

# “LA SITUACION DEL MANEJO DE CUENCAS EN CHILE”

Autor

Samuel Francke Campaña

Dr. Ingeniero Forestal

Jefe Programa Nacional de

Ordenación y Manejo de Cuencas

Hidrográficas

Corporación Nacional Forestal

Ministerio Agricultura - Chile

Santiago de Chile, Marzo 2002

## **RESUMEN**

Los problemas de manejo de cuencas ocurren en función de los riesgos naturales e influenciados por la configuración predominantemente montañosa del territorio; en función de la disminución del potencial productivo y ecológico de los recursos naturales generados por procesos de erosión y desertificación que han afectado a la mitad del territorio nacional y en función de los crecientes conflictos en la competencia en el uso de los recursos a nivel multisectorial.

El marco general de acción del manejo de cuencas se realiza mediante:

- i) un conjunto de políticas económicas y sociales de largo plazo.
- ii) una institucionalidad estable y en proceso de modernización
- iii) un marco legal y ambiental con fines de protección y de fomento
- iv) un conjunto de instrumentos de fomento sectoriales aplicados a nivel de cuencas hidrográficas.
- v) un sector público que implementa políticas subsidiarias y de fomento al uso racional de los recursos naturales.

El informe realiza una reseña de programas y proyectos vinculados al manejo de cuencas. Se analizan aspectos de financiamiento, de cooperación técnica, educacionales e investigación, aspectos socioeconómicos y ambientales a nivel de cuencas en el ámbito del manejo integral de cuencas. Se proponen recomendaciones en base a la experiencia nacional.

## **1.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL PAÍS.**

### **1.1 Sinopsis de aspectos físicos y ecológicos del país**

El territorio de Chile, se ubica en la costa occidental de América del Sur, detenta una longitud de 4270 km. y un ancho medio de 200 km.

La extensa longitud territorial determina una amplia variedad de climas, suelos y biomas. En secuencia de norte a sur corresponden a una secuencia de ecosistemas desérticos, estepáricos, mediterráneos, templados cálidos, templados lluviosos, estepáricos fríos y de tundra.

Los rasgos fisiográficos distinguen un abrupto gradiente altitudinal al Oeste-Este: planicie litoral, cordillera de la costa, depresión intermedia y cordillera de las Andes. Por la configuración fisiográfica del territorio, constriñido entre la cordillera de los Andes y de la Costa, con desniveles que superan los 5 mil metros en no más de 200 km., determinan cuencas hidrográficas de alta torrencialidad, alta fragilidad en la regulación de los flujos hídricos, alta capacidad erosiva y de transporte de sedimentos, desde continente a mar, particularmente en áreas desertificadas, desprovistas de vegetación y en vastas zonas de montañas.

Chile es por tanto un país donde el 80% de su territorio, lo conforman terrenos montañosos y el 20% restante corresponde a valles y planicies litorales, comprendidos por montañas, el mar, lagos, ríos o canales, que quiebran su geografía austral en innumerables islas.

Los procesos de erosión y desertificación que afectan a la mitad del territorio nacional, se encuentran asociados a ecosistemas de montaña, contribuyen en épocas estivales o severos daños por sequía y en épocas invernales se generan graves inundaciones, con efectos devastadores de infraestructura y población urbana, afectando valiosas vidas humanas.

### **1.2 Los procesos de degradación de los recursos naturales a nivel de cuencas.**

La aplicación de modelos de desarrollo no sostenible como resultado de una compleja interacción de factores físicos, biológicos, socioeconómicos, políticos y culturales, han contribuido a la disminución de la productividad de los ecosistemas de montaña y la consecuente degradación de los recursos naturales.

Los factores que han acelerado los procesos de degradación de los recursos naturales en zonas de montaña se explican en la deforestación o el desmonte para fines de habilitación agrícola, el consumo de leña o madera, el

sobrepastoreo, la sobreutilización agrícola. En la actualidad los incendios forestales, el uso del suelo sin considerar aptitud y la pobreza rural asociada constituyen factores de relevancia.

Los impactos de los procesos de degradación de recursos naturales en ecosistemas de montaña originados por los procesos de desertificación y erosión constituyen desde la perspectiva ambiental, socioeconómica y cultural, los problemas de mayor relevancia del sector silvoagropecuario. A nivel nacional los procesos de erosión y desertificación afectan a más de la mitad del territorio nacional.

La población rural en zonas de montaña vive bajo la amenaza permanente de la degradación ambiental, de sus sistemas productivos y medios de subsistencia. Manteniéndose el clásico círculo de pobreza, sobreutilización de los recursos naturales, degradación ambiental y pobreza rural.

### **1.3 Problemas de manejo de cuencas hidrográficas.**

En términos generales la problemática del manejo de cuencas hidrográficas a nivel nacional corresponde a riesgos de catástrofes naturales, disminución del potencial productivo de los recursos naturales y crecientes conflictos en el uso de los recursos.

Las alteraciones naturales y antrópicas afectan la estabilidad de las cuencas hidrográficas expresándose en graves manifestaciones catastróficas de inundaciones, sequías, aluviones y fenómenos hidrometeorológicos.

La presencia de importantes superficies erosionadas en cuencas hidrográficas críticas contribuyen a incrementar los procesos de crecidas y sequías, sedimentación y embancamiento de cauces, formación de dunas y pérdidas significativas de infraestructura.

Se disminuye la capacidad productiva de los suelos, contaminación y eutroficación de aguas para consumo humano y de riego.

Por otra parte, la competencia por el uso de los recursos hídricos detenta posibilidades de agravarse, si se considera que el potencial hidroeléctrico puede llegar a sextuplicarse, la superficie agrícola bajo riego incrementarse en 20% de su potencial y las demandas por agua potable, industrial y minera se duplicarán; todo lo cual se desarrolla en un contexto de creciente valorización social de conservación del medio ambiente y en el marco de un probable escenario de cambios climáticos globales.

## **2.- CONCEPTO DE MANEJO DEL CUENCAS EN EL PAÍS.**

### **2.1 Conceptos básicos de cuencas**

#### **a) Cuenca Hidrográfica**

Superficie limitada por el contorno y a partir de la cual la precipitación drena hacia una sección dada de un cauce.

Es una zona de terreno en la que el agua, los sedimentos y los materiales disueltos drenan hacia un punto común.

#### **b) Microcuenca Hidrográfica**

Area fisiográfica drenada por un curso de agua o por un sistema de cursos de agua conectados y que convergen directa o indirectamente a un lecho o un espejo de agua, constituyendo la unidad ideal para el planeamiento y manejo integral de los recursos naturales en el medio ambiente que ella define.

#### **c) Cuenca Torrencial**

Cuenca caracterizada por pendientes fuertes e irregulares, deforestación de sus vertientes, avenidas súbitas y violentas, y carga de sedimentos en las aguas.

#### **d) Hidrología Forestal**

Ciencia que estudia las influencias de la vegetación sobre el clima, el agua y el suelo en cuencas torrenciales, así como las acciones de restauración hidrológica forestal, la corrección de torrentes y la prevención y defensa contra aludes (Pensilvania, 1965)

#### **e) Manejo de Cuencas Hidrográficas**

Conjunto de esfuerzos tendientes a identificar y aplicar opciones técnicas, socioeconómicas y legales, que establecen una solución a la problemática causada por el deterioro y mal uso de los recursos naturales renovables, así como de las cuencas hidrográficas, para lograr un mejor desarrollo de la sociedad humana inserta en ellas y de la calidad de vida de su población.

#### **f) Ordenación de Cuencas Hidrográficas**

Proceso de formulación y ejecución de un sistema de acción que incluye el manejo de los recursos de una cuenca para la obtención de bienes y servicios, sin afectar los recursos de suelos e hídricos (F.C. Cheng 1992)

## **g) Planes Indicativos de Ordenación de Cuencas**

Instrumento de planificación indicativa correspondiente a la gestión de recursos naturales a nivel de cuencas, subcuencas, microcuencas y predios.

