

## Guía práctica campesina



# Manejo sustentable del bosque nativo



UNION EUROPEA



Al servicio  
de las personas  
y las naciones









# *Manejo sustentable del bosque nativo*

Chile, febrero de 2016

## **MANEJO SUSTENTABLE DEL BOSQUE NATIVO**

Esta guía práctica campesina ha sido posible gracias a la colaboración entre el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Unión Europea (UE), la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN), el Instituto Forestal (INFOR) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), en el marco del “Programa de lucha y apoyo a políticas públicas contra la desertificación aplicado en comunidades y municipios rurales en las zonas ecológicas áridas y subhúmedas secas en América del Sur”, ejecutado por el PNUD, con financiamiento de la UE.

Contenidos técnicos

**Cristian Frene Conget**

**Brenda Román Abarca**

**Pedro Andrade Araneda**

**Esteban Rivas Gutmann,**

de la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN)

**Marlene González**

**Enrique Villalobos**

**Sandra Gacitúa**

**Marco Hormazabal**

**Gerardo Valdebenito**

**Aldo Salinas**

**Susana Benedetti,**

del Instituto Forestal (INFOR)

**Angelo Sartori Ruilova**

de la Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Coordinación y supervisión técnica

**Alejandra Alarcón Echiburú y Luis Ibaceta Jorquera**

Edición

**Nelson González Loguercio**

Fotografías

**Pedro Andrade Araneda**

**Gerardo Valdebenito**

**Archivos de: INFOR, AIFBN**

**y Programa PNUD-UE de Lucha contra la Desertificación**

Dibujos

**Pedro Andrade Araneda**

**Archivos del INFOR**

Diseño, diagramación e impresión

**Simple! Comunicación**

**[www.simplecomunicacion.cl](http://www.simplecomunicacion.cl)**

**ISBN: 978-956-7469-73-4**

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación, a condición de que se mencione la fuente del documento y se envíe al PNUD un ejemplar del material reproducido.

La información, las denominaciones y los puntos de vista que aparecen en el presente documento son de la exclusiva responsabilidad de sus autores y no constituyen la expresión de ningún tipo de opinión de parte del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

**Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo**

Dag Hammarskjöld 3241. Vitacura. Santiago. 7630412. Chile.

Teléfono Central: +56 (2) 2654 1000. FAX Central: +56 (2) 265 41099.

**[www.pnud.cl](http://www.pnud.cl)**

# Contenidos

Introducción .....	6
<b>I Parte</b>	
Los bosques nativos en Chile .....	8
Funciones y beneficios de los bosques .....	10
¿Qué es una cuenca? .....	12
Propuestas de buenas prácticas para la zona centro-sur .....	16
Protección de la zona ribereña .....	16
Conectividad entre bosques .....	18
Medidas de manejo para bosques siempreverdes .....	19
Restauración de bosques .....	20
Bosque nativo y cambio climático .....	22
Gestión local del territorio .....	24
<b>II Parte</b>	
Alternativas forestales para zonas áridas y semiáridas .....	26
Especies adecuadas .....	27
<i>Quillay (Quillaja saponaria)</i> .....	27
<i>Algarrobo (Prosopis sp.)</i> .....	27
<i>Chañar (Geoffroea decorticans)</i> .....	28
<i>Boldo (Peumus boldus)</i> .....	29
<i>Acacia azul (Acacia saligna)</i> .....	30
Cosecha de aguas lluvias para la creación, recuperación y conservación de suelos y bosques en zonas áridas y semiáridas .....	32
Surco en media luna .....	33
Trinchera o surco .....	34
Terraza con muro de piedra rectangular o semicircular .....	35
Canal de desviación .....	36
Limán .....	37
Importancia de planificar el uso del predio .....	38
<b>III Parte</b>	
Apoyos institucionales y de política pública .....	40
Ley N° 20283 de Manejo y Recuperación de Bosque Nativo y Formaciones Xerofíticas .....	40
Ley N° 20412 de Recuperación de Suelos Degradados en Tierras de Uso Agropecuario .....	41

# Introducción

## **Los bosques son esenciales para el bienestar humano.**

Nos proveen diversos bienes, como madera, energía, fibra y alimento, además de importantes servicios, como proteger los suelos, regular los ciclos del agua, regular el clima, limpiar el aire, mitigar el cambio climático, conservar la biodiversidad y ser el hogar de múltiples especies de animales y vegetales, entre otras muchas funciones. Las fuentes de agua dulce más sostenibles y de mejor calidad en el mundo se originan en los bosques nativos. Sin embargo, en los últimos doscientos años los seres humanos hemos destruido gran parte de los bosques al despejar tierras para la agricultura y la ganadería, extraer leña y madera en forma excesiva y establecer plantaciones forestales exóticas, sumado esto a los incendios que arrasan cada año miles de hectáreas de bosque. El resultado de esta historia es la disminución de la superficie de bosque y su reemplazo por áreas para actividades productivas intensivas, como el monocultivo de trigo, olivo, palto, viñas, pino o eucalipto. El bosque remanente está en su mayoría degradado, porque en las últimas décadas se ha generado un proceso de floreo extensivo que ha eliminado los mejores árboles remanentes del otrora frondoso bosque nativo.

A esta problemática se deben agregar dos factores de gran relevancia, ambos inducidos por los seres humanos: la desertificación y el cambio climático. El primero se refiere

a la pérdida de la productividad de las tierras, deterioro de la biodiversidad, erosión y escasez hídrica, entre otros aspectos, proceso que avanza de manera vertiginosa en extensas zonas del país. El cambio climático, por su parte, determina un aumento de las temperaturas, una disminución de las precipitaciones, un avance de las zonas áridas y un mayor riesgo de inundaciones y avalanchas al llover más intensamente en cortos periodos de tiempo, entre otros aspectos. Las proyecciones de precipitación para este siglo en las zonas centro y sur del país son de un descenso en al menos 15%.

Bajo este escenario, la incertidumbre es alta, pero no podemos esperar que otros se hagan cargo de los problemas. Es preciso enfrentar los desafíos que plantean la desertificación y el cambio climático y generar experiencias alternativas al modelo de desarrollo actual, que ha provocado buena parte de los problemas descritos. En ese sentido, esta guía es una invitación a discutir y aprender sobre la importancia de los bosques para el bienestar humano y de todos los otros seres vivos que habitan nuestro país. Propone algunos enfoques para abordar los problemas mencionados y entrega información sobre un conjunto de buenas prácticas para el manejo sustentable y la recuperación del bosque nativo.

Los contenidos técnicos presentados recogen visiones de trabajo complementarias propuestas por tres instituciones nacionales orientadas a promover un manejo sustentable de los recursos forestales, como son la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN), el Instituto Forestal (INFOR) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF). La AIFBN desarrolló la primera parte de esta guía, con un enfoque del tema desde la perspectiva del manejo de la cuenca, centrándose fundamentalmente en propuestas de buenas prácticas para la zona centro-sur. A esta misma sección aportó la CONAF, para destacar el rol importante de los bosques en la batalla contra el cambio climático y las iniciativas que el país está promoviendo en esta materia. En la segunda parte, el INFOR se abocó a las zonas áridas y semiáridas, con una serie de recomendaciones acerca de las especies de árboles más adecuadas a tales ambientes y una propuesta de diversas técnicas que permiten cosechar aguas lluvias en el terreno para recuperar y conservar los suelos y posibilitar la plantación de árboles.

Esperamos con esta guía práctica aportar al conocimiento y valoración de nuestros bosques y a un manejo sustentable de los mismos, para avanzar hacia una mejor calidad de vida de las comunidades rurales.

