

# Red de Cooperación en la Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe



Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Nº 17 Diciembre de 2002

## CARTA CIRCULAR Nº 17

La gestión de los recursos hídricos debe responder a políticas de Estado de largo plazo y no a políticas de gobierno de corto plazo. El resultado de una buena gestión del agua se aprecia cuando se presentan situaciones extremas y, bajo tales circunstancias, el quehacer económico humano y la vida misma no se ven severamente afectadas.

La cultura de una sociedad representada, entre otros factores, por su forma de relacionarse con el medio ambiente, debe servirle de pauta y enseñarle a vivir en armonía con el ciclo hidrológico. Estas condiciones lamentablemente son constantemente ignoradas o violentadas, siendo la situación más frecuente pretender que las políticas hídricas se subordinen a las políticas sociales, económicas o ambientales, sin percatarse que en todas las circunstancias es necesario balancear y conciliar estos tres objetivos, ya que el agua cumple roles en las tres áreas mencionadas.

La gestión de los recursos hídricos no siempre ocupa un lugar destacado en la agenda ni de los gobiernos ni de los organismos internacionales. A pesar de ello, el agua no “desaparece” jamás de la vida diaria del ser humano, ni como elemento del medio ambiente ni como requisito básico para la producción y la supervivencia. Lo que sí desaparece por períodos variables es la preocupación de los gobiernos sobre el tema, hasta que el agua nos recuerda que no es un elemento que se comporta según las políticas de turno.

En esta época, como nunca anteriormente, los gobiernos nacionales, provinciales y locales han adquirido cada vez mayores responsabilidades relacionadas con la gestión del medio ambiental y del agua en particular, así como con la regulación de servicios públicos vinculados al agua y con el control de fenómenos naturales extremos. Estos gobiernos requieren apoyo en múltiples áreas, desde la reformulación de políticas hídricas hasta la capacitación de los funcionarios de los municipios más alejados, pasando por

requerir apoyo en temas de organización institucional, formulación de planes, propuestas de financiamiento, formación académica, apoyo a legisladores que proponen cambios en las leyes de aguas, y muchos otros aspectos que han sido y son el motivo de que la CEPAL siga involucrada en el tema. La CEPAL tiene por lo tanto un compromiso con los países, el cual seguirá cumpliendo.

En 1980 se creó en la CEPAL una Unidad de Recursos Hídricos con el propósito de asistir a los gobiernos de los países de América Latina y el Caribe en la formulación de políticas hídricas coherentes con objetivos sociales, económicos y ambientales. Esta unidad se dedicó a evaluar, analizar, sistematizar, asesorar y transmitir las experiencias tanto de la región como de otras partes del mundo en materia de la gestión de los recursos hídricos y regulación de servicios públicos basados en el agua. Hoy las personas que la conformaron forman parte de la Unidad de Recursos Naturales y Energía.

El editorial de nuestra Carta Circular es el espacio en el cual se busca transmitir opiniones sobre temas relevantes de la gestión del agua. Se sustenta en material recopilado y observaciones realizadas durante múltiples misiones de asistencia técnica a los países de la región, estudios de caso y eventos sobre la temática. Últimamente ha sido elaborado por Axel Dourojeanni con participación de Andrei Jouravlev.

Este es el último número de la Carta Circular que se publica bajo la dirección del Sr. Axel Dourojeanni, quien jubila de la CEPAL a fines de noviembre de 2002. El proseguirá en las actividades vinculadas a la gestión del agua y esperamos que siga colaborando con las metas de la CEPAL y de los gobiernos. El Sr. Axel Dourojeanni ingresó a la CEPAL en 1980 como Jefe de la entonces Unidad de Recursos Hídricos, que fue creada como resultado de las recomendaciones contenidas en el Plan de Acción de Mar del Plata. El Sr. Dourojeanni desea mandar saludos a todos sus amigos y

aprovecha esta oportunidad para agradecer a sus compañeros de trabajo en el tema del agua en los 22 años transcurridos, en particular a Michael Nelson, Terence Lee, Andrei Jouravlev, Miguel Solanes y Valerie Cunliffe, por el apoyo, compromiso y camaradería que siempre los caracterizó. La temática de agua en la CEPAL ahora queda a cargo de Miguel Solanes y Andrei Jouravlev.