### **2.2 Clasificación General de las Cuencas**

En el cuadro adjunto aparecen clasificadas las cuencas hidrográficas según los criterios generales más usuales.

El manejo apropiado de una cuenca hidrográfica brinda beneficios a la Sociedad, los que se originan en una amplia gama de bienes y servicios, y que pueden ser aprovechados por la comunidad nacional o local.

#### **Clasificación General de las Cuencas Hidrográficas.**

<b>CRITERIO</b>	<b>TIPOLOGIA DE CUENCAS</b>
Relieve	De montaña Altoandinas De Llano
Posición Relativa en la Cuenca Fluvial	Altas Bajas
Orden/Tamaño	Cuenca Fluvial u Hoya Hidrográfica Cuenca Hidrográfica Subcuenca Microcuenca

### **2.3.- Evolución y concepto del manejo de cuencas en Chile**

La experiencia y evolución del manejo de cuencas en Chile ha tenido diversas fases y énfasis.

Durante los años 70, en el marco del proyecto FAO-CHF-PNUD-FO-SA-CHI 66-526, el Ministerio de Agricultura a través de la COREF (Corporación de Reforestación, actual CONAF), crea la sección de Hidrología Forestal y de Corrección de Torrentes. Iniciándose un proceso de diagnóstico y ejecución de proyectos en cuencas críticas, que incluían principalmente actividades en forestación, obras de protección de cuencas y cauces, lo que se tradujo en acciones de restauración hidrológica forestal para la corrección de torrentes para la prevención y defensas contra inundaciones y/o crecidas en situaciones de emergencia.

A comienzos de la década del 80 se introduce el concepto de manejo integral de cuencas hidrográficas "conjunto de esfuerzos tendientes a identificar, aplicar opciones técnicas, socioeconómicas, legales, que establecen una solución a la

problemática causada por el deterioro y mal uso de los recursos naturales renovables en cuencas hidrográficas, para lograr un mejor desarrollo de la sociedad humana inserta en ella y en la calidad de vida de su población". En lo fundamental se intenta incluir en esta fase la participación activa de la población en las etapas de ejecución y planificación participativa de los proyectos.

En esta segunda fase, el programa nacional de manejo de cuencas hidrográficas se estructura en base a la ejecución de proyectos en cuencas críticas y/o prioritarias, la capacitación de profesionales, usuarios y la dictación de normativas legales atinentes al tema. Por otra parte, se orienta al fomento de incentivos públicos-privados para el manejo de recursos naturales renovables a nivel de cuencas hidrográficas.

A comienzos de la década del 90 un hito relevante lo constituyó el 1° Congreso Iberoamericano de manejo integrado de cuencas hidrográficas patrocinado por FAO, Ministerio de Agricultura de Chile, CONAF y Universidad de Concepción, que se efectuó en la ciudad de Concepción en 1990. Encuentro al que se dieron cita alrededor de 700 especialistas de la región de América Latina, El Caribe y España.

A contar de la década del 90, en la tercera fase del programa nacional de manejo de cuencas se estructura en base a:

El apoyo de la cooperación técnica internacional.

La formulación de proyectos de manejo integrado de cuencas hidrográficas en Chile BID/CONAF/MOP en cuencas críticas y prioritarias.

La formulación de un programa para el manejo de recursos hídricos a nivel de cuencas BID/MOP/CONAF.

La formación de comisiones a nivel de cuencas, Ministerio de Agricultura-Ministerio de Obras Públicas.

La aplicación y extensión de instrumentos de fomento a nivel de cuencas hidrográficas.

La promulgación de nuevas leyes de protección ambiental de los recursos naturales.

La suscripción de acuerdos internacionales en materias de medio ambiente.

La capacitación permanente de profesionales a nivel nacional e internacional.

En la década pasada y en la actualidad (siglo XXI) han emergido las políticas ambientales y/o sectoriales específicas, que por una parte, incluyen dentro del

concepto de desarrollo sostenible al manejo de cuencas y por otra parte relativizan su verdadero rol en nuestra sociedad actual.

La cuenca hidrográfica entonces, en lo que respecta a su definición espacial y funcional, constituye entonces la unidad geopolítica y socioeconómica de planificación y gestión más apropiada y racional para el desarrollo integrado de los recursos de tierras y aguas asociados a la vegetación y en conjunto con los usuarios de nivel local y regional.

### **3.- MARCO POLITICO LEGAL**

#### **3.1 Políticas sobre manejo de cuencas**

Los siguientes lineamientos de políticas y principios guían el accionar a nivel de manejo de cuencas:

- a) Las políticas de protección de los recursos naturales y del patrimonio ambiental de todas las Secretarías del Estado Nacionales.
- b) La política nacional de aguas consagra al recurso hídrico como un bien nacional de uso público de aprovechamiento sustentable y la aplicación de principios de economía de mercado con adaptaciones y correcciones hidrológicas.
- c) Se reconoce implícitamente que el funcionamiento en equilibrio de las cuencas hidrográficas constituyen el resultado de la integración armoniosa de agentes naturales y socioeconómicos.
- d) La legislación e instrumentos económicos incorporan criterios de prevención y protección, mitigación de los recursos naturales a nivel de cuencas.
- e) Los programas y proyectos incorporan criterios de equidad social.
- f) La actuación del Estado debe estar regida por el principio de subsidiaridad.
- g) Las políticas promueven la participación de los usuarios, organización y ciudadanía en general.

#### **3.2 Marco Legal**

En el artículo 19 la constitución política del estado de Chile asegura a todas las personas a vivir en un medioambiente libre de contaminación “es deber del estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza”. La ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medioambiente.

La ley de bases del medioambiente N°19.300 consagra la protección del medioambiente, la preservación de la naturaleza y conservación del patrimonio ambiental, constituye un marco político legal fundamental. A partir de esta ley se establece un sistema de evaluación impacto ambiental para proyectos y actividades en acueductos, embalses o tranques, sifones, represas, drenaje,



dragados o alteración significativa de cuerpos o cauces naturales de aguas, centrales generadoras de energía, especialmente por efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, agua y aire.

El código de aguas del año 1981 constituye el marco regulador de todos los tipos de uso de las aguas en el territorio nacional.

En su artículo 3 establece que:

“La cuenca u hoya hidrográfica de un caudal de aguas la forman todos los afluentes, subafluentes, quebradas, esteros, lagos y lagunas que fluyen a ella, en forma continua o discontinua, superficial o subterráneamente.

En su artículo 5 establece que:

“Las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas, en conformidad a las disposiciones del presente código”

En el plano legal sectorial existen leyes que explícita e implícitamente se encuentran relacionadas con el manejo de cuencas hidrográficas, se señalan por ejemplo:

- Ley de Bosques DS 4363 de 1931 regula la preservación de aguas, suelos, bosques nativos. Promueve y regula la corta y explotación de bosques en quebradas, cauces y cuencas de protección.
- Decreto Supremo N° 2374 de 1937. Reglamenta la explotación de bosques en hoyas hidrográficas declaradas forestales.
- Decreto Ley N°701 de 1974. Regula la actividad forestal en suelos de aptitud preferentemente forestal, en suelos degradados e incentiva la forestación, en especial por parte de pequeños propietarios forestales y aquella necesaria para la prevención de la degradación, protección y recuperación de los suelos del territorio nacional.
- Ley del sistema de Areas Silvestres Protegidas del Estado SNASPE de 1984. Contribuye a la protección y conservación de la diversidad biológica amenazada directa o indirectamente por actividades humanas seculares de intensa utilización de recursos de flora, fauna y humedales y/o recursos hídricos asociados.
- Ley N°18.450 del año 1985. Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje.