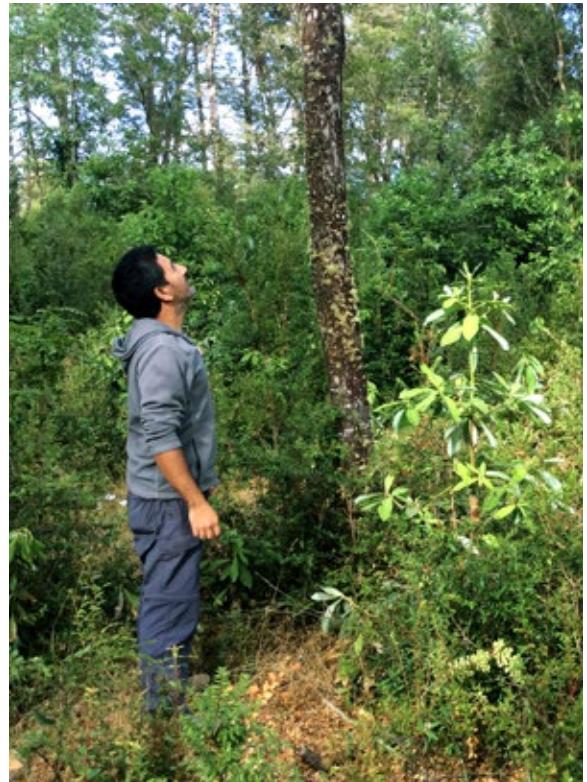
# Los bosques nativos en Chile

**Desde el norte seco al sur lluvioso,** Chile presenta diversos tipos de bosques nativos. En el área centro-norte, los bosques nativos corresponden a formaciones llamadas del tipo esclerófilo, con hojas duras y que no se caen en el otoño (perennes), con especies como litre, quillay, peumo, molle, boldo y bollén, entre otras, adaptadas para resistir a las condiciones de las zonas áridas y semiáridas. Estos bosques se extendían desde el sur de la Región de Coquimbo hasta la Región del Biobío, mezclándose más hacia el sur con el bosque templado hasta desaparecer en la Región de Los Lagos. Hoy, estos bosques los encontramos solo en lugares muy apartados e inaccesibles, o bien en áreas protegidas, ya que en los últimos dos siglos han sido sustituidos para destinar los terrenos a la agricultura y ganadería y explotados intensamente para obtener leña y madera.

En la zona centro-sur de Chile, entre las regiones del Maule y La Araucanía, los bosques son muy diversos y están formados principalmente por árboles que botan sus hojas en otoño, como hualo, roble y raulí. En las zonas bajas existe una rica mezcla entre este tipo de bosque y algunas especies del tipo esclerófilo y siempreverde<sup>1</sup>. Desde el valle hacia la cordillera, se observa que roble domina en las partes bajas y raulí en los sectores medio altos, siempre acompañados de coihue en los sectores más húmedos. En las partes más altas de las montañas domina lenga y ñire, junto a la araucaria en las regiones del Biobío y La Araucanía. En la actualidad, estos bosques están muy disminuidos y se encuentran principalmente en áreas protegidas o en forma de bosquetes, debido a la sobreexplotación del recurso y a que vastas extensiones han sido destinadas a la agricultura y la ganadería y, más recientemente, a las plantaciones forestales de pino y eucalipto.

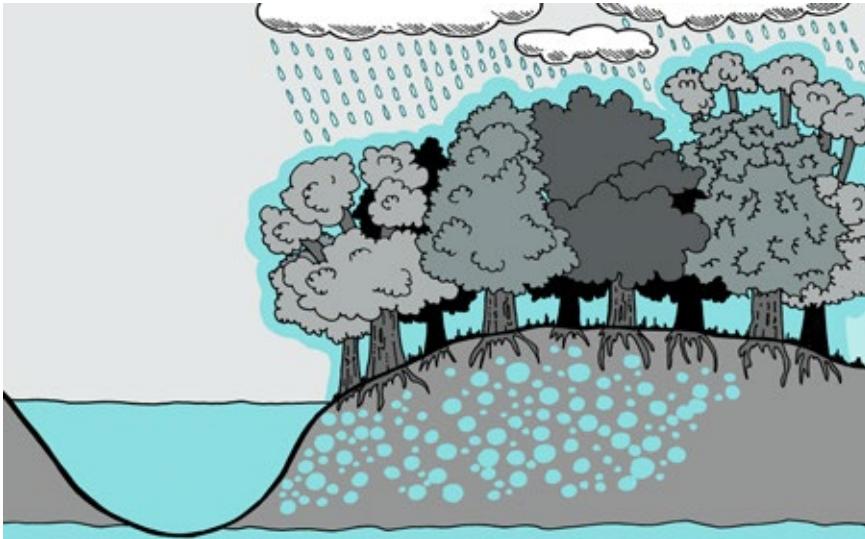
En la parte sur, entre las regiones de Los Ríos y Los Lagos, aún perduran los bosques siempreverde de hojas anchas y perennes, a pesar de las miles de hectáreas que fueron quemadas reiteradamente a comienzos del siglo pasado para destinar las tierras a la ganadería. Estos bosques se caracterizan por ser muy diversos y contar con una rica mezcla de especies arbóreas y arbustivas, acompañados de helechos, trepadoras y musgos, y por albergar animales diversos y únicos en el mundo. Destacan árboles tales como ulmo, lingue, coihue, canelo, tepa, laurel, melí, luma, mañíos y alerce. En las últimas décadas, el reemplazo por plantaciones comerciales de pino y eucalipto ha generado la pérdida directa de áreas boscosas.

<sup>1</sup> Bosques dominados por árboles que no pierden sus hojas en otoño y que son muy ricos en especies, donde crecen helechos, lianas, arbustos, hierbas, etc.



# Funciones y beneficios de los bosques

**Múltiples son las funciones y beneficios de los bosques.** Cubren la tierra como un paraguas, lo que permite que el agua de la lluvia llegue suavemente al suelo y se infiltre, sin causar erosión ni inundaciones, esto último cuando las lluvias son muy intensas y concentradas. En este sentido, los bosques y el suelo funcionan como un colchón o una esponja que capta y almacena el agua. El agua almacenada en el suelo y en las napas subterráneas se moviliza lentamente hacia los riachuelos y ríos, lo que permite disponer de agua limpia y fresca durante todo el año. Todo esto es vital para la supervivencia de los ecosistemas y el desarrollo de las comunidades humanas. En tiempos en que el agua se ha vuelto escasa debido a la desertificación que afecta a vastos territorios del país, a las sequías prolongadas y al cambio climático, resulta clave la función que cumplen los bosques en el ciclo del agua y en la conservación de los suelos.



*La vegetación intercepta las lluvias y almacena el agua en el suelo. Los suelos son un almacén natural de agua.*

Esta capacidad de los bosques está, sin embargo, en un delicado equilibrio, que se rompe cuando la cubierta vegetal, en este caso el bosque, es destruida. El agua de la lluvia, entonces, al no infiltrarse en el suelo, baja precipitadamente por las laderas, causa erosión y provoca inundaciones. Al mismo tiempo, al no quedar almacenada en el suelo, provoca que en muchas zonas haya escasez de agua en la temporada seca.