### CONTENIDO

- **Editorial.**
- **Discusión abierta:**
  - Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica.
  - Aguas subterráneas: necesidades regulatorias.
- **Noticias de la RED:**
  - Prevención y reducción de las amenazas originadas por desastres naturales.
  - Una ToolBox (caja de herramientas) para apoyar la gestión integrada de los recursos hídricos.
  - Comité Técnico Asesor para América del Sur (SAMTAC).
- **Noticias sobre Internet y WWW.**
- **Publicaciones.**



La cuenca, sea en forma independiente o interconectada con otras, es la unidad territorial más aceptada para la gestión integrada de los recursos hídricos. Las políticas para utilizar el territorio de una cuenca como base para la gestión del agua

han tenido diferentes enfoques y una desigual evolución en los países de la región. Desde fines de los años treinta, en muchos de ellos se ha tratado de adoptar los modelos de gestión del agua a nivel de cuencas, pero ha habido —y hay actualmente— una serie de dificultades. A pesar de los obstáculos existentes, se observa un interés generalizado por crear y operar organismos de cuenca para mejorar la gestión integrada del agua. El tema ha recobrado vigencia en los años recientes, debido a que los países de la región están tratando de lograr metas de gestión integrada del agua y de desarrollo sustentable. Como resultado de este interés, tanto en las leyes de aguas recientemente aprobadas, así como en muchas nuevas propuestas legislativas y en la modificación de leyes existentes, aparece por primera vez en forma explícita la intencionalidad de fortalecer y complementar la capacidad de gestión de las autoridades nacionales o centrales de aguas, mediante la creación de estructuras participativas y multisectoriales de coordinación y concertación en el ámbito de cuencas.

La División de Recursos Naturales e Infraestructura recientemente ha publicado un trabajo titulado *“Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica”* (LC/L.1777-P, agosto de 2002) elaborado por Axel Dourojeanni, Andrei Jouravlev y Guillermo Chávez Zárate. Este trabajo es el tercer libro que publica la División sobre gestión de cuencas. Los primeros dos se denominan *“Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas”* (LC/R.1399, 21 de junio de 1994; véase la Carta Circular N° 6 y 7) y *“Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos”* (LC/R.1948, 16 de diciembre de 1999; véase la Carta Circular N° 12 y 13).

Los objetivos principales del presente documento son: (i) ordenar, describir y analizar las experiencias recientes de los países de América Latina y el Caribe en la creación de entidades de gestión del agua a nivel de cuencas, con énfasis en la estrategia empleada por la Comisión Nacional del Agua (CNA) de México para instalar y poner en funcionamiento los Consejos de Cuenca con sus órganos auxiliares; y (ii) reunir y sintetizar los aportes de la División que sean útiles para los países interesados en crear estructuras participativas y multisectoriales para la gestión del agua a nivel de cuencas.

En este número presentamos el documento. La discusión se centrará en torno a la importancia de las cuencas como unidades territoriales para la gestión integrada del agua. En el siguiente número discutiremos más a fondo otras contribuciones que hace el documento al tema de gestión de cuencas.

La validez de usar el espacio conformado por una cuenca, o cuencas interconectadas,

como territorio base para la gestión integrada del agua ha sido enfatizada y recomendada en todas las grandes conferencias internacionales sobre los recursos hídricos. Así, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua (Mar del Plata, Argentina, 14 al 25 de marzo de 1977), se recomendó que los países consideraran, “como cuestión urgente e importante, el establecimiento y fortalecimiento de direcciones de cuencas fluviales, con miras a lograr una planificación y ordenación de esas cuencas más eficientes e integradas respecto de todos los usos del agua”. En la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente “El Desarrollo en la Perspectiva del Siglo XXI” (Dublín, Irlanda, 26 al 31 de enero de 1992), se recalzó que la “gestión eficaz establece una relación entre el uso del suelo y el aprovechamiento del agua en la totalidad de una cuenca hidrológica o un acuífero” y que la “entidad geográfica más apropiada para la planificación y gestión de los recursos hídricos es la cuenca fluvial”.

