



GOBIERNO DE

**CHILE**

COMISION NACIONAL  
DE RIEGO

CARTILLA 1

# ¿CÓMO ENFRENTAR MEJOR LA PROXIMA SEQUIA?

ZONA CENTRO - NORTE  
(REGIONES III A VI)

2010



# CARTILLA 1

## ¿CÓMO ENFRENTAR MEJOR LA PRÓXIMA SEQUÍA?

### ZONA CENTRO – NORTE

(REGIONES III A VI)

#### SEQUÍA

Se entiende por sequía una situación de déficit de agua suficiente para afectar adversamente a la vegetación, fauna, ser humano y sus actividades en un área determinada.

Varios son los tipos de sequía que afectan principalmente la actividad agrícola en los predios:

#### SEQUÍA METEOROLÓGICA

Referida a escasez de precipitaciones.



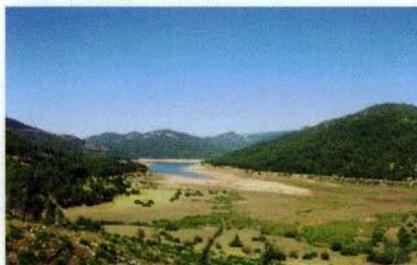
#### SEQUÍA HIDROLÓGICA

Referida a bajos caudales en los cauces superficiales (ríos, esteros, arroyos). Afecta a las cuencas de un área determinada.



#### SEQUÍA HIDROGEOLÓGICA

Referida a bajos caudales en los acuíferos (aguas, embalses subterráneos).



#### CARACTERÍSTICAS DE LAS SEQUÍAS METEOROLÓGICAS EN CHILE

Son fenómenos de lento desarrollo en el tiempo y amplia cobertura espacial, siendo muy difícil determinar su duración y su extensión geográfica.

No tienen ciclos definidos en Chile.

Tienen alta probabilidad de intensificarse por efecto del cambio climático global.



**Cuadro 1. Tipos de sequía de acuerdo a distintas relaciones oferta/demanda**

Oferta (régimen fluvial)	Demanda (usos)	Sequías
Pluvial	Agricultura Hidroeléctrico Urbano	Frecuentes en verano Esporádicas en otoño Frecuentes en verano
Nival/glacial	Agricultura Hidroeléctrico Urbano	Esporádicas a fines de verano Frecuentes en invierno Esporádicas en otoño/primavera

Fuente: Fernández, 1999.

**USO DE LAS AGUAS**

No sólo para los agricultores es indispensable el agua. También necesitan de ella las ciudades, las industrias, la minería. Otro gran consumo de agua se produce en Chile para generar energía, indispensable en toda actividad económica, incluida, por supuesto, la agricultura.

En el cuadro 1 se pueden ver los tipos de sequía de acuerdo a distintas relaciones oferta/demanda.

Las aguas subterráneas se ven afectadas con las sequías de igual manera que las aguas superficiales: si extraemos más de lo que la naturaleza repone, de a poco esta agua se irá agotando y no habremos solucionado el problema de la sequía.

Las únicas posibilidades sustentables que tenemos a largo plazo son las de almacenar agua y administrar su uso lo más eficientemente que podamos.

**¿CÓMO ENFRENTAR EL PROBLEMA DE LA SEQUÍA?**

Se ha experimentado inoculando nubes con yoduro de plata desde aviones, pero sobre sus resultados no se tiene certeza. Su costo es, además, muy alto.



*Tranque para acumulación de aguas durante el invierno.*



*Extracción de aguas de pozos profundos. Foto: Cía. Chilena de Perforaciones.*

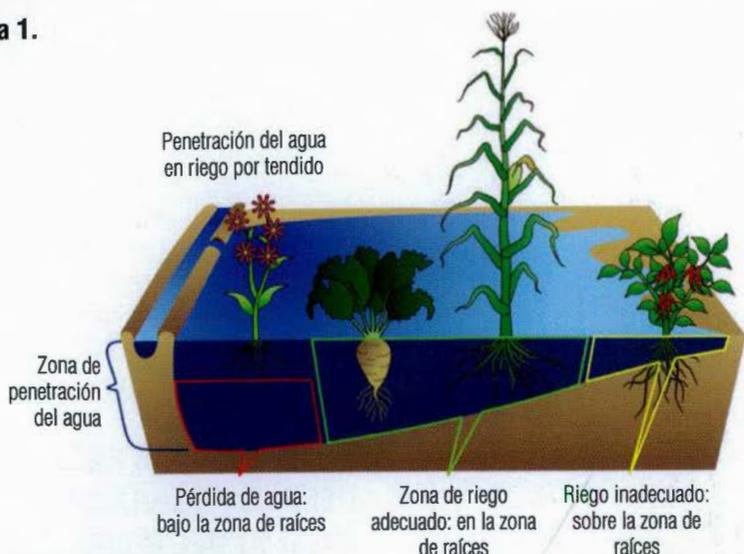
**¿QUÉ PODEMOS HACER EN EL CORTO PLAZO?**

Usar más eficientemente el agua es algo que podemos hacer desde hoy.