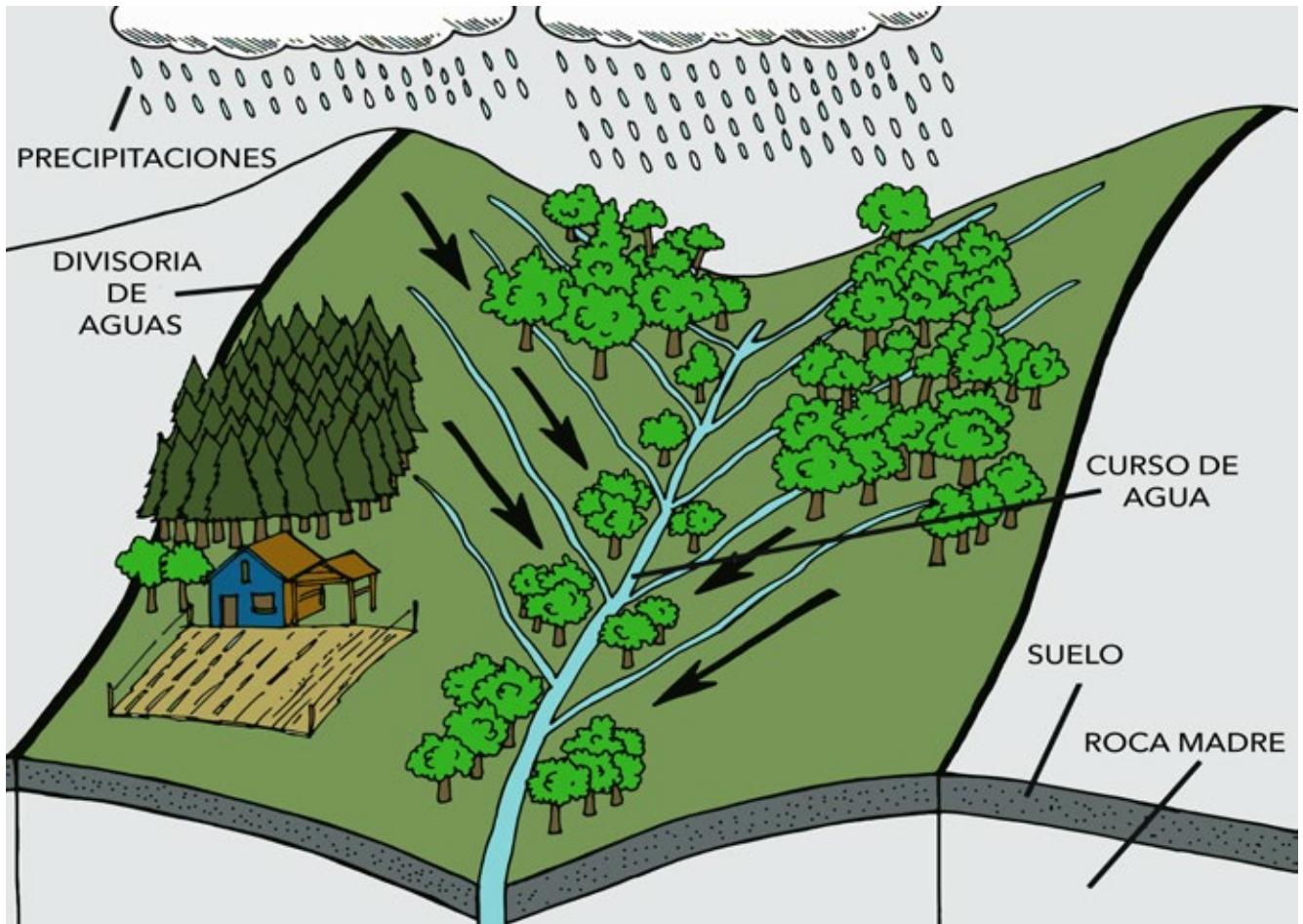
Los bosques también contribuyen a estimular las precipitaciones y capturan y almacenan los gases que causan el efecto invernadero. Son, además, hogar de la vida silvestre y una fuente de variados productos, como forraje para los animales, alimentos de consumo humano (frutos, hojas, raíces y setas), madera y leña, entre muchos otros. La leña sigue siendo el combustible más utilizado por amplios sectores de la población para cocinar y calefaccionar las

viviendas. Por otra parte, el valor cultural y paisajístico y las posibilidades de recreación que ofrecen los bosques abren oportunidades para el desarrollo del llamado turismo de naturaleza, alternativa que puede ser utilizada por las comunidades para generar emprendimientos que mejoren sus ingresos.

En definitiva, ¿cómo aprovechar de manera sustentable este valioso recurso que representan los bosques? ¿Cómo asegurar los múltiples servicios que prestan, especialmente la protección de los suelos y las aguas? Para responder a estas preguntas tan importantes es necesario tener una mirada amplia que considere el conjunto de relaciones que se dan en el territorio donde se ubica la comunidad o el predio de cada quien. El ámbito territorial más adecuado para este análisis es la cuenca hidrográfica.

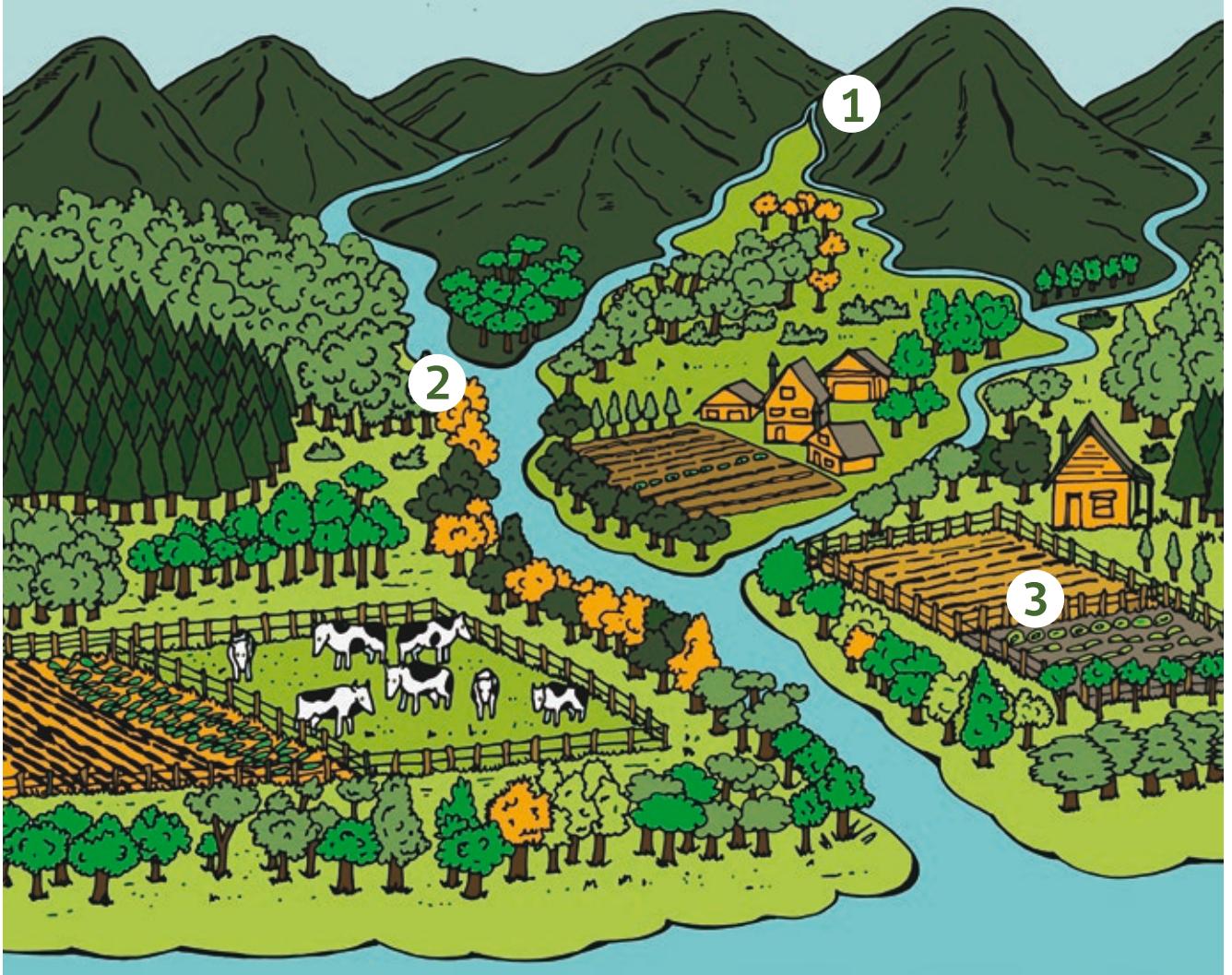
# *¿Qué es una cuenca?*

**Una cuenca hidrográfica** es un territorio delimitado por la naturaleza, esencialmente por las cumbres de los cerros en la cual el agua que cae por precipitación se reúne y escurre a un punto común, río, lago o mar. En esta área viven seres humanos, animales y plantas, todos ellos relacionados. La siguiente figura nos ayudará a comprender qué es una cuenca hidrográfica.



La superficie o territorio de la cuenca hidrográfica está delimitado por la propia naturaleza. Tales límites corresponden a lo que se denomina la "línea divisoria de las aguas", es decir, la línea que recorre las partes más altas de los cerros por cuyas laderas escurren las aguas superficiales. Las zonas montañosas tienen un conjunto de cuencas que colectan las aguas de las lluvias. Cuando las aguas rellenan los suelos, éstas empiezan a escurrir gradualmente y a formar arroyos y esteros en las quebradas que se van uniendo con otros riachuelos hasta formar en los valles los grandes ríos que desembocan en el mar.

Las cuencas -como se observa en el siguiente dibujo- constituyen verdaderos sistemas, ya que están formadas por diversos elementos que se interrelacionan, como el agua, el suelo, las especies vegetales y animales y las poblaciones humanas que viven y realizan actividades en ella.



Dentro de una cuenca se pueden distinguir: la parte alta, la parte media y la parte baja.