- Decreto Ley N°3557 - 1981. Establece disposiciones sobre protección agrícola y la Ley N° 18695 - 1988. Establece normas sobre el Servicio Agrícola Ganadero.
- Decreto Supremo N°100 de 1980. Prohíbe el empleo del fuego para destruir vegetación, quema de neumáticos y otros elementos contaminantes.
- Ley N°18378 de 1984. Ordena que en los predios agrícolas ubicados en áreas erosionadas y en inminente riesgo de erosión debe aplicarse las técnicas y programas de conservación que indique el Ministerio de Agricultura. En estas áreas, faculta al Presidente de la República para que por decreto expedito a través del mismo Ministerio pueda crear “distritos de conservación de suelos, bosque y aguas”.
- Ley de Bosques DS-4363 de 1931. Con el objeto de preservar las aguas, suelos y bosque nativos, prohíbe la corta de árboles y arbustos nativos situados a menos de 400 metros sobre los manantiales que nacen en los cerros y los situados a menos de 200 metros de sus orillas desde el punto en que la vertiente tiene su origen hasta aquel en que llegue al plano. Asimismo, para prevenir la erosión de los suelos ubicados en cerros o laderas de cuencas, prohíbe la corta o explotación de árboles y arbustos nativos situados en pendientes superiores al 45%.
- DFL N° 4300 del año 1975, Ministerio de Vivienda y Urbanismo mediante la Ley General de Urbanismo y construcción regula en lo fundamental el problema del crecimiento de las ciudades “avance urbano ” en los suelos agrícolas a través de un plan regulador comunal y la fijación de límites urbanos.
- Decreto Supremo N°294/84 del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Esta secretaría de estado le corresponde la conservación de las obras de defensa de terrenos y población contra las crecidas de corrientes de agua y regularización de las riberas y cauces de los ríos, lagunas y esteros y la supervigilancia, reglamentación y determinación de zonas prohibidas para la extracción de materiales áridos.

A su dirección de Obras Hidráulicas del MOPT, le corresponden las obras de saneamiento y recuperación de terrenos que se efectúen con fondos fiscales.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios, dependiente del MOPT, es la entidad normativa y fiscalizadora para el otorgamiento de concesiones de servicios de recolección y disposición de aguas servidas.

### **3.3 Estrategias y mecanismos:**

En síntesis el país no dispone de una Ley única de protección y utilización de cuencas que establezca normas de preservación, conservación y utilización. No obstante, se han dictado diversas disposiciones legales y reglamentarias e instrumentos económicos de fomento sectorial, que han incidido directa e indirectamente en la conservación de los recursos naturales a nivel de cuencas hidrográficas.

Se trata entonces de un marco legal e instrumental que fue logrado en diferentes épocas, con perspectivas disimiles y/o específicas, que apuntan hacia una visión sectorial del manejo de los recursos.

A nivel nacional no existe una ley de conservación de suelos y aguas, que establezca normas de regulación y disposiciones de fomento para lograr su aplicación a nivel de microcuencas.

Asimismo, se han llevado a cabo discusiones incipientes tendientes a la formulación de una ley marco de ordenamiento territorial donde la en cuenca hidrográfica constituirá la unidad técnica de planificación y gestión del desarrollo multisectorial.

## **4.- MARCO INSTITUCIONAL**

### **4.1.- Instituciones**

Las instituciones del estado que directa o indirectamente se encuentran relacionados y vinculadas a la gestión de cuencas hidrográficas, corresponden principalmente al Ministerio de Agricultura (MINAGRI), Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) y Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).

#### **a) Ministerio de Agricultura**

El Ministerio de Agricultura, como secretaría del estado encargada de fomentar, orientar y coordinar la actividad agropecuaria y forestal del país en lo que respecta al aumento de la producción nacional y la conservación, protección y acrecentamiento de los recursos naturales renovables, le corresponde la fijación de políticas, la aplicación y propuestas sobre recursos naturales, terrenos, uso y conservación de suelos, recursos hídricos, control de plagas y uso de agroquímicos, del desarrollo el fomento y la protección forestal.

#### **b) Corporación Nacional Forestal (CONAF)**

A la Corporación Nacional Forestal (CONAF) tiene el ámbito de acción para la aplicación de la ley de bosques, ley de Fomento Forestal y Ley de Areas

Silvestres Protegidas del Estado. Tiene un potencial de acción en el 45% del territorio nacional. Se le otorgan facultades para calificar terrenos de aptitud forestal y para explotación de bosque nativos en las diversas cuencas hidrográficas del país. Además se le otorga facilidades de fiscalización y control y en materias de uso del suelo.

### **c) Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)**

El Servicio Agrícola Ganadero contribuye al desarrollo agropecuario con facultades reguladoras y fiscalizadoras en el ámbito de la ley de protección agrícola, la expansión urbana y con la ley de fomento a las obras de riego y programas de recuperación de suelos degradados.

### **d) El Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)**

Promueve el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y de los campesinos a nivel de microcuencas, contribuyendo a elevar su capacidad empresarial, organizacional y comercial, su integración al proceso de desarrollo rural y optimizar el uso de los recursos productivos.

### **e) El Ministerio de Obras Públicas.**

Por su parte, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), constituye una secretaría del Estado que realiza principalmente acciones a nivel de cauces y manejo de cauces. En este sentido le compete la conservación de las obras de defensa de terrenos y poblaciones contra las crecidas de corrientes de agua y regularización de las riberas y cauces de ríos, lagunas y esteros. A la Dirección de Obras en Hidráulicas le compete la realización de obras de saneamiento y recuperación de terrenos que se ejecute con fondos fiscales. A la Dirección General de Aguas le compete normar obras de uso de los recursos hídricos, el otorgamiento de derechos de agua y el monitoreo hidrológico de los cauces.

### **f) Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)**

El Ministerio Secretaría General de la Presidencia conduce a través de CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente) el programa de Gobierno en relación a la coordinación de la política ambiental del país. Esta comisión de carácter interministerial fue creada en 1990 con el objeto de abordar el estudio, propuesta, análisis y evolución de todas aquellas materias relacionadas con la protección y conservación del medioambiente.

### **g) El Ministerio de Economía.**

El ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción a través de la Comisión Nacional de Riego, tiene por objeto asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada en el país, para lo cual lo corresponde planificar, estudiar y

elaborar proyectos integrales de riego, administrar el sistema de fomento a las obras de riego y drenaje.

#### **h) El Ministerio de Bienes Nacionales.**

El Ministerio de Bienes Nacionales es el encargado según la ley de administración de bienes del estado para crear y desafectar parques nacionales y reservas forestales, categorías de manejo de las áreas silvestres protegidas del estado, previo informe de CONAF- Ministerio de Agricultura.

#### **i) Mideplan**

El Ministerio de Desarrollo y Planificación (MIDEPLAN) participa en el desarrollo y planificación de políticas sociales del gobierno; Ministerio de Educación, Vivienda y Salud, planifican e implementan planes y programas adaptados al sector rural.

#### **j) Municipalidades**

Conforme a su ley orgánica constitucional puede desarrollar funciones de protección del medioambiente en especial colaborar con la fiscalización y el cumplimiento de las normas respectivas sobre urbanización y aprobación de las subdivisiones de predios rústicos. Recientemente se han aprobado normativas para la formulación de planes de regulación y ordenamiento territorial en comunas rurales.

### **4.2.- Mecanismos de Coordinación**

La Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) se encuentra constituida por un comité de Ministros (14) para atender temas generales específicos de acuerdo a los requerimientos de las políticas medioambientales del país.

Por otra parte, existen comités funcionales a nivel del gobierno central y regional integrados por los Ministerios de Obras Públicas y de Agricultura, de tal forma de coordinar el desarrollo de las actividades regionales, interinstitucionales, informar a las autoridades, discutir y reorientar actividades, coordinando los problemas regionales y locales en su implementación.