**¿CÓMO?**

Tecnificar los sistemas de riego es imprescindible e inevitable si se quiere permanecer en

**Figura 1.**



el tiempo y crecer aumentando la productividad.



1 ha con riego por tendido

2,5 ha con riego por aspersión

Al usar riego por tendido, perdemos más de la mitad del agua que entregamos al suelo: no la ocupan las plantas, que es lo que queremos, sino que escurre sobre él o es absorbida tan profundamente que las raíces de las plantas no llegan a extraerla (figura 1).

Si con el agua que ocupamos para regar por tendido podemos regar una hectárea, con riego por aspersión, por ejemplo, podríamos regar hasta 2,5 hectáreas (Ver imagen a la izquierda). Las diferencias de eficiencia en el riego las podemos ver en el cuadro 2.

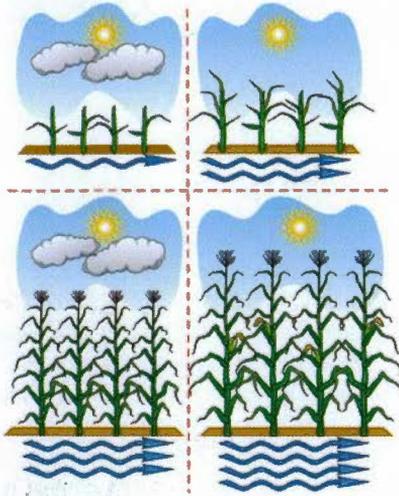
**Cuadro 2. Eficiencia de aplicación del agua de riego**

Método de riego	Eficiencia de aplicación (%)	
	Normal	Con conducción
Tendido	30	35
Surcos	45	50
Surcos en contorno	50	60
Bordes en contorno	50	65
Bordes rectos	60	65
Pretilas	60	65
Tazas	65	70
Aspersión	75	
Microjet y microaspersión	85	
Goteo	90	

## ¿CUÁNTO REGAR SEGÚN TIPO DE SUELO Y SEGÚN AVANCE LA TEMPORADA?

Mientras mayor sea la temperatura y mientras más desarrollado se encuentre el cultivo, los riegos deben ser más seguidos (figura 2).

Figura 2.



Mientras más arcilloso sea el suelo, la frecuencia de riego debe ir aumentando en los períodos de alta demanda de agua. Esto se hace con el fin que la capa superficial del suelo no se encostre (figura 3).

Para los suelos de texturas franca a arcillosa no es aconsejable el riego diario, sino un riego más profundo y distanciado, lo cual permite una mejor aireación del suelo y mejor desarrollo del cultivo (figura 4).

## METODOLOGÍA RECOMENDADA PARA DEFINIR PROGRAMAS DE MANEJO DEL RIEGO

- 1) Determinar la profundidad a la que se concentra el mayor porcentaje de raíces del cultivo.
- 2) Hacer pruebas de campo para determinar el tiempo que demora ese suelo en humedecer la zona de mayor concentración de raíces del cultivo.

Figura 3.

Los suelos arcillosos, tienen partículas de suelo muy pequeñas

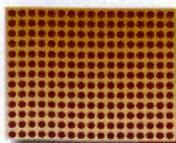


Figura 4.

Los suelos francos, tienen partículas de suelo medianas



- 3) Instalar un tensiómetro que indique el momento adecuado para cortar el riego en cada oportunidad. Esto ocurre cuando la aguja del tensiómetro baja.



*Instalación de tensiómetros.*

- 4) La frecuencia de riego debe considerar además la demanda evaporativa del cultivo, la que se debe estimar periódicamente a partir del registro diario de la evaporación de bandeja del área. Estos datos pueden obtenerse en los centros regionales de investigación de INIA.

## ALGUNAS ALTERNATIVAS PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DE SU AGUA

### RIEGO POR GOTEO

Su uso más adecuado es en aquellos cultivos que no tienen una gran cantidad de plantas por hectárea debido a que entrega el agua necesaria de forma individual a cada una.

Es recomendable para cultivos hilerados de alta rentabilidad, dado que su inversión inicial es elevada. Se utiliza sobre todo en huertos frutales y hortalizas como lechuga y tomate.



*Riego por goteo en almendros.*

### RIEGO POR CINTAS

El riego por cintas tiene su mayor uso en el cultivo de hortalizas y en invernadero.