- 1. Parte alta:** Por lo general se trata de una zona de montaña, de topografía normalmente empinada. Es el área donde se capta y almacena el agua y también donde nacen los arroyos y esteros. Por esta razón, es llamada “productora” de agua.
- 2. Parte media:** Presenta zonas de pendientes moderadas por las que escurre el agua. Hay más población y las familias realizan actividades productivas (agricultura, ganadería y explotación forestal, entre otras).
- 3. Parte baja:** En esta área las pendientes son menores y los valles amplios. La actividad agropecuaria es intensa y aumenta la cantidad de población humana.

En la parte alta (1) de la cuenca, se deben cuidar los suelos y bosques para evitar la erosión y permitir el almacenamiento de una mayor cantidad de agua. Es especialmente importante proteger los bosques en las zonas de fuerte pendiente (como las quebradas) y cercanas a los nacimientos de cursos de agua.

En la parte media (2) de la cuenca, se deben cuidar los bosques ribereños, es decir, los árboles que crecen a ambos lados de las riberas de un curso de agua, hacer agricultura y ganadería en zonas planas y dejar los bosques y plantaciones en zonas de pendiente. Lo ideal es mantener conectados los bosques ribereños

con los bosques que están ubicados en las zonas con pendiente, lo que se puede lograr con la instalación de un “cerco vivo” (como plantación de árboles y arbustos en 2 ó 3 hileras), que se extienda desde el borde ribereño hasta la zona con bosque.

En la parte baja (3) de la cuenca, se deben privilegiar la agricultura y la ganadería en las áreas planas que reciben sedimentos y aguas desde la parte alta y media. Esto determinará que estas áreas tengan un alto potencial productivo. Igualmente, se deben conservar los bosques que se encuentra a orillas de riachuelos, esteros y ríos, ya que filtran los sedimentos minerales y orgánicos, purificando el agua y disminuyendo los riesgos de que los cauces se desborden cuando llueve intensamente. El bosque ribereño, además, es un corredor biológico que permite el flujo de semillas, esporas y otras formas de propagación de las plantas, facilita el movimiento y es también el hogar de la fauna silvestre y muchos otros organismos vivos.

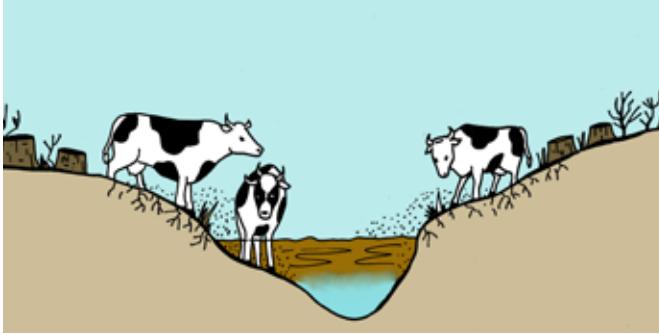
Las actividades que los seres humanos realizan en la cuenca, especialmente en las partes altas y media, afectan la parte baja. Por ello, cuando se toman decisiones en un predio (por ejemplo, dónde cultivar cereales o dónde llevar a pastar los animales), hay que pensar en el impacto que tendrá no solamente en el predio, sino también en los suelos y las aguas de la cuenca. Por esta razón, la cuenca, como sistema natural, reúne todas las condiciones para ser utilizada como unidad planificadora en el establecimiento de programas integrados que permitan el manejo sostenible de los recursos naturales en estos espacios.

# *Propuestas de buenas prácticas para la zona centro-sur*

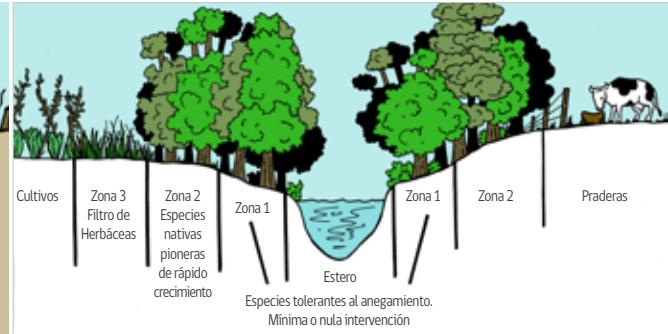
## **PROTECCIÓN DE LA ZONA RIBEREÑA**

La zona ribereña es el área situada en los bordes de los cursos de agua superficiales, ya sean ríos, riachuelos, esteros, lagos, etc. La protección o creación de zonas de protección ribereña es fundamental para el buen funcionamiento de una cuenca sometida a diversos usos de los suelos. Con este fin, se deben considerar al menos tres zonas próximas al curso de agua, como se puede observar en el siguiente dibujo.

Zona sin protección ribereña.



Zona con protección ribereña.



### Zonas de protección próximas al curso de agua:

1. Una primera zona junto al curso de agua formada por especies nativas de árboles y arbustos que toleran el anegamiento. Se debe evitar su explotación.
2. Una segunda zona de especies nativas pioneras: son las que primero crecen en un bosque y deben ser de rápido crecimiento. Se puede realizar manejo para uso de sus productos.
3. Una tercera zona se establece solo cuando el uso del suelo es intensivo (cultivos agrícolas). Esta zona puede estar compuesta por hierbas que cumplen el rol de filtro de sedimentos y contaminantes, como pesticidas y fertilizantes químicos.

Las zonas ribereñas generan los siguientes servicios:

- Regulan el agua que fluye por la superficie del suelo hacia los cursos de agua, haciendo más lento su movimiento.
- Atrapan materiales sólidos transportados por el agua, con lo cual disminuye la presencia de sedimentos y contaminantes en los cursos de agua.
- Estabilizan las orillas del curso de agua y reducen la erosión del cauce.
- Utilizan nutrientes evitando que lleguen a los cauces de agua. Además, regulan la presencia excesiva de materia orgánica, lo que contribuye a la calidad del agua.
- Filtran y retienen sustancias contaminantes, tales como pesticidas y fertilizantes químicos.
- Almacenan agua, lo que disminuye el riesgo de inundaciones en las zonas bajas de la cuenca.
- Proporcionan un hogar para la fauna terrestre y acuática.
- Modifican la condición climática local de los cursos de agua (temperatura, viento, humedad relativa).
- Hacen más lindo el paisaje.
- Ofrecen oportunidades de entretenimiento, educación y aprendizaje.

Para establecer el ancho que debe tener la zona ribereña, se debe considerar si el curso de agua es permanente o solo existe durante algunas épocas del año y la pendiente del terreno. Mientras más ancho es el curso de agua y más pronunciada la pendiente de la ribera, más ancha debe ser la zona de protección. Para mantener la estabilidad de las riberas, se recomienda que tenga como mínimo de 10 a 15 metros a cada lado, hasta unos 35, dependiendo del tipo de suelos y su firmeza. Para el control de la turbidez (transporte de sedimentos) y de nutrientes, el ancho mínimo recomendado es de 20 a 30 metros, pudiendo llegar hasta los 100, dependiendo de la intensidad de las lluvias y la pendiente del terreno.

### CONECTIVIDAD ENTRE BOSQUES

Es muy importante que los bosques al interior de una cuenca estén conectados entre sí. Esto permite que los animales, insectos y semillas puedan desplazarse. Lo mejor es plantar árboles u otro tipo de vegetación entre parches de bosque que están aislados. Estas plantaciones suelen llamarse "corredores". El corredor puede consistir en un cerco vivo o una zona baja donde se encuentra un humedal o mallín.



Por ejemplo, si existen diversos parches de bosques nativo repartidos en varios predios, pero cada uno está separado del otro por praderas, se puede instalar un corredor de vegetación mediante una línea doble de cerco al interior de una pradera, generando con esto dos o más potreros. Dentro de la doble línea de cerco se pueden plantar especies arbóreas, arbustivas e incluso herbáceas y tubérculos que provean alimentación para la familia o forraje para el ganado, además de funcionar como corredor de vegetación. Estas zonas deben permanecer con cerco al menos los primeros tres años para permitir que la vegetación crezca y evitar así el ramoneo del ganado.