En materias específicas se coordinan los servicios respectivos directamente en base a convenios, proyectos y consultas a nivel de expertos.

### **4.3 Procesos de modernización del estado.**

- En tramite legislativo se encuentra la modificación del Código de Aguas (1192)

- En tramite legislativo se encuentra el Proyecto de Ley de Recuperación del Bosque Nativo (1192)
- En el período 1994-2001 se ha llevado a cabo la privatización parcial de empresas de agua potable y sanitarias a nivel nacional.
- En el año 2001 se entrega a privados la primera concesión de un embalse para riego.
- En el año 1999 se crea el comité ejecutivo de cuencas para coordinar acciones del Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Agricultura.
- En el año 2000 se crean las primeras plantas de tratamientos de aguas servidas para Santiago de Chile.
- En el año 2001 se llevo a cabo en Chile el III Encuentro Continental de las Aguas. "Para una gestión eficiente del recurso hídrico en el planeta"

## **5.- PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS SOBRE MANEJO DE CUENCAS.**

### **5.1.- Planes Nacionales**

En el marco de planes nacionales vinculados directa e indirectamente a planes nacionales de manejo de cuencas se ha formulado los siguientes planes:

- Plan de Biodiversidad	BIRF	1990-1994
- Plan de Acción forestal	FAO	1990-1994
- Plan de Combate Desertificación	FAO/PNUMA	1993-1995
- Plan Conservación de Suelos	BIRF	1994-1995
- Planes anuales de riego	Minist. Agricultura/ Minist. Economía Minist. Obras Públicas	1990-2000
- Planes directores cuencas	DGA/DOA	1999-2000
I, IX, V región	MOP	1995-2000

Los citados planes se encuentran en fase planificación e implementación a nivel nacional y regional con diferentes grados de prioridad e intensidad.

Por otra parte, se debería formular en el mediano plazo un plan nacional de ordenación y manejo de cuencas, con el objeto de tender al ordenamiento territorial a nivel de cuencas, restaurar y recuperar cuencas frágiles y/o degradadas en zonas de montaña, cuencas periurbanas y de municipios locales.

**5.1 PROYECTOS DE MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS FINANCIAMIENTO INTERNACIONAL Y DE COOPERACION**

<b>TIPO DE PROGRAMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ORGANISMO</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>	<b>REGIONES ADMINISTRATIVAS</b>
Cuencas Hidrográficas en Chile	Diagnóstico y formulación de proyectos	CONAF/DGA	BID/Mideplan Preinversión	6 Cuencas críticas en I,V,VII,IX,XII Y R.M. Regiones
Cuenca Estero Barroso	Formulación y ejecución	CONAF/CATEV	BID/Mideplan Preinversión	VII Región
Cuencas Río Emperador Guillermo	Formulación y ejecución	CONAF/DEFOR	BID/Mideplan	XI Región
Cuencas hidrográficas de la zona semiárida	Planificación e implementación	CONAF	JICA-JAPON	R.M. Y IV Región
Sistema Hidrológico Europeo SHETRAN	Investigación	CONAF	DED-UNIVERSIDAD NEW CASTLE Gran Bretaña	RM, VIII y X Región
Plan nacional acción combate desertificación	Planificación e implementación	CONAF/CONAMA/ UNIV. DE CHILE	FAO/PNUMA	I – VII Región
Estudios de casos sobre desertificación	Diagnóstico	CONAF/UNIV. CHILE	Naciones Unidas Convención Desertificación	IV y VII Región
Desarrollo Forestal participativo de los Andes	Planificación e implementación	CONAF	FAO/PAISES BAJOS	I – IV región
Programa de Manejo de Recursos Hídricos	Planificación e implementación	Ministerio de Obras Públicas	BIRF(en trámite)	I, III, IV, V, VIII, IX región
Programa Ambiental en Cuencas	Planificación e implementación	Ministerio de Obras Públicas	GEF (en trámite)	I, III, IV, VI, VIII, IX región
Restauración áreas devastadas incendios forestales Sierra Bellavista (VI región)	Restauración Hidrológica Forestal	CONAF	CONAF/FNDR VI REGION	Restauración áreas devastadas a través de revegetación y técnicas de control de erosión
Monitoreo impactos suelos y aguas (IV, V, RM, IX, X región)	Evaluación impactos	CONAF	CONAF/FAO	Red. Nacional para la calibración del modelo USLE (ecuación universal de pérdida de suelo)
Monitoreo impactos suelos y aguas (RM, VIII Y X región)	Evaluación de Cuencas experimentales	CONAF	CONAF/Univ. New Castle DFID/Inglaterra	Calibración y validación del modelo sistema hidrológico europeo (SHETRAN)

## 5.2 PROGRAMAS VINCULADOS AL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

TIPO DE PROGRAMA	OBJETIVO	ORGANISMO	FINANCIAMIENTO	METAS – RESULTADOS
Programas de Plantaciones Forestales	Productivos y recuperación de áreas degradadas.	Sector privado/estatal	DL-701 Fomento Forestal	2,5 millones de hectáreas (1975-2001) 100.000 há/año
Programas Forestación pequeñas propiedades.	Productivos y sociales	CONAF	Ministerio de Agricultura	100.000.- hectáreas (1991-2001) 8.000 hectáreas/año
Programa Manejo del Fuego	Control de Incendios Forestales	CONAF	Ministerio de Agricultura	1,62 millones há (1997-2001)
Programa de Conservación de la Biodiversidad	Sistema Nacional de áreas silvestres protegidas del Estado (SNASPE)	CONAF	Ministerio de Agricultura	20% de la superficie del país pertenece al SNASPE
Programa de Control de Legislación Forestal.	Administración y fiscalización de la legislación forestal	CONAF	Ministerio de Agricultura	8,7 millones de hectáreas de superficie con planes de manejo.
Programa de Manejo de Cuencas y Conservación de Suelos.	Restauración hidrológica forestal Protección de cuencas periurbanas Protección de cuencas abastecedoras de aguas potable. Recuperación de suelos degradados	CONAF	Ministerio de Agricultura	Red Nacional de proyectos en cuencas demostrativas I, IV, V, VI, VII, VIII, IX, XI región.



**5.3 PROYECTOS PRICIPALES DE MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS Y DE CONSERVACION DE SUELOS Y AGUAS.**

<b>TIPO DE PROYECTO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ORGANISMO</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>	<b>METAS – RESULTADOS</b>
Restauración hidrológica forestal Río Las Minas (XII región)	Corrección de torrentes.	CONAF	Ministerio Agricultura/FAO	Control de inundaciones y estabilización de taludes
Conservación de Suelos Tomeco (VIII región)	Control de erosión	CONAF	Ministerio Agricultura/FAO	Control de erosión
Restauración hidrológica Río San José y Valle Azapa (I región)	Protección	CONAF	Ministerio Agricultura/ FAO	Protección crecida
Desarrollo agrícola cuenca Río Mapocho (RM)	Protección	CONAF	JICA/JAPON	Protección – crecida
Protección contra avalanchas Illapel (IV región)	Protección suelos	CONAF	Ministerio Agricultura.	Revegetación y estabilización de laderas.
Protección embalses IV región		CONAF	Ministerio Agricultura.	Regulación áreas aportantes.
Protección Cuencas abastecedoras agua potable. COLCURA (VIII REGION) PUNTUM (IX REGION) LLANCAHUE (X REGION)	Protección Rec. Hídricos	CONAF	Ministerio Agricultura.	Estabilización de laderas y cauces
Red demostrativa nacional de conservación de suelos. LAS CAÑAS Y LOS SAUCES (IV REGION) LAS CHILCAS (V REGION) SIERRA BELLAVISTA (VI REGION) HUERTA DEL MAULE (VII REGION) QUIRIHUE Y YUMBEL (VIII REGION) LOS SAUCES-ANGOL (IX REGION)	Recuperación Suelos DL-701	CONAF	Ministerio Agricultura	Aplicación de técnicas de conservación de suelos a nivel de microcuencas.