Algunos ejemplos de ello son: lechugas, tomates, melones. Para ciertos frutales menores como las frutillas también es adecuado el uso de este tipo de riego.



*Riego por cintas en ají.*

### RIEGO POR ASPERSIÓN

Para cultivos con altas cantidades de plantas por hectárea es recomendable el riego por aspersión, en sus distintas variedades, siendo las principales el riego con carrete y el riego con pivote.



Riego con carrete



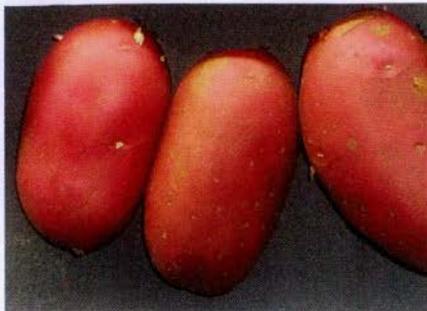
Riego con pivote

Algunos ejemplos de cultivos en que se recomienda este tipo de riego son: maíz, remolacha, papas, cereales.



Maíz

En el caso de los pivotes en cultivos hilerados, las hileras se hacen en círculos concéntricos para que las ruedas no atropellen al cultivo.



Papa

Para empastadas y la producción de alfalfa también es recomendable el riego por aspersión.



Empastadas



Alfalfa

### EL USO ADECUADO DEL RIEGO LOCALIZADO DEBE CONSIDERAR LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- 1) Buscar la mayor uniformidad posible en la distribución del agua de riego para que todas las plantas reciban la misma cantidad de agua.
- 2) Las principales causas de pérdida de eficiencia en las instalaciones son la heterogeneidad de las presiones en las subunidades de riego, las obstrucciones y la mala calidad de los emisores.

### EN EL RIEGO POR ASPERSIÓN ES NECESARIO CONTROLAR:

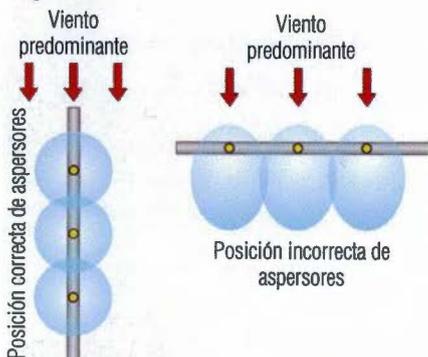
- 1) **PRESIÓN:** debe ser la recomendada por el fabricante para el buen funcionamiento de los aspersores.



*Medición de presión en riego presurizado.*

- 2) **DISPOSICIÓN DE LOS ASPERSORES:** deben adecuarse en función del cultivo y del viento predominante para obtener uniformidad en el reparto del agua.

**Figura 5.**



Los aspersores deben distribuirse en forma paralela al viento predominante.

- 3) **REVISIÓN** de los acoples para evitar fugas de agua.  
 4) **REGAR** fuera de las horas de fuerte insolación o viento para evitar pérdidas por evaporación y riego desuniforme.



*Una preocupación básica es la mantención de los equipos.*

## LO QUE DEBE TENER EN CUENTA EL OPERADOR DE UN RIEGO TECNIFICADO:

### MEDIDAS PRÁCTICAS Y PERMANENTES

Limpeza periódica de los filtros. Su objetivo es evitar caídas sensibles de presión.



*Limpeza de filtros.*

Limpeza de tuberías y laterales para evitar obstrucciones: es conveniente instalar llaves de bola al final de todas las tuberías, tanto principales como secundarias y terciarias.

Revisión de goteros para corregir obturaciones.

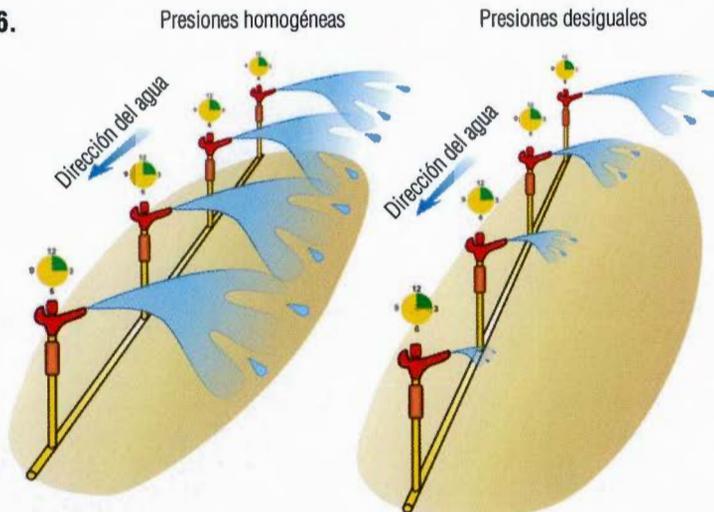
Control de precipitados y tratamiento de desincrustantes.