En el capítulo 18 “Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce” del Programa 21, aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Rio de Janeiro, 3 al 14 de junio de 1992), se enfatizó que la “ordenación integrada de los recursos hídricos, incluida la integración de los aspectos relativos a las tierras y a las aguas, tendría que hacerse a nivel de cuenca o subcuenca de captación” y que la “compleja interconexión de los sistemas de agua dulce exige una ordenación global de dichos recursos (basado en la ordenación de las cuencas hidrográficas)”. En la Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible (París, Francia, 19 al 21 de marzo de 1998), se recomendó a las entidades de asistencia bilateral y multilateral concentrar sus actividades orientadas a la “realización de reformas institucionales, administrativas y económicas, que apunten al establecimiento de organizaciones de cuenca y de autoridades reguladoras nacionales o regionales”.

Más recientemente, en la Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce “El Agua: Una de las Claves del Desarrollo Sostenible” (Bonn, Alemania, 3 al 7 de diciembre de 2001), se señala que la “clave de la armonía a largo plazo con la naturaleza y con nuestros semejantes reside en arreglos de cooperación a nivel de cuenca hidrográfica” y que “las cuencas hidrográficas son el marco de referencia indicado para la gestión de los recursos hídricos”, y se destaca que las “cuencas hidrográficas, las cuencas fluviales, los lagos y los acuíferos deben ser el marco de referencia primario para la gestión de los recursos hídricos” y que es “preciso crear

mecanismos institucionales y participativos a este nivel”. Finalmente, en el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Johannesburgo, Sudáfrica, 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002) se recomienda elaborar “y aplicar estrategias, planes y programas nacionales y regionales para la ordenación integrada de los ríos, las cuencas hidrográficas y las aguas subterráneas” y “adoptar un enfoque integrado de la ordenación de las cuencas hidrográficas”. Cabe agregar que la Unión Europea, en su reciente Directiva Marco, del 23 de octubre de 2000, “Por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas”, reconoce la cuenca como uno de los elementos fundamentales de su política de aguas.

**¿Por qué se consideran las cuencas como unidades territoriales adecuadas para la gestión integrada del agua?** En principio, es simplemente porque son las principales formas terrestres dentro del ciclo hidrológico que captan y concentran la oferta del agua que proviene de las precipitaciones. Además de esta condición física básica, cabe mencionar por lo menos las siguientes tres razones que explican este hecho.

**La principal es que las características físicas del agua generan un grado extremadamente alto, pero en muchos casos imprevisible, de interrelación e interdependencia (externalidades o efectos externos) entre los usos y usuarios de agua en una cuenca.** Las aguas superficiales y subterráneas, sobre todo ríos, lagos y acuíferos, así como las cuencas de captación, las zonas de recarga, los lugares de extracción de agua, las obras hidráulicas y los puntos de evacuación de aguas servidas, incluidas las franjas costeras, forman, con relación a una cuenca, un sistema integrado e interconectado.

En la abrumadora mayoría de los usos llamados “consuntivos” (como riego y abastecimiento de agua potable), sólo una pequeña parte del agua inicialmente extraída de una corriente se consume. El agua que no se consume —es decir, que no se evapora o evapotranspira o que no es transferida a otra cuenca— retorna a la corriente en cierto punto aguas abajo, ya sea en forma directa, mediante escorrentía superficial, o indirecta, mediante el agua subterránea, y en consecuencia puede aprovecharse reiteradamente. Como resultado, los usos y usuarios situados aguas abajo dependen de manera crítica de la cantidad, calidad y tiempo de los sobrantes, caudales de retorno o pérdidas de los usos y usuarios ubicados aguas arriba.