## MEDIDAS DE MANEJO PARA BOSQUES SIEMPREVERDES

Para el manejo de los bosques del tipo forestal siempreverde y caducifolios del centro sur del país, se recomiendan las siguientes prácticas:

Intervención	Objetivo
Volteo dirigido	Evitar daño a los árboles que quedan en pie.
Evitar generar claros mayores a 200 m <sup>2</sup>	Mantener cobertura continua de copa del árbol para reducir impacto sobre clima particular del bosque y que la lluvia no cause erosión de suelo.
Madereo con bueyes	Reducir impacto sobre suelos tales como la erosión y el que se apriete (compacte).
Acopio de madera en lugar alejado del estero	Reducir impacto sobre suelos y aguas.
Vías de saca de madera concentradas en lugares específicos	Dirigir el impacto del madereo a zonas específicas y en pocos lugares para no dañar amplias zonas de suelos.
Franja sin manejo o explotación de al menos 18 metros desde cada orilla del estero	Protección de curso de agua para que no se contaminen con sólidos suspendidos y flujo de nutrientes.
Mantener árboles viejos (sobremaduros) en pie	Mantener cobertura y protección del suelo y provisión de hogar para flora y fauna.
Mantener árboles muertos en pie y sobre el suelo	Proveer hogar para flora y fauna y sitios de regeneración de árboles.
Mantener pequeñas "islas de bosque" sin manejo (una por hectárea de 0,1 a 0,3 ha)	Proveer hogar para flora y fauna, manteniendo la estructura original del bosque e "islas" de suelo intacto.
En zonas de alta pendiente, dejar troncos de árboles en el suelo dispuestos en curvas de nivel	Generar pequeñas terrazas que minimicen o bajen el transporte de sedimentos y formen pequeños sitios o lugares para que crezcan y se mantengan plantas, árboles, animales e insectos.
Desactivar o eliminar las vías de saca y cancha de acopio, posterior a las actividades de manejo, cerrando el paso y permitiendo la regeneración natural de la vegetación	Reducir el impacto por transporte de sedimentos hacia el agua, recuperar suelos y conectividad hidrológica.
Plantar árboles, arbustos y plantas propias del bosque	Mantener la cobertura del suelo para evitar la erosión y favorecer que vuelva "lo natural" que se sacó.

## RECUPERACIÓN DE BOSQUES

Algunos sectores de las cuencas se encuentran tan severamente degradados, con bosques a punto de desaparecer y con gran erosión del suelo, que ya no pueden ser utilizados con fines productivos. En estos casos, se requiere realizar un trabajo de recuperación de los suelos y la vegetación.

### Acciones concretas

- Implementación de estructuras (empalizadas, mini diques y pequeñas terrazas) y técnicas de manejo y conservación de suelos que permitan controlar la erosión en zonas críticas (como pendientes pronunciadas) o cárcavas.

- Exclusión del ganado y fauna dañina, a través de cercos que restrinjan el ingreso de animales que ramoneen y pisoteen la vegetación, además de provocar compactación del suelo y contaminación del agua por fecas.
- Plantación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas que permitan repoblar un suelo desnudo o bien enriquecer un bosque degradado.

Para iniciar el proceso de restauración, por ejemplo, de un bosque nativo siempreverde, se recomienda una mezcla de especies que tengan bajo requerimiento de agua y nutrientes y alta tolerancia a condiciones climáticas adversas. Especies como el notro o cirueli-



llo, radal, maqui, murta y coihue, entre otras, son muy efectivas para recuperar bosques siempreverdes del centro-sur del país.

La exclusión del ganado es fundamental en los primeros años del proceso. Por otra parte, algunas plantas pueden cumplir un rol de “nodriza”, protegiendo a otras plantas más vulnerables a las condiciones climáticas adversas. En este sentido, por ejemplo, cuando queremos eliminar un monocultivo de pino o eucalipto para recuperar un bosque nativo, es preferible dejar algunos individuos para que den cobertura al suelo y protejan de las condiciones adversas a las plantas nativas que queremos instalar. Estos individuos de pino o eucalipto pueden ser eliminados cuidadosa y paulatinamente en el tiempo, hasta desaparecer. Esto permite un mejor establecimiento de la vegetación y, a la vez, proporciona leña y madera a las personas o comunidades que realizan este proceso.

Para la conservación de suelos, técnicas muy sencillas pero efectivas son las microterrazas, zanjas de infiltración, arado en curva de nivel y riego a través de pequeños canales.

Es importante iniciar procesos de recuperación en pequeñas superficies, preferentemente como un objetivo comunitario y tomando siempre en cuenta los conocimientos locales y ancestrales. El rol educativo que cumplen estos procesos es muy relevante: a medida que se van implementando permiten involucrar a más personas y hacer conciencia en ellas, a través de la experiencia práctica, mostrando que un modelo alternativo a los monocultivos de árboles exóticos es posible.

# *Bosque nativo y cambio climático*

**Los bosques juegan un papel importante** en la batalla contra el cambio climático debido a que capturan y almacenan Gases de Efecto Invernadero (GEI) en su biomasa y lo convierten en oxígeno puro, limpiando y enriqueciendo el aire que respiramos. De esta forma, constituyen el medio más rápido, rentable y a mayor escala para reducir las emisiones de dióxido de carbono responsables del calentamiento global o cambio climático. Es esencial, por lo tanto, no solamente reducir las emisiones de GEI, sino también hacer esfuerzos por aumentar la cobertura de los bosques nativos y conservar y manejar mejor los existentes para disminuir los perjudiciales efectos del cambio climático a nivel global, nacional y local.

La idea es que cada vez se manejen más hectáreas de bosque nativo bajo el concepto de sustentabilidad y que aumente la superficie de forestación y de bosques nativos en proceso de restauración, principalmente con especies nativas, con fines de captura y reducción de emisiones. Junto con ello, se hace urgente prevenir los incendios forestales y frenar la deforestación, dado que la disminución de superficie forestal agudiza el cambio climático e implica que haya menos árboles que filtran el aire mediante su proceso de fotosíntesis.

¿Qué estamos haciendo como país al respecto? La Corporación Nacional Forestal (CONAF) ha diseñado una iniciativa que se denomina Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV). El objetivo de esta estrategia es justamente impulsar acciones para la conservación, recuperación y mejoramiento del bosque nativo y de las formaciones xerofíticas (especies preferentemente arbustivas propias de zonas áridas y semiáridas) y para el establecimiento de nuevos bosques con fines ambientales en terrenos de pequeños y medianos propietarios, así como también en áreas de propiedad fiscal.



La estrategia se plantea un doble propósito: por un lado busca aumentar la provisión de “servicios ambientales” que brindan los bosques mediante la captura y almacenamiento de GEI; y, por otro, se propone establecer un sistema para que se pague o recompense por estos servicios ambientales a los pequeños y medianos propietarios forestales y a las comunidades campesinas e indígenas que manejan y conservan sus bosques. Al respecto, la estrategia contempla la implementación de un mecanismo estatal de distribución de beneficios y pagos por la captura de gases de efecto invernadero.

Este mecanismo de pago por servicios ambientales no solamente estimulará la conservación, la protección y el manejo sustentable de los bosques nativos, sino también permitiría mejorar los ingresos de las familias rurales y contribuir a su desarrollo socioeconómico.

# *Gestión local del territorio*

**El propósito de la gestión local del territorio** (de una cuenca, en este caso) es asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de parte de las comunidades que viven y realizan actividades productivas en dicho territorio. Esto se puede realizar desde las organizaciones sociales que representan a las comunidades (por ejemplo, juntas de vecinos, comités de agua potable) mediante la ejecución de un plan de gestión creado entre los diferentes actores del territorio. Las municipalidades pueden ser una buena plataforma de apoyo para estas acciones.



## II Parte

# Alternativas forestales para las zonas áridas y semiáridas

**Las zonas áridas y semiáridas de nuestro país** presentan condiciones ambientales muy diferentes de las que caracterizan las zonas más húmedas. La escasez de precipitaciones y los suelos con pobre contenido de materia orgánica se traducen en serias limitaciones para la producción forestal y agrícola. Es por ello que se hace necesario considerar alternativas y soluciones técnicas adecuadas para estas condiciones, que permitan aprovechar los beneficios que brinda la vegetación natural, en términos de bienes y servicios y, a la vez, posibiliten la recuperación del medio ambiente. Con este fin, en esta sección compartiremos información sobre algunas especies nativas recomendadas para estas zonas, entre las que destacan quillay, algarrobo, chañar y boldo, además de Acacia saligna, entre las exóticas. Conoceremos también algunas técnicas de captación en el terreno de las escasas aguas de lluvia para así poder plantar árboles.