**5.4 PROGRAMA Y PROYECTOS PRINCIPALES VINCULADOS AL MANEJO DE CUENCAS DE INSTITUCIONES DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, OBRAS PUBLICAS Y ECONOMIA.**

<b>TIPO DE PROGRAMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ORGANISMO</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>	<b>METAS - RESULTADOS</b>
Recuperación de suelos degradados	Promover y fomentar la recuperación de la fertilidad del suelo	SAG INDAP	Ministerio de Agricultura	US\$50 millones anuales 2,5 millones de hectáreas 150.000 agricultores (1996-2005) 4 primeros años (1996-1999) 31372 beneficiados
PRODECOP-SECANO VI,VII Y VIII región Proyecto desarrollo rural para comunidades campesinas y pequeños productores agropecuarios	Promover el desarrollo de sistemas productivos silvoagropecuarios sustentables	INDAP PRODECOP	Ministerio de Agricultura/FIDA/Banco Mundial	133 proyectos 2059 familias US\$2,0 millones apróx.
PRODECOP - IV REGION	Mejorar calidad de vida y economía de las familias de comunas agrícolas y productores agropecuarios pobres de la IV región	PRODECOP INDAP CONAF	Ministerio de Agricultura FIDA Banco Mundial	1257 usuarios 743,5 hectáreas intervenidas US\$0,3 millones anuales.
Programa de grandes obras de riego	Mejorar calidad de vida de los agricultores y mejorar seguridad de riego	Dirección de obras hidráulicas (DOH)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	US\$268 millones 13238 agricultores beneficiados 125.919 hectáreas bajo riego (1990-2000)
Programa medianas y pequeñas obras de riego. Ley de riego 18450	Incorporación de tierras al riego, mejoramiento de obras, riego tecnificado	Comisión Nacional de Riego (CNR)	Ministerio de Economía	US\$412 millones (1986-2000) 6071 proyectos aprobados 1,1 millón de hectáreas beneficiadas 116.517 beneficiarios

## **6.- FINANCIAMIENTO Y VALORIZACIÓN ECONOMICA DEL MANEJO DE CUENCAS**

### **6.1 Financiamiento Internacional**

Las fuentes principales utilizadas para el financiamiento de programas y proyectos de manejo de cuencas corresponden al Banco Internacional de Desarrollo (BID) y Banco Mundial (BIRF).

En los períodos 1990 – 1995 el BID financió a través de Mideplan un conjunto de proyectos de manejo de cuencas a nivel de programas de preinversión. Este programa consistió en la realización de estudios multidisciplinarios de las cuencas hidrográficas consideradas críticas. Las cuencas elegidas para la realización de este programa fueron “Río San José, I Región de Tarapacá Río Aconcagua y Estero Marga Marga, V Región de Valparaíso, Ríos Maipo Mapocho, Región Metropolitana; Río Maule, VII Región; del Maule; Río Imperial, IX Región de la Araucanía; Ríos Las Minas, XII Región de Magallanes. Este programa fue llevado a cabo por CONAF/DGA. Durante el período 1999 – 2001 se encuentra en proceso de formulación y negociación el programa de manejo de recursos hídricos a cargo del MOPT a nivel de cuencas hidrográficas para los ríos:

- San José – Lluta, I región
- Elqui – Limari, IV Región
- La Ligua Petorca, V región
- Mataquito, VII Región
- Itata, VIII Región
- Imperial, IX Región

La formulación de estos programas a cargo del Ministerio de Obras Públicas ha permitido un enfoque integral y multidisciplinario, en pro de un desarrollo sustentable que beneficiará al país.

### **6.2 Presupuesto Nacional**

El presupuesto nacional de programas y proyectos de manejo de cuencas se realiza la solicitud del Ministerio de Obras Públicas y Agricultura ante el Ministerio de Hacienda y en situaciones de catástrofes opera el 2% del presupuesto constitucional para enfrentar emergencias contingentes.

Los crecientes procesos de privatización de los sectores agua potable, hidroeléctricos y sanitarios hacia inversionistas Españoles, Franceses, Británicos y/o Americanos, podrían en el futuro considerar inversiones en protección de cuencas hídricas, lo que sería financiado mediante posibles costos a los usuarios de los servicios (tratamiento de aguas servidas). Por otra parte, el sector minero realiza fuertes inversiones en la compra de los derechos de agua, extracción y utilización de los recursos hídricos en forma intensiva a nivel local, especialmente en zonas áridas y semiáridas del país.

### **6.3 Valorización Económica de Cuencas hidrográficas**

Desde un punto de vista económico las cuencas hidrográficas entregan grandes beneficios a la sociedad, lo que se origina en una amplia gama de bienes y servicios.

En años recientes se ha otorgado mayor atención a la evaluación económica de los beneficios sin valor de mercado al cuantificar los impactos de los programas de manejo de cuencas hidrográficas:

protección contra la erosión  
control de flujos hídricos  
control de sedimentación y  
mantención de la diversidad biológica

Las actividades de protección de cuencas estabilizan el suelo, evitando la erosión superficial y los deslizamientos masivos de tierras.

Asimismo, las actividades productivas de las unidades económicas tienen efectos que son producidos por agentes económicos ajenos a estos. Estos efectos se conocen como "externalidades". Un ejemplo tipo de externalidad en el contexto de una cuenca hidrográfica es la sedimentación.

Con la incorporación de la economía ambiental se emplean diferentes métodos de valoración (ver cuadro)

**Cuadro valoración ambiental de costos y beneficios**

<b>TIPO MÉTODO</b>	<b>NOMBRE DEL MÉTODO</b>
Costo	Producción costo de reposición
Beneficios	Gastos preventivos Precios hedónicos Costo de viaje Valorización contingente

Por otra parte, en las cuencas hidrográficas de grandes compañías forestales se emplean las normas certificación de productos y normas ISO 9000 / ISO 14000.

## **7 COOPERACIÓN TÉCNICA Y ACUERDOS INTERNACIONALES**

### **7.1 Cooperación**

A contar del año 1990 nuestro país a través de la Agencia de Cooperación Internacional (AGCI) suscribió numerosos convenios de cooperación con agencias donantes entre ellas, se mencionan:

- JICA : Agencia de Cooperación Internacional del Japón
- DFID: Departamento para el Desarrollo Internacional de Reino Unido
- GTZ: Sociedad Alemana para el trabajo en conjunto
- ONF: Oficina Nacional Forestal de Francia.
- PAISES BAJOS: Agencia de Cooperación de los Países Bajos.

CONAF junto con haber suscrito convenios de cooperación técnica con diversas agencias donantes, ha firmado cartas de acuerdo con FAO, PNUMA, PNUD, en materias de combate a la desertificación, manejo de cuencas hidrográficas y diversos proyectos de desarrollo rural.

### **7.2 Acuerdos Internacionales**

En referencia a los marcos estratégicos internacionales nuestro país adhiere a la Conferencia de las Naciones Unidas para el medio ambiente y el desarrollo (CNUMAD 1992), en lo que respecta a la Declaración de Río, principios relativos a bosques, agenda 21 y convenios internacionales que se derivan.

Al respecto se han suscrito y ratificado las convenciones de cambio climático, biodiversidad y de lucha contra la desertificación y sequía.

Por otra parte, las Organizaciones de Naciones Unidas a través de FAO y en el marco del capítulo 13 del programa 21 de la CNUMAD, "manejo de ecosistemas frágiles: desarrollo sustentable de zonas de montaña", han formado una red de cooperación interagencia basado en el intercambio de información formulación de programas y actividades coordinadas y cooperación técnica a nivel horizontal entre países, de tal forma de avanzar hacia el ordenamiento territorial, la diversificación de la economía de montaña y la preservación y reducción del impacto frente a desastres naturales.