Rápida reparación de fugas, accidentes y roturas.



*Riego por goteo en duraznero, aprovechando la sombra.*

**Figura 6.**



Localización de los laterales portagoteros no muy cerca del tronco y en la zona sombreada para disminuir pérdidas por evaporación (ver foto en la página 7).

Revisar y procurar homogeneidad de las presiones de las distintas subunidades o parcelas. Éste es uno de los factores que más incide en el descenso de la eficiencia de riego de las instalaciones (figura 6).

Un criterio conocido y fácil de chequear en terreno es asegurar que la pérdida de presión, medida con un simple manómetro, entre la salida del lateral más lejano y la presión a la salida de la válvula del sector o subunidad (sea eléctrica o manual), no supere un 20% de la presión de operación del emisor. Por ejemplo, si los goteros trabajan a 10 m.c.a., entonces la diferencia de presión en la subunidad no puede superar los 2 m.c.a. Para comprobar esto, se revisa las presiones a la entrada y a la salida del lateral más lejano, las que no deberían anotar más de 1,2 m.c.a de diferencia. Con este criterio nos aseguramos de que las variaciones de caudal a la salida de los emisores de un mismo lateral no superen el 10%.

Dosis de riego apropiadas a las necesidades del cultivo y al tipo de suelo.

Comprobar que la profundidad mojada no supere en mucho la profundidad a la cual está la mayor concentración de raíces del cultivo.

## VALORANDO EL AGUA VALORO MI CAMPO

### ¿QUÉ HACER PARA EVITAR LAS PÉRDIDAS DE AGUA AL INTERIOR DEL PREDIO?

Para prepararse y afrontar mejor la próxima sequía se puede planificar y ejecutar una serie de medidas que harán que el agua que llegue a la entrada del predio sea efectivamente el agua que se ocupa para regar:

#### El mantenimiento permanente de canales al interior del predio.

Una serie de sencillas medidas pueden tener como resultado un mejor y permanente aprovechamiento de las aguas:

- 1) Procure que el fondo y las paredes de sus canales interiores de riego estén limpios:

libres de malezas, algas, terrones u otros obstáculos que demoren la conducción del agua.

- 2) Revise que no haya desniveles en el fondo de sus canales de riego.
- 3) Rediseñe aquellos canales que tengan curvas muy pronunciadas (codos) pues retardan la velocidad con que el agua avanza. Procure que las curvas sean amplias y no cerradas.
- 4) Recubra los sectores más arenosos de sus canales ya sea con plástico o con tierra más gredosa.



*Nivelar el fondo de los canales.*

### **La planificación para mejorar la conducción del agua en los canales**

Paso a paso, planificadamente, se puede mejorar los canales con que riega su campo. Así afrontará mejor la próxima sequía.

Sugerimos algunos aspectos importantes:

- 5) Revise constantemente las filtraciones que pueda tener su canal ya sea por rotura en las paredes de éste o por cuevas que pudieran fabricar ciertos animales como camarones, por ejemplo.



### **Revestimiento de canales**

Al hacer su presupuesto anual de inversiones y costos, considere una parte de su presupuesto para revestir sus canales.

Hay variadas alternativas:

- a) Usar plástico o polietileno. Tiene la ventaja de que su costo es bajo y el inconveniente de ser poco permanente en el tiempo.



*Cobertura de canales con plásticos.*

- 6) Corrija aquellos sectores de sus canales donde pudieran producirse rebalses al taquear el canal para poder regar.
- 7) Nivele el fondo de sus canales, de manera que las pendientes sean parejas y no existan baches ni subidas que alteren la pendiente adecuada para la conducción del agua.

- b) Dar una pendiente uniforme y adecuada al sello del canal, de modo que el agua escurra pareja en él.  
Puede revestir una parte del fondo haciendo obras de arte u ocupando losetas cada cierto trecho, de modo que sabrá siempre con exactitud cuál es el sello adecuado.



Canal revestido con losetas.

- c) Revista una parte de sus canales año a año, de acuerdo al presupuesto disponible. Comience por aquellos sectores con mayores dificultades por pérdidas de agua.  
d) Mejore paulatinamente compuertas al interior de los canales, de modo que cuando riegue no escurra agua por debajo.



- e) Procure tener un buen sistema de captación de agua desde el canal matriz. Para



Captación desde canal matriz.

ello asesórese adecuadamente, por ejemplo, con su Organización de Usuarios de Agua.

- f) Priorice sus necesidades más importantes de acuerdo a su presupuesto.  
g) Aproveche la experiencia de otros: pregunte a sus vecinos, a expertos en la materia, a su Organización de Usuarios de Agua.  
No tema preguntar.