## ESPECIES ADECUADAS

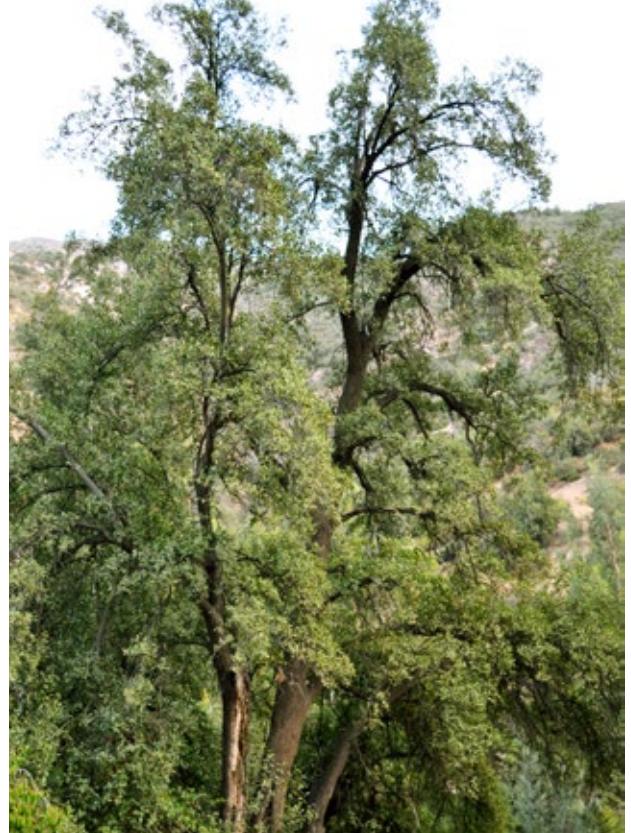
Características de las principales especies más adecuadas:

### **Quillay (*Quillaja saponaria*)**

Árbol nativo que se distribuye entre las regiones de Coquimbo y La Araucanía. Crece en distintas condiciones, pero es capaz de soportar largos periodos de sequía, mucho calor en verano e intensos períodos de frío en invierno. Se encuentra también en lugares frescos y húmedos, incluso con presencia de heladas y nieves.

El quillay tiene diversos usos y beneficios: se utiliza para leña y carbón, sus flores permiten obtener miel de muy buena calidad y sus hojas, corteza y ramas contienen saponina, un compuesto químico de gran demanda en mercados externos, por lo que hay varias empresas que se dedican a su procesamiento y exportación.

Se emplea también para dar sombra al ganado, por lo que es común su manejo con fines silvopastorales. Crece lento, pero se puede estimular con riego. Existe mucha información sobre su cultivo, especialmente sobre el uso de buenas semillas y plantas, preparación adecuada del suelo, fertilización y protección contra el ramoneo de animales.



### **Algarrobo (*Prosopis sp.*)**

El algarrobo es un árbol nativo propio de zonas áridas y semiáridas, esto lo hace apto para lugares con reducida disponibilidad de agua. Se desarrolla en forma lenta y pueden vivir muchos años. Presenta raíces profundas para acceder al agua subterránea.

Sus hojas son pequeñas y espinosas. Proporciona sombra para el ganado en verano y sus hojas y frutos son un excelente forraje. Proporciona también madera, especialmente postes que pueden ser utilizados dentro del mismo predio o comercializados.

En los últimos años, se ha avanzado en el desarrollo de productos alimenticios para consumo humano a partir del procesamiento de sus frutos, ricos en proteínas y azúcares de buena calidad, para los cuales existe un prometedor mercado potencial.

Las plantas deben ser protegidas del ramoneo animal durante los primeros años. Se recomienda realizar podas de formación para que llegue a proporcionar una buena sombra, y de rejuvenecimiento durante toda la vida del árbol.

### **Chañar (*Geoffroea decorticans*)**

Árbol nativo con propiedades alimenticias y medicinales. Presenta una extraordinaria adaptación a las condiciones de las zonas áridas. Crece en grupos y forma un bosque de gran densidad, casi impenetrable por los numerosos retoños que generan sus raíces.

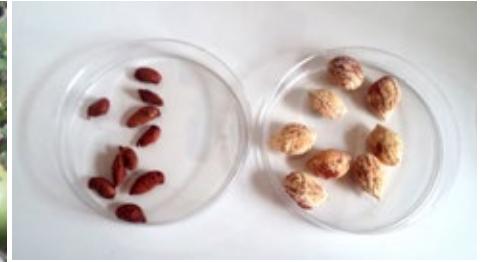
Su fruto es muy utilizado por las comunidades locales para la elaboración de una bebida conocida como "arropé", y también como forraje para el ganado caprino.

Para la recolección de los frutos y el pastoreo de los animales, es necesario abrir los bosquetes mediante podas y/o raleos.



Para obtener un establecimiento exitosos de plantaciones de chañar, es clave considerar la calidad del material vegetativo como es el uso de semillas de buena calidad y viables. Para la producción de plántulas, se recomienda el uso de tratamientos pregerminativos de escarificación del carozo que permitan una rápida emergencia de plantas.

Como manejo del suelo previo al establecimiento de las plantas, es conveniente acondicionar el suelo hasta unos 30 a 40 cm de profundidad, a fin de aumentar la capacidad de retención de agua, facilitar el desarrollo de las raíces y la absorción de los elementos nutritivos.



### **Boldo (*Peumus boldus*)**

Es una especie nativa propia del bosque esclerófilo, característico de la zona central. Se presenta como árbol o arbusto. Su escasa exigencia de humedad le permite desarrollarse en diversas condiciones desde las regiones de Coquimbo a La Araucanía, pero es poco resistente a las heladas.

Tiene propiedades medicinales derivadas de sus componentes químicos



presentes en hojas, corteza y ramas, razón por la cual además del consumo interno existe una importante exportación en especial de sus hojas.

Para su manejo o aprovechamiento en forma sustentable, es importante seleccionar qué árboles o arbustos serán cosechados. En ellos se deben cortar los vástagos o rebrotes en forma homogénea, de manera de dejar algunos en la cepa para su futuro desarrollo.

Es posible su plantación. Para ello, es conveniente hacer una buena preparación del suelo y contar con plantas de calidad. Para el éxito de la plantación, se recomienda regar en el verano al menos los dos primeros años y proteger las plantas de excesiva insolación, además de daños causados por los animales. Es de lento crecimiento. Se recomienda un cerco perimetral y protectores individuales. Un buen protector resulta uno confeccionado con malla raschel y un par de tutores.

### **Acacia azul (*Acacia saligna*)**

Es una especie exótica, es decir, introducida; un árbol de rápido crecimiento, siempreverde. En Chile crece en zonas con precipitaciones entre 10 y 250 mm/año, siendo las bajas temperaturas el factor limitante para su desarrollo (no soporta temperaturas menores a  $-3^{\circ}\text{C}$ ). Es una especie multipropósito, capaz de proporcionar forraje en periodos prolongados de sequía, y junto con ello mejorar la fertilidad de las praderas naturales y aportar leña. Tiene además buena capacidad para rebrotar, por lo que es adecuada para zonas donde existe alta demanda por forraje animal.



La forma más fácil de reproducirla es a través de semillas, las que deben ser colectadas entre octubre y diciembre. Se recomienda plantarla con cepellón, durante las primeras lluvias, en espaciamientos de 4X3 ó 4X4 m. Las plantas se deben proteger de roedores y lagomorfos durante al menos las dos primeras temporadas.

Una vez establecida la plantación, se debe controlar el crecimiento en altura, realizando podas de formación que faciliten la utilización como forraje para el ganado. En los últimos años se ha estado estudiando el uso de las semillas para consumo humano, como harina, que al parecer podría tener efectos benéficos para la salud.



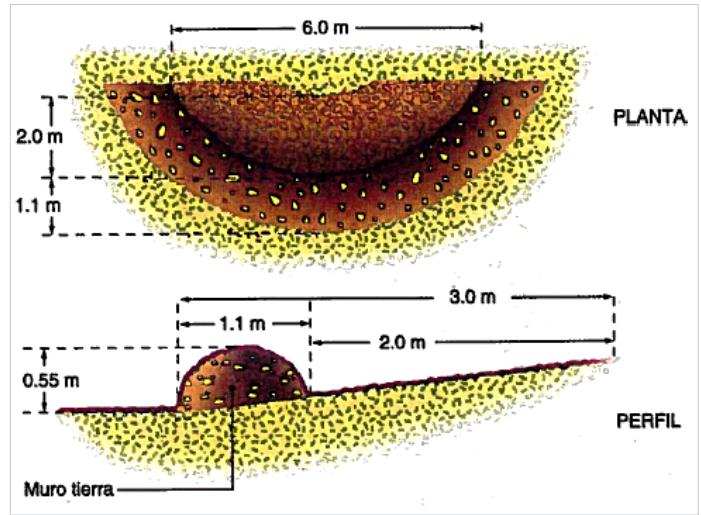
**IMPORTANTE:** Antes de cortar y aprovechar cualquier especie de formación natural o plantada, se debe tramitar un plan de manejo ante la Corporación Nacional Forestal, CONAF. Para ello, se recomienda acudir a la oficina de CONAF más cercanas al predio.

