condiciones de la tubería y verificar que no existan fugas.
- Periódicamente limpiar los laterales abriendo los fines de línea. Se deben abrir unas 4 a 5 líneas por vez y esperar a que salga agua limpia.



## Sistema de almacenamiento

Los sistemas de almacenamiento de agua son sumamente importantes dentro de:

- Un sistema de recolección de agua de lluvia.
- Para la conducción del agua de lluvia al tanque mediante canaletas (Plástico u hojalata).

## Mantenimiento general de los sistemas de riego

Para aumentar o conservar el tiempo de duración del sistema de riego, se requiere proteger su instalación y equipos mediante actividades de operación y mantenimiento. (AGUATUYA, 2012)

### 1. Mantenimiento preventivo o rutinario

Se realiza de forma permanente por los usuarios, realizando las siguientes actividades:

#### Limpieza de filtro

Es recomendable verificar la limpieza del filtro una vez por semana o de acuerdo a la necesidad, la limpieza se realiza de forma manual con un cepillo o escobilla eliminando las basuras (hojas, insectos, arena, algas) que se encuentran en el filtro.

## Limpieza de tuberías

Se debe realizar a inspección y limpieza de la tubería de la aducción, se recomienda verificar y limpiar las tuberías cada dos semanas.

## Limpieza de mangueras o cintas de goteo

La limpieza consistirá en el lavado de las cintas y se realiza de la siguiente manera: retirar el tapón final de las cintas (doblado), dejando que fluya el agua por cinco minutos. Esta operación se debe realizar mensualmente.

## Limpieza de aspersores

Asegúrese que las boquillas o salidas de agua de los aspersores estén limpios y sin suciedad. Es recomendable revisar después de cada campaña de riego.

## **2. Mantenimiento correctivo o de emergencia**

Consiste en la reparación o reemplazo de los materiales de riego para un mejor funcionamiento. Generalmente lo que más sufre daños son las tuberías, canales, mangueras o cintas de goteo por donde pasa el agua.