## COLABORANDO CON EL CELADOR

Cada agricultor puede ayudar a que la organización a la que pertenece funcione más eficientemente y el agua rinda más.

Una serie de simples medidas puede mejorar su disponibilidad de agua. Le sugerimos algunas posibles:

- 1) Dé pronto aviso al celador en caso de que usted detecte pérdidas de agua en el canal matriz ya sea por roturas o rebalses.
- 2) Infórmele de las filtraciones que aparezcan, por ejemplo, en caminos adenaños.



3) Colabore con la mantención del canal matriz:

Si ve ramas que obstruyan el paso del agua, córtelas o sáquelas del canal matriz de riego.

Awise de desmoronamientos de las paredes o tacos que entorpezcan la conducción del agua.



*Retiro de ramas*



*Formación de tacos*

Revise que las compuertas y agujas funcionen correctamente. En caso contrario, dé aviso al celador.

- 4) Denuncie los robos de agua. La denuncia se puede hacer personalmente en la Fiscalía local del Ministerio Público. También se puede presentar una querrela, con el patrocinio de un abogado, ante el Juzgado de Garantía.

## UN SOCIO: LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS DE AGUAS

Las Organizaciones de Usuarios de Aguas pretenden facilitar el riego entre todos los que tienen derechos de aguas. Son sus socios en el riego.

Sugerimos algunas formas para trabajar conjuntamente de mejor manera:

- 1) Asista a las reuniones ordinarias de usuarios.



- 2) Opine: cada opinión es importante. Como dice el dicho: Una mano lava la otra y las dos lavan la cara.

- 3) Aporte su experiencia para encontrar mejores soluciones a los problemas del agua.

- 4) Solicite la información que pueda utilizar para mejorar el uso del agua o para afrontar en mejor forma la próxima sequía.



## ¿Y QUÉ MÁS PODEMOS HACER DESDE AHORA? LA PREOCUPACIÓN POR EL SUELO

No sólo mejorar el uso del agua es posible. Podemos aprovecharla mejor si nos preocupamos directamente de nuestro suelo.

### ¿CÓMO?

#### Aumentando la infiltración del agua en el suelo

Al disminuir la velocidad de escurrimiento se evitan dos problemas: que el suelo se se-

Figura 7.



Alta velocidad de escurrimiento del agua y poco tiempo de riego, provocan erosión y sellado del suelo

Baja velocidad de escurrimiento del agua y tiempo adecuado de riego, provoca infiltración profunda

lle y que se produzca erosión. El agua, por consiguiente, penetra mejor la tierra. Además aumenta la humedad del suelo, donde estará disponible a nivel de las raíces del cultivo o plantación (figura 7).

En otras palabras, el suelo acumula mayor cantidad de agua y, en consecuencia, hay mayor disponibilidad de ella para el cultivo presente.

## UN MANEJO DEL AGUA QUE PERMITE UNA ADECUADA INFILTRACIÓN ES TAMBIÉN UN MANEJO QUE PRESERVA AL SUELO DE LA EROSIÓN

Cada vez que remueve el suelo se pierde humedad. Para disminuir las pérdidas de agua en la preparación de suelos, use arado cincel. El uso del arado de cincel permite una mejor



Arado cincel

infiltración del agua en el suelo, evitando que ésta escurra y se pierda. Evita además que su suelo sea arrastrado por el agua.

### ¿Qué es mejor, micronivelar el suelo para un riego gravitacional o tecnificar el riego sin modificar el suelo?

La respuesta a esta pregunta no es sencilla. Involucra varios factores.

El primero de ellos, en el corto plazo, es el de los costos.

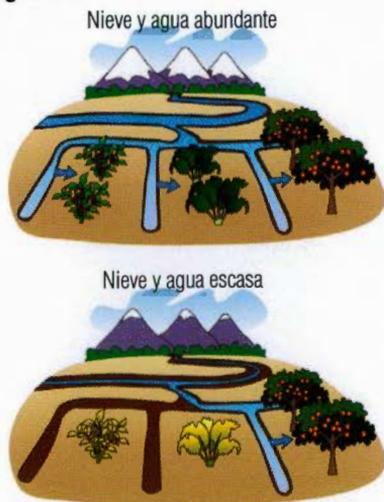
Es necesario determinar con la mayor exactitud cuánto es posible nivelar sin afectar la fertilidad del suelo y cuánto cuesta esa nivelación. Compare esos costos con los de tecnificar el riego.

Un segundo aspecto a considerar es cuánta mayor producción y calidad de producción es posible obtener si se tecnifica el riego, comparado con el uso de riego gravitacional.