# *Cosecha de aguas lluvias para la creación, recuperación y conservación de suelos y bosques en zonas áridas y semiáridas*

**La cosecha de aguas lluvias** es una técnica que utiliza el agua de lluvia que escurre por la superficie de una ladera o quebrada, la que es capturada mediante la construcción de una obra de acumulación. Se trata de una práctica muy antigua utilizada por pueblos que viven en zonas áridas y semiáridas. Basados en ella, los especialistas han desarrollado una técnica denominada de "sabanización" o de "oasificación", que consiste en reverdecer zonas desérticas a través de la conducción de las escasas aguas de lluvia desde áreas de escurrimiento hacia áreas de captación. Las áreas de captación corresponden a espacios en el terreno contruidos con tierra y piedras para recibir el agua y plantar árboles, ya sea solos o combinados con cultivos. Estas obras tiene la finalidad de acumular un mayor volumen de agua que pueda ser utilizado por las plantas. Existen las siguientes opciones tecnológicas:

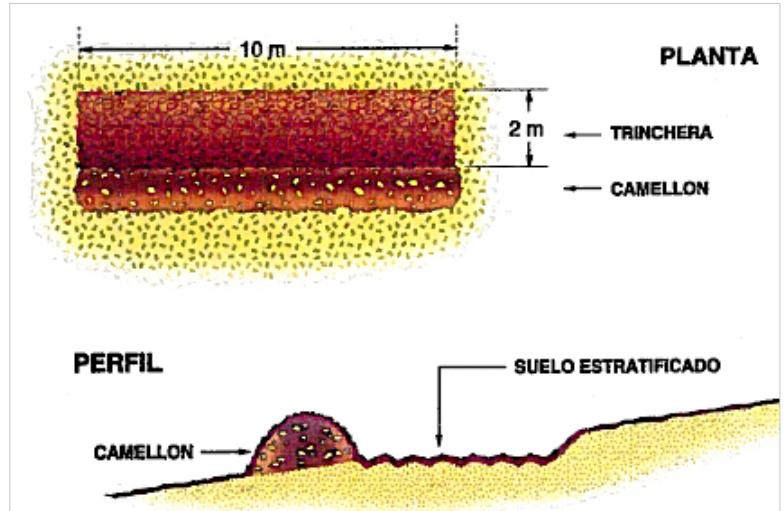
## Surco en media luna

Se utiliza en laderas con pendientes moderadas a fuertes para el establecimiento de uno a dos árboles por estructura. Su largo promedio es de cuatro a seis metros con un área de acumulación de siete a catorce metros cuadrados.



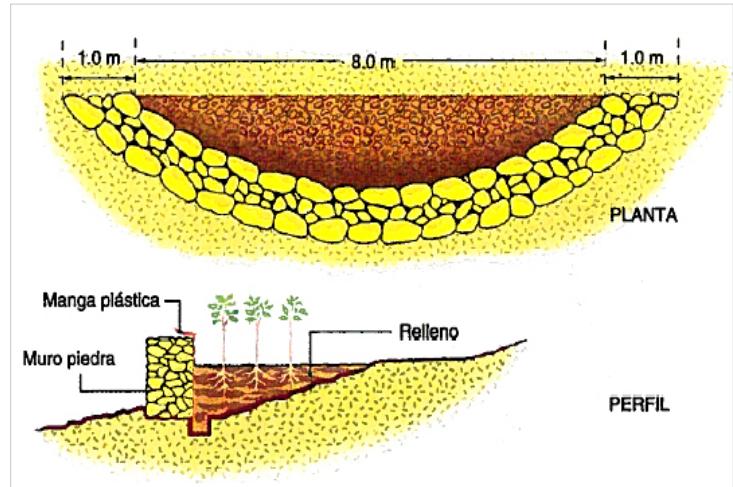
# Trinchera o surco

Se utiliza en pendientes moderadas y corresponde a una superficie rectangular. Su dimensión promedio es de 2 metros de ancho por 10 de largo, lo que permite una superficie de captación de 20 m<sup>2</sup>, con capacidad para establecer cuatro árboles por estructura.



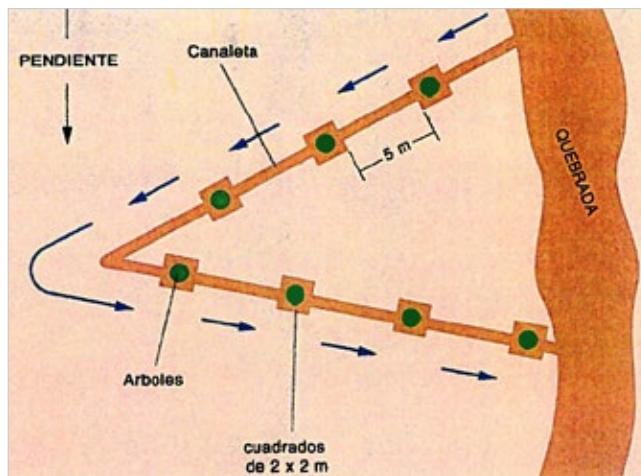
## Terraza con muro de piedra rectangular o semicircular

Se utiliza en pendientes moderadas a bajas y soporta una mayor densidad de forestación. El muro de contención tiene un ancho de un metro y dispone de una sección de polietileno para evitar que el agua infiltre la estructura de piedra. Este tipo de obra logra retener e infiltrar más agua que los surcos en media luna. Por lo tanto, permite establecer una mayor cantidad de árboles.



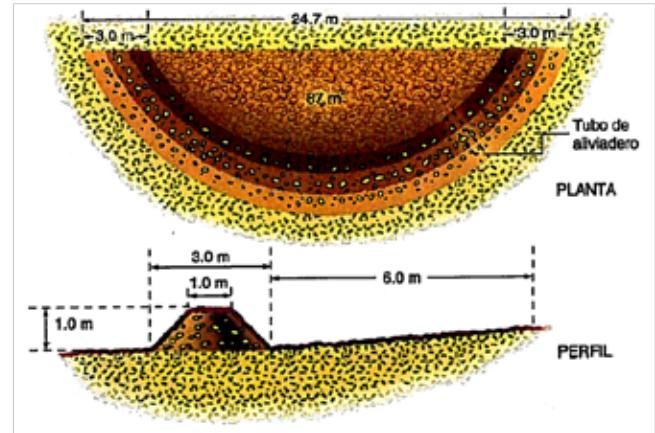
## Canal de desviación

Es una obra que desvía el agua de escorrentía de las quebradas a un área donde plantar árboles. El canal posee una dimensión de 50 cm de ancho por 30 cm de profundidad. La pendiente del canal no debe superar el 1%, para evitar procesos erosivos. Los árboles se plantan cada cinco metros, en la dirección del canal. El agua que es conducida por este canal de desviación vuelve al cauce natural.



## Limán

Es una obra de mayor dimensión. Se aplica en las zonas bajas de la ladera para captar las aguas de escorrentía y de quebradas intermitentes. Debido al tamaño del área de captación (puede tener de 80 a 100 m<sup>2</sup>), la pendiente no debe superar el 10% y su estructura debe disponer de un tubo de aliviadero o rebalse para las ocasiones en las cuales la intensidad de las precipitaciones supere los parámetros de diseño. Esta estructura soporta una mayor densidad de forestación, siendo posible establecer entre 25 a 30 árboles.