## **8 Educación e investigación en manejo de cuencas**

### **8.1 Formación Universitaria o Técnica disponible relacionada con el manejo de cuencas**

La formación académica o técnicas de pregrado relacionadas con el manejo de cuencas se imparten en carreras universitarias principalmente de ingeniería forestal, carreras agronómicas con énfasis en conservación de suelos y aguas y ciencias geográficas con énfasis en hidrología.

En las formaciones de postgrado o postítulo se imparten en las áreas de manejo de recursos naturales, manejo medioambiental y en el área de ordenamiento territorial y de asentamiento humanos.

Con el apoyo de la OEA/CIDIAT se realizó en 1987 en la ciudad de Puerto Montt, Chile el primer curso interamericano de manejo de cuencas.

Con el apoyo de OEA/CIDIAT asimismo, en 1993 se realizó en Valparaíso, Chile, un Seminario Taller sobre "Manejo integrado de Cuencas Hidrográficas".

Con el apoyo de JICA y organizado por CONAF se realiza anualmente entre los años 1999 – 2003 el curso internacional de "Manejo integral de cuencas hidrográficas con énfasis en conservación de suelos y aguas". Curso que se dicta durante 1 mes y al cual concurren 20 participantes de América Latina y el Caribe.

### **8.2 Instituciones con programas de investigación en manejo de cuencas**

Los temas prioritarios de investigación en el ámbito del manejo de cuencas abordan los siguientes aspectos:

- Diagnóstico y evaluación de los recursos a nivel de cuencas
- Gestión de recursos naturales e hídricos
- Desarrollo o aprovechamiento y administración de los recursos hídricos.
- Enfoques metodológicos para la planificación del uso de la tierra.
- Desarrollo de sistema de información geográfica a nivel de cuencas
- Desarrollo de técnicas para la rehabilitación de cuencas hidrográficas

Actualmente las universidades investigan en las siguientes temáticas:

- Determinación del consumo hídrico de plantaciones forestales y cultivos agrícolas
- Determinación de la faja protectora hidrológica forestal
- Estudios sobre caudales ecológicos mínimos de las cuencas hidrográficas
- Aplicación y evaluación de modelos cuantitativos a nivel de cuencas hidrográficas (USLE, SHETRAN, EPIC, WEPP, etc.)
- Aplicación y desarrollo de técnicas y prácticas de conservación de suelos y aguas a nivel de microcuencas

Los organismos de transferencia tecnológica desarrollan y aplican a nivel rural y en forma creciente en talleres y seminarios:

- Metodologías de planificación participativa
- Modernización de las técnicas de difusión y extensión rural
- Estudios sociológicos.

## **9 ASPECTOS SOCIALES DEL MANEJO DE CUENCAS**

### **9.1 Participación**

Los objetivos de los programas y proyectos a nivel de microcuencas se pueden alcanzar con pleno éxito en la medida que en su proceso de planificación e implementación se incorpore la participación de las comunidades locales.

En las comunidades han participado los propietarios especialmente en el aprovechamiento para la agricultura extensiva, la ganadería, la corta y comercialización de madera, carbón y venta de productos.

Por lo general, se incorpora al género femenino en labores de chacras o huertas de cultivo, cosecha de frutas, selección de semillas, uso de plantas medicinales, viveros agrícolas y forestales, productos y derivados del bosque y campos. Solo nuestra sensibilidad ante las expectativas de las mujeres campesinas y juventud rural logrará su participación en las actividades de manejo integral de cuencas.

### **9.2 Calidad de vida y tradición**

Las comunidades de montaña representan la fuente del conocimiento tradicional y autóctono. En los aspectos relacionados con la fragilidad de los ecosistemas y expectativas se debe potenciar este tipo de hábitat. En este sentido se requiere abordar aspectos como:

- Identificación de áreas frágiles
- Identificación de áreas de montaña cuyas economías rurales se encuentran basadas en cultivos de subsistencia
- Proponer planes de manejo con alternativas viables
- Rescatar tecnologías prácticas y especies de flora y fauna autóctona y tradicional
- Realizar programa de saneamiento de títulos de dominio de las comunidades
- Promover el enfoque de manejo de uso múltiple a nivel de microcuencas
- Promover la formación de un plan de acción con el amplio sustento en la comunidad local
- Promover alternativas que minimicen el deterioro de los ecosistemas de montaña, conservando el patrimonio natural y permitiendo con ello una equidad y calidad de vida para nuestra población rural.

En esta tarea se debe integrar y convocar a los representantes del sector privado y público, municipalidades, ONG y profesionales del área técnica, silvoagropecuaria y científica.

## **10 ASPECTOS AMBIENTALES**

### **10.1 Rol de las cuencas en la problemática ambiental**

El manejo apropiado de una cuencas hidrográficas brinda beneficios a la sociedad, los que se originan en una amplia gama de bienes y servicios que puedan ser aprovechados por la comunidad nacional y local.

Entre las funciones ecológicas que proporcionan las cuencas hidrográficas, inciden en la regulación del ciclo hidrológico y en la protección y conservación de suelos y aguas, lo que constituyen la mitad del valor total de los beneficios directos.

Entre otras funciones ambientales de las cuencas y recursos naturales que la conforman los siguientes:

- la provisión de hábitat y de paisaje
- la capacidad de mitigar efectos del calentamiento global
- La fuente de biodiversidad para fines de investigación y desarrollo

Entre las funciones sociales de las cuencas hidrográficas se destacan:

- La producción de alimentos para consumo directo

- La fuente de especies medicinales
- El suministro de materiales de autoconstrucción y dendroenergéticos
- El acervo y patrimonio cultural de comunidades endémicas

Entre las funciones económicas que proporcionan las cuencas hidrográficas proveen de la dotación de recursos y de las actividades de aprovechamiento de los mismos, lo que se traduce por lo general en que dichas actividades productivas que ocurren en la cuenca alta provocan una serie de impactos en las cuencas aguas abajo.

Por otra parte, la ordenación de las cuencas genera una serie de productos básicos transables a precios de mercado, tales como los agrícolas, forestales y pecuarios, agua para riego y potable, hidroelectricidad y lluvia, ecoturismo y navegación, entre otros.

Los aspectos de políticas y leyes ambientales se explicitan en el punto 3 del presente informe.

## **10.1 Prácticas de conservación del medio ambiente**

En relación a las prácticas de conservación del medioambiente se promueve impulsa las siguientes líneas programáticas:

### **- Programa de conservación de la biodiversidad**

Se ha implementado el sistema nacional de áreas silvestres protegidas del Estado (SNASPE), que representa a través de diferentes áreas con diferentes status de preservación y protección, el 20% de la superficie nacional.

No obstante, los significativos avances registrados, se intenta mejorar la representatividad ecosistema SNASPE, mejorar la infraestructura y favorecer el desarrollo ecoturístico.

### **- Programa de manejo del fuego**

Chile cuenta con un sistema moderno de control de incendios forestales, que incluye labores de prevención, detección y control. Sin embargo, el 99% de los siniestros ocurre por causas humanas. Al respecto se impulsan campañas de difusión y sensibilización.

### **- Programas de fomento a la forestación y la diversificación forestal.**

A través del DL-701 de fomento forestal se han plantado alrededor de 2,5 millones de hectáreas de plantaciones forestales en base a *Pinus radiata*, *Eucaliptus globulus* y *Populus sp.* (1970-2000)

Los actuales programas promueven la forestación en pequeñas propiedades y la diversificación de especies con fines de uso múltiples con especies de:

- *Prosopis chilensis*
- *Prosopis tamarugo*
- *Atriplex nummularia*
- *Acacia saligna*
- *Acacia melanoxylum*
- *Eucaliptus canaldulensis*, *cladiocalix*
- *Sequia sempervivens*
- *Pinus contorta*
- *Populus sp*

### **- Programa de recuperación de suelos degradados**

Se incorpora en el estatuto de fomento forestal administrado por CONAF incentivos para que los propietarios incorporen técnicas y prácticas de conservación de suelos y aguas en suelos degradados y erosionados de áreas desertificadas.