También, qué nuevas especies puede cultivar al cambiar el tipo de riego. Por ejemplo, si siembra trigo y lo riega por tendido, ¿es posible plantar hortalizas y regar por cintas, ocupando mejor el agua que ya tiene?

Un tercer aspecto a considerar es la disponibilidad de agua a futuro. Hoy día es escasa el

**Figura 8.**



agua y será más escasa en el futuro (figura 8). Debe considerarse, por consiguiente, cuánto tiempo es sostenible el uso del riego gravitacional, considerando su eficiencia.

Para ello revise nuevamente el Cuadro 2: EFICIENCIAS DE RIEGO, presentado en la página 3.

CUALQUIERA SEA SU DECISIÓN, TENGA PRESENTE QUE NO ES NECESARIO MICRONIVELAR CUANDO SE TECNIFICA EL RIEGO, SÓLO ES ACONSEJABLE CUANDO EL RIEGO SE REALIZA EN FORMA GRAVITACIONAL (EN SURCOS, PLATABANDAS O POR TENDIDO).



*Un tipo de riego gravitacional: el riego por surcos*

**¿Cuándo tecnificar el riego?**

El criterio principal que se ocupa es el criterio económico: sólo es aconsejable tecnificar el uso de las aguas cuando la rentabilidad del cultivo lo permite, por ejemplo, en los huertos frutales y en el cultivo de hortalizas.



*Riego por goteo en olivos*



*Topógrafo midiendo para micronivelar.*



*Riego con microaspersores en cultivos bajo plástico.*

## ALGUNAS MEDIDAS DE MANEJO DEL SUELO QUE FAVORECEN UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL AGUA DISPONIBLE SON:

### 1.- Construcción de surcos en contorno

Básicamente son surcos que se construyen siguiendo la curva de nivel con una pequeña pendiente, de manera de interceptar el escurrimiento superficial del agua y favorecer así la infiltración.

Figura 9.



### 2.- Subsulado

Subsolar el suelo seco, antes del inicio de las lluvias, permitirá que cuando éstas se presenten el agua no escurra superficialmente ni se pierda, sino que penetre en la tierra que se va a cultivar y se mantenga su humedad en ella por más tiempo.

Al subsolar se rompe el pie de arado y con ello aumenta la capacidad que tiene el suelo para conservar el agua. Un suelo subsulado



Subsugador. Fotografía: Felipe Pastén, Trical Suadamérica S.A.

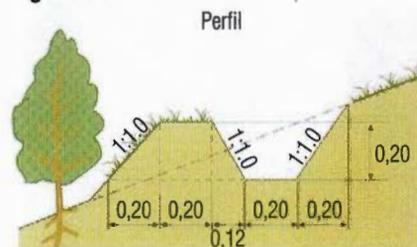
y sin pie de arado absorbe y mantiene más agua que uno sin subsolar.

### 3.- Construcción de zanjas de infiltración

Construir zanjas de infiltración de aguas lluvia.

Para suelos en pendiente se diseñan zanjas de 50 a 60 cm de profundidad y de 4 a 5 metros de largo, perpendiculares a la pendiente. Su objetivo es abastecer de agua al suelo entre zanjas.

Figura 10.



Zanja de infiltración

### 4.- Surcos de infiltración

Las obras consisten en la construcción de surcos de infiltración y conducción de aguas lluvia.

Se trata de recoger el agua lluvia que escurre en superficie y llevarla a otro sector del potrero o del campo para infiltrarla y acumularla en el suelo.

Los surcos tienen 15 a 20 cm de profundidad y 30 cm de ancho.



Surco de infiltración.

Es recomendable, además, cubrir con plástico los surcos para evitar que el agua penetre en el suelo antes del lugar al cual se la quiere llevar.

### 5.-Uso de cero labranza como método de siembra para cultivos de cereales y forrajeras

La cero labranza consiste en la siembra de cultivos tales como trigo, maíz o forrajera sin arar ni rastrear, sino abriendo un pequeño surco donde se deposita la semilla. Esto permite conservar la humedad del suelo.

Es muy importante en este tipo de siembra controlar la existencia de malezas antes de la siembra.



### Medidas para afrontar la sequía en sistemas productivos de secano

1.- Profundizar y mejorar las fuentes de agua, tales como



Norias

Vertientes



Tranques

2.- Crear estructuras de cosecha (acumulación) y reserva de aguas lluvia, incorporando el uso del plástico para evitar pérdidas de agua.



3.- Contar con información oportuna de la disponibilidad de agua para el requerimiento de los cultivos establecidos y los incrementales de cada temporada.

**4.-** Capacitarse en el manejo del riego en condiciones de secano, que incluya el diseño, manejo y mantención de sistemas de riego tecnificado.