En cuanto a los usos en el propio caudal o “no consuntivos” (como generación hidroeléctrica, recreación y acuicultura), aunque normalmente no existe rivalidad entre

los usuarios por la cantidad de agua utilizada, también se da un alto grado de interrelación, interdependencia y afectación recíproca entre usos en el propio caudal entre sí y entre usos consuntivos y en el propio caudal. Los distintos usos llamados no consuntivos poseen requisitos de atributos físicos, biológicos y químicos diferentes, pero interdependientes del caudal que varían en el tiempo y el espacio. Todos estos atributos son afectados por usos de agua y tierra realizados aguas arriba.

Estas interrelaciones e interdependencias, tanto en el caso de los usos consuntivos como los que se realizan en el propio caudal, se internalizan dentro de la cuenca (o grupo de cuencas interconectadas). Ello convierte a la cuenca en la unidad territorial apropiada de análisis para la toma de decisiones de gestión del agua, especialmente en cuanto a su uso múltiple, su asignación y el control de su contaminación.

Un aspecto por recalcar es la naturaleza unidireccional y asimétrica de las interrelaciones e interdependencias entre los usos y usuarios de agua en una cuenca. Los efectos externos, tanto positivos como negativos, causados por las interrelaciones e interdependencias entre los múltiples usos y usuarios de agua, siempre se propagan —a través de los sobrantes, caudales de retorno o pérdidas— desde los usos y usuarios situados aguas arriba hacia los usos y usuarios ubicados aguas abajo. En otras palabras, lo que ocurre aguas arriba casi siempre tiene algún efecto en los usos y usuarios de agua ubicados aguas abajo, mientras que lo que ocurre aguas abajo difícilmente puede tener influencia en los usuarios situados aguas arriba.

Como resultado de este hecho, como regla general, a los usuarios de agua ubicados aguas arriba poco les interesan los efectos de sus acciones y decisiones en los usos y usuarios situados aguas abajo, por lo que suelen aprovechar su ubicación privilegiada. Los usuarios ubicados aguas abajo no tienen posibilidad de controlarlos sin una intervención reguladora externa. Este hecho limita severamente las posibilidades de alcanzar un aprovechamiento del recurso que sea económicamente óptimo, socialmente justo y ambientalmente sustentable sólo a través de negociaciones o transacciones entre usuarios individuales o su acción colectiva, por lo que se justifica la intervención del Estado.

**La segunda explicación es que las cuencas constituyen un área en donde interdependen e interactúan, en un proceso permanente y dinámico, el agua con los sistemas físico (recursos naturales) y biótico (flora y fauna).** Los cambios en el uso de los recursos naturales, principalmente la tierra,

aguas arriba acarrearán una modificación del ciclo hidrológico dentro de la cuenca aguas abajo en cantidad, calidad y oportunidad. Es por esta razón que es en el ámbito de una cuenca donde se puede lograr una mejor integración entre la gestión y el aprovechamiento del agua, por un lado, y las acciones de manejo, explotación y control de uso de otros recursos naturales que tienen repercusiones en el sistema hídrico, por el otro.

Estas consideraciones ayudan a explicar la importancia que se le asigna en la gestión del agua a las actividades de manejo de cuencas (“watershed management”). Las actividades de manejo de cuencas, en su concepción original, tienen como fin manejar la superficie y subsuperficie de la cuenca que capta el agua para regular la escorrentía en cantidad, calidad y oportunidad.

**En tercer lugar, una característica fundamental de las cuencas, es que en sus territorios se produce la interrelación e interdependencia entre los sistemas físicos y bióticos, por un lado, y el sistema socioeconómico, formado por los usuarios de las cuencas, sean éstos habitantes o interventores externos de las mismas, por el otro.** En zonas de altas montañas, las cuencas son ejes naturales de comunicación y de integración comercial, a lo largo de sus ríos o de las cumbres que las separan. En cuencas con grandes descargas de agua y amplios valles relativamente planos, el eje de los ríos se constituye también en una zona de articulación de sus habitantes, sobre todo por el uso de los mismos para navegación, transporte y comunicación. El territorio de las cuencas, y los cauces en especial, facilitan la relación entre quienes viven en ellas, aunque se agrupen dentro de las mismas en territorios delimitados por razones político-administrativas (municipios, provincias, regiones, estados, etc.). Su dependencia de un sistema hídrico compartido y de los caminos y vías de acceso, y el hecho de que deben enfrentar a riesgos similares, confieren a los habitantes de una cuenca características socioeconómicas y culturales comunes.