**El establecimiento de plantaciones forestales arbóreas y arbustivas en zonas áridas y semiáridas utilizando técnicas de cosecha de aguas lluvia demuestra la factibilidad y eficiencia de estas técnicas en la recuperación de suelos erosionados, la mitigación de la desertificación y el desarrollo una actividad que permite a las comunidades obtener diversos productos de las plantaciones.**

# *Importancia de planificar el uso del predio*

**Todo pequeño propietario o campesino** hace uso de su predio combinando distintos rubros en base a sus capacidades y necesidades. Sin embargo, estos usos no siempre toman en cuenta la capacidad productiva del predio, por lo que su productividad disminuye debido a la degradación y agotamiento de los recursos (suelo, agua y vegetación). Para evitar esto, es importante identificar en el predio las zonas adecuadas a cada uso, así como las posibles combinaciones entre rubros de manera de lograr un manejo sustentable del predio. Esto es lo que se conoce como ordenamiento predial, es decir, la planificación de los usos posibles en el predio, de acuerdo a la vocación productiva de los distintos sectores.

En un predio tipo, es posible distinguir áreas planas, otras con pendientes suaves y otras de mayor pendiente. En ellas los suelos tienen distintas características: más profundos y ricos en las áreas planas, y de menor profundidad y fertilidad a medida que aumenta la pendiente. La disponibilidad de agua también varía. En las áreas planas hay más posibilidades de captar el agua de lluvia que escurre por las laderas y quebradas. Así, las zonas planas presentan mayor capacidad productiva, lo que las hace aptas para cultivos agrícolas y frutales. Los sectores de pendientes medias, donde es menor la fertilidad y disponibilidad de agua, resultan adecuadas para establecer pasturas y destinarlas a la ganadería. Finalmente, las áreas de mayor pendiente, donde es posible que exista vegetación nativa, el uso más apropiado es el forestal.

El ordenamiento predial lo podemos resumir en la frase: "Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa". Definidos

los usos para cada área, se deben identificar las técnicas más adecuadas para su aprovechamiento.

Una técnica que permite mejorar la productividad del predio es la combinación de árboles con praderas o cultivos agrícolas. Esta combinación es lo que se conoce como agroforestería. La práctica más común son los sistemas silvopastorales, es decir, una combinación de hileras de árboles y franjas de praderas.

Los árboles proporcionan madera, leña, carbón, forraje, miel y frutos; además, protegen y recuperan el suelo y ofrecen resguardo del sol y la lluvia al ganado. Este sistema se recomienda en pendientes medias y altas. Las especies pueden ser quillay y algarrobo.

En zonas más planas, se puede utilizar este mismo diseño, combinando árboles y cultivos agrícolas. Las especies de árboles recomendadas en este caso son quillay, algarrobo y acacia azul.

## III Parte

---

# *Apoyos institucionales y de política pública*

**Existen políticas públicas y diversos instrumentos** de fomento que los pequeños propietarios forestales y las comunidades que tienen bosque nativo en sus predios pueden utilizar. Se mencionan los siguientes:

### **LEY N° 20283 DE MANEJO Y RECUPERACIÓN DE BOSQUE NATIVO Y FORMACIONES XEROFÍTICAS**

Esta ley, promulgada en el 2008 y administrada por Corporación Nacional Forestal (CONAF), es un instrumento para la protección de los ecosistemas forestales nativos y el manejo sustentable del recurso. Establece un fondo concursable que tiene como propósito ayudar a solventar los costos de actividades madereras, no madereras y de preservación.

### **Actividades bonificables:**

- Actividades que favorezcan la regeneración, recuperación o protección de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico (AVE) o de bosques nativos de preservación (BNP), con el fin de lograr la mantención de la diversidad biológica, con excepción de aquellos pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Entre estas actividades se mencionan las siguientes: revegetación, control o eliminación de especies vegetales exóticas invasoras y exclusión de animales herbívoros. La bonificación para estas actividades alcanza hasta 5 unidades tributarias mensuales por hectárea.
- Actividades silviculturales dirigidas a la obtención de productos no madereros. Se mencionan las siguientes actividades bonificables: plantación o siembra, protección mediante cercos, ejecución de clareos, ejecución de raleos, ejecución de podas, limpiezas posteriores a la plantación, siembra o regeneración natural establecida. La bonificación para estas actividades alcanza hasta 5 unidades tributarias mensuales por hectárea.
- Actividades silviculturales destinadas a manejar y recuperar bosques nativos para fines de producción maderera (madera aserrable, trozos, trozos con valor para la bioenergía, leña, etc.). Entre las actividades bonificables se mencionan las siguientes: plantación, protección mediante cercos, ejecución de clareos, ejecución de raleos, ejecución de podas, limpiezas y actividades culturales posteriores a la plantación y siembra o regeneración natural establecida. La bonificación para estas actividades alcanza hasta 10 unidades tributarias mensuales por hectárea.

A estas bonificaciones se postula mediante concurso público con un proyecto de plan de manejo, el cual debe registrar la o las actividades a realizar y la superficie a intervenir. En caso de ser adjudicada la bonificación, en un plazo de 6 meses se debe presentar el plan de manejo a la CONAF.

Las bonificaciones se pagan una vez acreditada la realización de las actividades contempladas en el plan de manejo y previa presentación de los informes correspondientes, los que deben ser aprobados por CONAF. En caso de cumplimiento parcial, se cancelan solo aquellas actividades ejecutadas.

La ley establece, igualmente, que se bonificará la elaboración de los planes de manejo forestal concebidos bajo el criterio de ordenación. El monto de este incentivo es de hasta 0,3 unidades tributarias mensuales por cada hectárea sujeta a actividades bonificables. Este incentivo se paga una vez acreditada la ejecución de las actividades. Con todo, el interesado no podrá recibir más de 700 unidades tributarias mensuales por este concepto, ni ser beneficiado más de una vez.

### **LEY Nº 20412 DE RECUPERACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS EN TIERRAS DE USO AGROPECUARIO**

Con el objetivo de recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y mantener los niveles de mejoramiento allí donde estos han sido alcanzados, en el año 2010 se promulgó la Ley Nº 20412, que establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios. Este sistema consiste en una bonificación estatal de los costos netos de actividades relacionadas con el manejo

de suelos. La bonificación está dirigida a los productores agrícolas que tienen algún nivel de degradación en sus suelos, ya sea física (erosión), química y/o biológica, y financia una parte de los costos netos asociados a los insumos, labores y asesoría técnica requeridos para la ejecución de planes de manejo que permitan alcanzar los objetivos del programa.

El sistema de incentivos es ejecutado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).

Las actividades bonificadas son las siguientes:

- Incorporación de fertilizantes de base fosforada, con la que se busca incentivar el uso de una dosis de fertilización de recuperación en suelos deficitarios en fósforo.
- Incorporación de elementos químicos esenciales, con el objetivo de incentivar la incorporación al suelo de azufre, potasio y calcio, para corregir déficits de estos elementos, y la incorporación de sustancias para reducir la acidez, neutralizar la toxicidad del aluminio o disminuir el nivel de salinidad.
- Establecimiento de una cubierta vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada, con el propósito de establecer o regenerar una cubierta vegetal permanente en suelos degradados.
- Empleo de métodos de intervención del suelo orientados a evitar la erosión y favorecer su conservación, tales como las siguientes: rotación de cultivos, cero o

mínima labranza, manejo de rastrojos, curvas de nivel, zanjas de infiltración, aplicación de materia orgánica y/o compost, nivelación, labores que contribuyan a incorporar una mayor cantidad de agua disponible en el perfil de suelo, exclusión de uso de áreas de protección y enmiendas cálcicas, entre otras.

- Eliminación, limpieza o confinamiento de impedimentos físicos o químicos, como tocones, troncos muertos, matorrales sin valor forrajero o en la protección del suelo, en suelos aptos para fines agropecuarios.

La bonificación puede ser de hasta un 50% para los productores grandes, un 70% para los productores medianos y un 90% para los productores pequeños de los costos netos asociados a los insumos y a las actividades que califican como bonificables. La suma total de incentivos no puede exceder las 160 UTM por beneficiario al año.

Los incentivos se otorgan mediante concursos públicos, los que se administran descentralizadamente en cada región. Para postular, los agricultores deben presentar un plan de manejo. Dicho plan debe ser confeccionado por operadores acreditados ante la institución.

**Existen también instancias no gubernamentales que apoyan acciones orientadas a promover el manejo forestal sostenible, mediante programas y proyectos promovidos por organismos de la cooperación internacional, ONG y empresas.**







ISBN: 978-956-7469-73-4



9 789567 469734



## *Guía práctica campesina*

### *Manejo sustentable del bosque nativo*



Al servicio  
de las personas  
y las naciones