*Instalación de riego tecnificado*

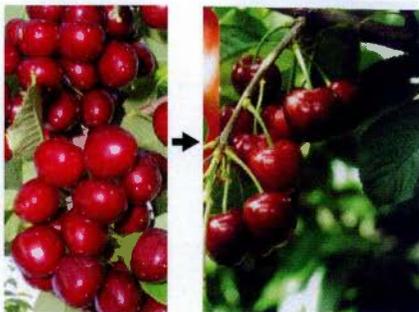
## MEDIDAS PARA AFRONTAR LA SEQUÍA EN FRUTALES

- 1.-** Estricto control de malezas en todo el huerto.
- 2.-** Regar profunda y abundantemente al inicio de la brotación.
- 3.-** Coloque una capa de aserrín, viruta o paja bajo la copa de los árboles con el objeto de disminuir la evaporación desde el suelo.



**4.-** Regular la carga frutal.

La carga frutal debe regularse en función de la disponibilidad de agua de la temporada. A mayor estrés de los árboles por falta de agua, se debe dejar una menor carga frutal.



*Regulación de la carga frutal en cerezo*

**5.-** Control estricto de chupones y sierpes.

**6.-** Poda postcosecha.

En condiciones de sequía extremas en los frutales y viñedos, hacer una poda en verde inmediatamente finalizada la cosecha.

**7.- Reducción de la fertilización nitrogenada en función de la producción y el crecimiento vegetativo.**

Quando aplicamos nitrógeno a cualquier tipo de planta, favorecemos su "crecimiento vegetativo". Las plantas emiten más hojas y hacen crecer más las ramas, tanto en lo referido a la cantidad de las ramas que el árbol emite como en el tamaño de cada una de ellas.

En otras palabras, se favorece el tamaño del follaje, con lo cual la necesidad de agua es mayor para cada árbol. En período de sequía, obviamente, la abundancia excesiva de follaje debe evitarse.

¿Quiere decir esto que no se debe fertilizar el árbol?

No. En ningún caso debe eliminarse la fertilización. Lo que sí es necesario es disminuir la fertilización nitrogenada.

**8.-** Monitorear requerimientos de riego mediante una o más de las siguientes alternativas:

Uso de tensiómetro.



Construcción de calicatas.



Uso de barreno.

En el caso de las calicatas y el barreno, debe profundizarse buscando las zonas de las raíces, lo cual variará según cada especie. En frutales, por tener gran profundidad las raíces, se recomienda monitorear al 25% y al 75% de la profundidad de las raíces.

Se debe monitorear constantemente.

### Medidas para afrontar la sequía en plantaciones forestales.

Los principales objetivos a lograr están orientados a reducir las pérdidas de agua por evapotranspiración.

Para ello se proponen las siguientes medidas:

a) Podar un tercio de la altura de la capa verde.



b) Disminuir la densidad del bosque eliminando aquellos árboles de poco desarrollo como así también los que muestren síntomas de alguna enfermedad.

c) Eliminar las malezas alrededor de los árboles (en el caso de plantaciones de uno a dos años).

Recomendaciones específicas para **eucalipto**:

Selección de brotes: dejar un máximo de 6 retoños por tocón.



El segundo objetivo perseguido en plantaciones forestales es aumentar la resistencia de los árboles a la sequía.

Los eucaliptos resisten mejor la falta de agua al disminuir la fertilización nitrogenada.

### Medidas para afrontar la sequía en producciones ganaderas.

Ante casos de sequía es recomendable una reducción del tamaño del rebaño.

Para ello se sugieren las siguientes recomendaciones, respetando el orden que se indica:

1.- En primer lugar, eliminar las hembras más viejas o con desgaste dental.



2.- En segundo lugar es recomendable eliminar los animales enfermos.

3.- En tercer lugar deshacerse de los animales de baja condición corporal, es decir, los más débiles.

4.- Proveer de alimento necesario para mantener el peso vivo y la condición corporal de los animales seleccionados.



### Medidas para afrontar la sequía en cultivos anuales y cultivos permanentes

#### En cultivos anuales

Para asegurar una buena germinación haga un riego profundo y abundante antes de sembrar.

Siembre variedades más rápidas, lo más temprano posible dentro de las fechas reco-

mendadas, aplicando todo el nitrógeno a la siembra.



La variedad que se observa en primer plano maduró antes que la de atrás

Siembre variedades con diversas precocidades, de manera que no coincidan los períodos de máximo consumo de agua ni tampoco los períodos críticos.

Asegure el riego a lo menos durante los períodos críticos de cada cultivo (ver tabla al final de la cartilla).

En zonas afectadas por sequías frecuentes, utilizar cultivos resistentes a la sequía, como los siguientes:



Arveja



Haba



Poroto verde



Brócoli

#### Para el caso de cereales de secano:

Usar variedades con resistencia genética a la sequía y enfermedades propias del área.