El Estado bonifica por concepto de forestación montos /ha que varían según especie, densidad y zonas, entre US\$ 400 – 1000 / ha.

En forma conjunta a la forestación se bonifican 12 técnicas para el control de la erosión según categorías de erosión:

- |                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| - Categoría de erosión moderada | US\$400/há  |
| - Categoría erosión severa      | US\$ 600/há |
| - Categoría erosión muy severa  | US\$ 800/há |

En resumen propietario al aplicar ambos incentivos recibe un monto promedio de US\$ 1000/há.

Por otra parte, el SAG e INDAP administran un programa de recuperación de suelos degradados por un monto anual US\$50 millones. El programa en CONAF presenta un fondo anual de US\$15 millones aproximadamente (forestación y recuperación de suelos degradados)

### **Programa de ordenación y manejo de cuencas**

Considerando la cuenca hidrográfica como unidad de planificación territorial se impulsa y gestionan estudios, planes y proyectos, con el objeto de restaurar el equilibrio, agua, suelo, vegetación de cuencas críticas y/o degradadas. (ver ítems 5.1 / 5.2 / 5.3 y 5.4)

### **Programa técnico de reducción de desechos, reciclaje y prácticas de captación de carbono**

A nivel de gestión de municipios locales se lleva a cabo programas de clasificación y reciclaje de basura en el origen. También colaboran ONG y fundaciones privadas interesadas en obtener financiamiento complementario para causas nobles. En este sentido se clasifican los materiales en vidrio, papel, cartón y plásticos.

Por otra parte, las empresas recolectoras de basura domiciliaria retiran desechos verdes para la fabricación de compost y su posterior utilización en jardines y plazas públicas.

A nivel rural se desarrollan técnicas de sustitución del uso del fuego para quema de rastrojos o residuos, abonos verdes y distribución homogénea de los residuos de situ.

En relación a prácticas de captación de CO2 existen iniciativas incipientes al respecto.

### **Programas de Arborización Urbana y Descontaminación**

A nivel de cuencas ubicadas en municipios urbanos se fomentan campañas de educación ambiental a través de la entrega y donación de árboles para colegios, plazas y agrupaciones vecinales, de tal forma de contribuir al reverdecimiento de ciudades y contribuir a mitigar la contaminación de urbes poluídas como Santiago de Chile. La cuarta urbe más contaminada en América Latina.

### **Programas de cosechas de aguas lluvias**

En zonas áridas y semiáridas con sequías recurrentes y recursos hídricos deficitarios se impulsan técnicas de captación de aguas lluvias a través del establecimiento de mallas para atrapar neblinas costeras provenientes del océano pacífico " Proyecto Atrapa Nieblas IV Región". Existen en desarrollo otras iniciativas de captación de aguas lluvias a través de cisternas, microembalses, técnicas de preparación de suelos y especies multipropósitos.

### **Programas de Ecoturismo y Agroturismo**

En forma creciente se han incorporado programas de ecoturismo especialmente en áreas silvestres protegidas del Estado y también en áreas recreacionales privadas donde se practica excursionismo, montañismo, caminatas, cabalgatas y bajada de ríos a cargo de



guías competentes. Se incluye en zonas apropiadas cotos de caza y pesca para turistas nacionales y extranjeros.

En zonas campestres se desarrolla el agroturismo a través de visitantes que participan en todas las actividades inherentes al manejo de una granja, predio o finca agrícola. Lo que también permite compartir habitantes de cuencas rurales.

## **10.2 Aplicación de las metodologías de impacto ambiental.**

La Ley de Bases del medioambiente N° 19300 establece que los proyectos o actividades podrán efectuarse o modificarse previa evaluación del impacto ambiental.

La administración del sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA) corresponde a la comisión nacional o regional medioambiente y la coordinación con los organismos del estado involucrados, para los efectos de obtener los permisos o pronunciamientos ambientales.

Se someten al SEIA los siguientes proyectos o actividades vinculadas al manejo de cuencas:

- a) Acueductos, embalses, tranques, presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración de o cursos naturales de agua.
- b) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW
- c) Proyectos de desarrollo urbano o turístico
- d) Planes regionales, intercomunales, comunidades, seccionales de desarrollo urbano en zonas latentes o saturadas.
- e) Proyectos de desarrollo o de explotación forestal en suelos frágiles y en terrenos cubiertos de bosque nativo.
- f) Ejecución de obras, programas actividades en áreas del "SNASPE".
- g) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables incluidos el suelo, el agua y el aire.

## **11 Evaluación de cuencas**

### **11.1 Monitoreo, seguimiento y evaluación**

En la evaluación de los resultados de programas y proyectos de manejo de cuencas o similares se realizan anualmente informes de gestión técnico, presupuestario y financieros, donde se comparan metas propuestas y alcanzadas. Con esta información se retroalimentan los programas futuros y se someten a evaluación de gestión a cargo del Ministerio de Hacienda, quien finalmente asigna los recursos para el próximo período.

### **11.2 Nivel de adopción de las practica**

Se contemplan mecanismos explícitos de evaluación intermedia y final que permiten medir los impactos en lo que respecta a las metas físicas, número de beneficiarios y montos invertidos.

También se analiza la cobertura programática y grado de focalización del programa en segmentos sociológicos de agricultores considerados como población rural objetivo, de acuerdo al instrumento de fomento aplicado.

Hacia el futuro se espera una gestión integrada de los diversos instrumentos de fomento a nivel de cuencas, que permiten una coordinación de integración interinstitucional.

En las etapas del desarrollo agrícolas y adopción de técnicas los beneficiarios de programas reciben asistencia técnica, capacitación e información que redundan en una mayor y mejor productividad silvoagropecuaria, mejores posibilidades de comercialización y exportación de productos hacia los mercados internacionales.

### **11.3 Bases de datos en el marco del manejo de cuencas**

Las diversas instituciones y organizaciones nacionales y empresas privadas y universidades detentan información y estadísticas relacionadas al manejo de cuencas. En este sentido las instituciones del sector sector silvoagropecuario, obras públicas, economía, gobiernos regionales, municipales y universidades han desarrollado iniciativas para la generación de información geográfica, predicción y evaluación a nivel de cuencas hidrográficas.

Por mencionar algunas instituciones relevantes la Dirección General de Aguas (DGA/MOP) a través del centro de información de recursos hídricos (CIRH) proporciona a los usuarios y público en general estadísticas hidrometeorológicas y de calidad de aguas de alrededor de 1800 estaciones a lo largo del país.

También el centro de información de recursos naturales (CIREN – CORFO), proporciona en los usuarios y público en general información de suelos, climas, geología, recursos hídricos, cobertura vegetacionales agrícolas y forestales para las principales áreas de desarrollo productivo a nivel nacional.

CONAF/ Ministerio de Agricultura en conjunto con CONAMA han desarrollado el catastro y evaluación de los recursos vegetacionales nativos de Chile a escala 1:50.000/1:250.000 para todo el país. Con esta iniciativa se construyó un sistema de información de alcance nacional y con información alfanumérica para generar cartografía automática, informes estadísticos de CONAF para el manejo sustentable de los recursos.

## **12 Lecciones aprendidas en manejo de cuencas**

### **1. Inserción del manejo de cuencas en política Pública RR.NN.**

Los planes nacionales de manejo de cuencas deben estar insertos en los planes generales de desarrollo social, económicos y ambientales del país mediante enfoques multisectoriales, preventivos, indicativos, participativos e integrados.