Usar variedades adaptadas para siembra temprana (mayo).



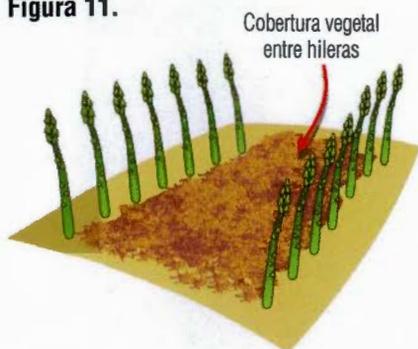
Ensayo de variedades de cereales. Fotografía: Claudio Jobet, INIA Carillanca.

### En cultivos permanentes y frutales menores

Antes de brotación haga un riego profundo y abundante.

Para disminuir la evaporación desde el suelo coloque una capa de aserrín, viruta o paja en la entrehileras de cultivos hortofrutícolas como frambuesas y espárragos.

Figura 11.



Siga la misma indicación anterior en los cultivos permanentes plantados en hileras.

## PLANIFICANDO LA TEMPORADA AGRÍCOLA SEGÚN LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA

Haga un cálculo de la cantidad de agua que necesitan los cultivos, especialmente en los meses en que llega menos agua a su campo.

Compare el agua que llega al campo con la necesidad de cada cultivo. Siembre sólo la superficie que puede regar **en el mes que recibe menos agua.**



Aforo de noria para calcular el agua disponible

El resto del campo dedíquelo a cultivos que necesitan más agua en otros meses o bien destine la superficie que no puede regar a cultivos de secano.



Descarga de vertiente por tendido, para calcular el agua disponible

Es posible regar menos en algunas etapas de desarrollo de los cultivos sin afectar la productividad y calidad de los cultivos. Incluso puede mejorarse la calidad de la cosecha.

La tolerancia a la sequía varía considerablemente en las especies. Lo mismo ocurre entre las variedades de un mismo cultivo y entre los estados de desarrollo del cultivo. Es necesario, pues, informarse de forma adecuada para que el ahorro de agua no signifique pérdida de productividad.

## **TABLA DE REQUERIMIENTOS DE AGUA DE ALGUNOS CULTIVOS ZONA CENTRO - NORTE**

**Cuadro 3.**

<b>Cultivos de alta demanda de agua</b>
Limonero Palto Naranja Chirimoyo Uva pisquera
<b>Cultivos de demanda media</b>
Papa Maíz para choclo
<b>Cultivos de demanda baja</b>
Arveja Haba Poroto verde Brócoli

## TABLA DE PERÍODOS CRÍTICOS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

Cultivo	Método riego	Profundidad radicular activa (cm)	Períodos críticos
Trigo	Platabanda	30	Macolla, inicio de floración, período inicial de formación de granos
Poroto	Surcos	30	Primera hoja trifoliada, inicio de floración y formación de vainas
Maíz	Surcos	80	Inicio de floración y llenado de grano
Papa	Surcos	60	Período inicial de formación y crecimiento de tubérculos
Maravilla	Surcos	80	Período vegetativo final (empiezan a aparecer flores), período de floración y llenado de granos
Remolacha	Surcos	60	Período de emergencia y establecimiento del cultivo y período de formación de la cosecha
Tomate	Surcos	70	Transplante, antes y durante la floración y período de crecimiento rápido del fruto
Vid	Surcos	100	Desde inicio de brotación a pinta del grano
Sandía	Surcos	60	Desarrollo de guías, período de floración y crecimiento del fruto
Cebolla	Surcos	30	Transplante, período de rápido desarrollo del bulbo
Hortalizas	Surcos	20-50	Hortalizas de tubérculos o bulbos (rabanita, zanahoria, camote): etapa e formación y crecimiento de tubérculos o bulbos
			Hortalizas de hojas (lechuga, acelga): transplante y período de crecimiento rápido de hojas
			Hortalizas de fruto (tomate, berenjena): transplante y desde floración a cosecha

En esta publicación, la Comisión Nacional de Riego (CNR) presenta conceptos y recomendaciones útiles para apoyar a la comunidad en caso de sequía, pero sobre todo para estar preparados para cuando ello ocurra.

El texto se ha escrito en forma simple, incluyendo abundante material gráfico, con el fin de facilitar su lectura y aplicabilidad.

El presente ejemplar forma parte de una serie de tres títulos, orientados a la zona centro norte, a la zona centro sur y a las organizaciones de usuarios de aguas. Los interesados en profundizar estas materias pueden consultar también el manual técnico orientado a profesionales "Manejo del riego en condiciones de sequía", disponible en el centro de documentación de la CNR.