### **2. Marco político, legal e institucional**

Se debe contar con políticas públicas de largo aliento, con un marco legal regulatorio que vele por la protección del interés público y que a la vez permita fomentar un uso sustentable de los recursos naturales a nivel de cuencas.

La estabilidad y modernización de las instituciones constituyen condiciones fundamentales para la implementación de programas y proyectos de manejo de cuencas que requieren de horizontes de planeamiento en el mediano y largo plazo, en donde el sector estatal le compete un rol principal de fiscalizar y fomentar y al sector privado un papel determinante en la inversión y generación de proyectos.

### **3. Instrumentos de Fomento/ Financiamiento**

A nivel nacional se han desarrollado un conjunto de instrumentos de Fomento sectoriales como estímulo o incentivos de largo plazo (20 – 30 años) para que el sector privado invierta. Si bien los resultados, de su aplicación han sido ampliamente exitosos en áreas programas de riego, de agricultura de exportación, forestación e incipientes logros de conservación de suelos. Se requiere avanzar hacia una mayor coordinación en la focalización de los instrumentos a nivel de cuencas.

### **4. Plan de acción en cuencas representativas**

La formulación y ejecución de programas nacionales de manejo de cuencas y áreas demostrativas centrará su accionar en cuencas de relevancia a nivel nacional y/o local, que por una parte permitieron extender y difundir los resultados a nivel nacional y por otra

seleccionar aquellas practicas y/o técnicas más exitosas, para que puedan transformarse en instrumentos nacionales de fomento con aplicación a nivel de microcuencas.

## **5. La cuenca hidrográfica: unidad de planificación y gestión**

En relación a las catástrofes recurrentes de sequía e inundaciones que experimenta el país, las severas disminuciones del potencial productivo de los recursos naturales e intensificación de la competencia en el uso de los recursos hídricos y crecientes conflictos a nivel de los actores que conforman las cuencas y los incipientes discusiones en relación al ordenamiento territorial del país, diversos actores nacionales y locales, resaltan a la cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión del desarrollo integrado.

En este sentido se han presentado diversas iniciativas legales y se han realizado numerosos proyectos pilotos, que en la practica han permitido avanzar gradualmente hacia una gestión integral por cuenca, sino que más bien con acciones específicas a nivel de cuencas. No existe a nivel nacional una cuenca hidrográfica 100% tratada bajo esquemas de manejo.

## **6. Coordinación, participación y fortalecimiento organizacional**

La formación de comités funcionales de coordinación a nivel nacional y regional a través de “mesas de cuencas” ha permitido el desarrollo y reorientación de actividades institucionales en base a convenios proyectos y consultas directas a nivel de expertos y días de campo y campañas de sensibilización.

Por otra parte, con la formación de algunas comisiones regionales a nivel de cuencas, se ha ido fortaleciendo la participación de usuarios y las comunidades afectadas e interesadas a nivel local. En la gestión de proyectos se incorporan en la adjudicación de términos de referencia metodológicas de planificación participativas de las comunidades locales en lo que respecta a las fases de planificación y ejecución de las actividades del proyecto, especialmente en proyectos a cargo de agencias donantes, ONG y de transferencia tecnológica.

Por otro lado, la operación de instrumentos de fomento se ha dirigido individualmente a personas naturales o predios específicos, lo cual ha mermado los grados de participación e integración de las comunidades locales.

## **7. Formación de recursos humanos**

El éxito y/o fracaso de un programa de manejo de cuencas depende en gran medida de la formación de los recursos humanos, a través de programas de capacitación en cursos de postgrado y cursos breves. También, resulta fundamental la estabilidad institucional en cuanto a otorgar a los técnicos las posibilidades reales de inserción laboral para la aplicación de los conocimientos adquiridos y con remuneraciones compatibles al cargo.

Por otra parte, a nivel de la región se requiere favorecer la cooperación horizontal entre países a través de la Red FAO y/o CEPAL de cooperación técnica y/o mediante “Centros logísticos de capacitación a distancia”

## **8. Seguridad alimentaria y calidad de vida**

Se promueve el desarrollo integrado de cuencas al crear y diversificar oportunidades alternativas para las economías locales y mejorar la productividad de los ecosistemas de montañas y mejorar la calidad de vida de los habitantes rurales.

En este sentido la economía silvoagropecuaria del país se ha orientado en función de las ventajas comparativas y competitivas de los productos en los mercados internacionales en base a exportación de frutas, madera, papel y celulosa, entre otros “comodities” que requerirán hacia el futuro mayores grados de elaboración y valor agregado.

Por otra parte, se ha otorgado a los productores nacionales incentivos, créditos, capacitación y asesoría técnica asegurando el desarrollo del mercado interno de productos locales.

## **9. Medioambiente**

El enfoque del manejo de cuencas apunta a mejorar las condiciones medioambientales y socioeconómicas a través de la recuperación y restauración de cuencas degradadas considerando al hombre como elemento central de su accionar. Sin embargo, proyectos de "Gestión ambiental Integral" pueden superponer o enmascarar la acción de proyectos de manejo de cuencas como por ejemplo de manejo de recursos hídricos, de control de erosión y conservación de suelos, en consideración a lo que han sido las escuelas americanas "Watershed Management" o las escuelas europeas "River Basin Management" o la española "Restauración Hidrológica Forestal".

Por manejar una cuenca entenderemos "la actuación en forma coordinada sobre los recursos naturales o los recursos hídricos de la misma con el fin de recuperarlos, protegerlos y conservarlos y a la vez ejercer un control sobre la descarga de agua captada por las cuencas en cantidad, calidad y tiempo.

Por gestión integrada de cuencas se comprende " La gestión de las cuencas con fines de desarrollo del hombre, con fines de crecimiento económico y con fines de sustentabilidad ambiental".

## **10. Manejo de cuencas y cultura**

Con el objeto de propender a fortalecer una cultura del agua, del suelo y de la naturaleza, se deben preparar manuales técnicos y divulgativos, difundir temas de interés, extender las innovaciones tecnológicas, promover la participación a todo nivel mediante campaña de sensibilización de la población, usuarios y actores a nivel de cuencas, de tal forma de aunar voluntades y compromisos, donde el hombre sea el beneficiario central del manejo integral de cuencas.

### 13. Bibliografía

- CARNEIRO, CM 1999 Los programas forestales nacionales y su importancia como marco para los proyectos de manejo de cuencas hidrográficas.
- FAO 1996 Ponencias de los plenarios del II Congreso Latinoamericano de manejo de cuencas hidrográficas (Merida, Venezuela, 6-11, noviembre 1994) RLC/96/17 FOR-51
- FAO 1996 Informes técnicos de los países presentados al taller Internacional de Manejo de Cuencas en zonas de montaña (Huarinilla, Bolivia, 3-7, abril 1995) RLC/96/26 FOR-52
- FRANCKE, S 1996 Elementos de ordenación de Cuencas y Conservación de Suelos, Chile Forestal – CONAF. Documento técnico N° 101.
- FRANCKE, S 1997 Lineamientos de Políticas para la Ordenación de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos. Chile Forestal – CONAF, documento técnico N°105
- FRANCKE, S 1997 et al Economía ambiental y su aplicación a la gestión de cuencas hidrográficas proyecto DFID/ERM/CONAF/UK. 149 p.
- MIDEPLAN 1998 Cuencas Hidrográficas en Chile. Diagnóstico y proyectos de preinversión. 207 p.
- MOP/DGA 1999 Política Nacional de Recursos Hídricos. 34 p.
- MOP/DGA 2000 Programa de manejo de Recursos Hídricos. Informe componente restauración ambiental CONAF 191 p.
- U. DE CHILE 2002 Análisis Técnico Económico de las medidas de regulación, información y fomento a inducir en la ley de conservación de suelos. Documento de trabajo 96 p.