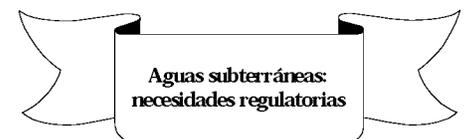
A pesar del reconocimiento generalizado de que las cuencas son unidades territoriales más adecuadas para la gestión integrada del agua, debe tenerse presente que las mismas no son los únicos espacios requeridos o posibles para la gestión de los recursos naturales o del ambiente en general:

• **Hidrologicamente:** los límites naturales superficiales de una cuenca no necesariamente coinciden con los límites de las aguas subterráneas; obviamente, no abarcan las superficies de los mares donde se genera una gran parte del ciclo hidrológico; y generalmente no incluyen las franjas costeras y deltas donde el agua

drenada por una cuenca ejerce influencia determinante. Por otra parte, los límites de cuencas son, en general, menos relevantes en zonas relativamente planas o de extrema aridez, y deben ser expandidos si, por su cercanía o por la configuración de los sistemas hidrológicos que las forman, se interconectan dos o más cuencas que den origen a regiones o subregiones hidrológicas con características productivas y ecológicas generalmente comunes.

- **Políticamente:** los límites de las cuencas crean situaciones complejas de administración para los distintos niveles de gobierno (nacional, central o federal, estatal, provincial, regional, municipal, comunidades indígenas, etc.), quienes, por una parte, tienen la responsabilidad de dirigir, administrar o facilitar el funcionamiento de procesos de gestión de los recursos naturales y de prestación de servicios públicos basados en el agua y, por otra, deben relacionarse con otros niveles de gobierno para resolver problemas comunes. Los límites político-administrativos se superponen a los límites naturales delimitados por la naturaleza.
- **Institucionalmente:** en muchos casos los ámbitos territoriales de acción de organismos públicos y privados no coinciden con los límites naturales de las cuencas, lo que dificulta la gestión coordinada del agua. De hecho, mientras que la cuenca es la unidad que determina la oferta de agua, muchas de las decisiones que determinan la demanda de agua y de servicios públicos relacionados y que afectan su disponibilidad, no se encuentran en la cuenca de origen, sino provienen de actores exógenos a ella.

La aceptación del territorio delimitado por una o más cuencas con fines de gestión del agua y de los recursos naturales asociados es, por lo tanto, una opción con mayor o menor validez según las características políticas, económicas, ambientales y geográficas de su entorno y los objetivos que se persigue con dicha gestión.



Presentamos el documento titulado “**Aguas subterráneas: necesidades regulatorias**” elaborado para las Jornadas de Derecho de Aguas de la Pontificia Universidad Católica de Chile por Miguel Solanes, Asesor Regional en Legislación de Recursos Hídricos y Regulación de Servicios Públicos de la CEPAL y miembro del Comité Técnico Asesor de la Asociación Mundial para el Agua (*Global Water Partnership* — GWP).

## **La problemática de las aguas subterráneas**

Las aguas subterráneas plantean complicados problemas técnicos de uso, conservación y optimización. Son aguas subterráneas aquellas que, encontrándose debajo de la superficie terrestre, son potencialmente susceptibles de ser utilizadas. Deben ser diferenciadas de las aguas subálveas, que son aquellas que, conexas a un cauce superficial, discurren por debajo del lecho del curso al que pertenecen.

El hecho de que un determinado tipo de aguas sea considerado como subterráneas no implica que se encuentren sustraídas al ciclo hidrológico, incluso se pueden dar vinculaciones tales que la explotación de aguas consideradas subterráneas afecte negativamente cursos superficiales. No obstante lo dicho, existen situaciones en las que ciertas aguas, almacenadas debajo de la superficie terrestre, han quedado sustraídas al ciclo hidrológico, por no tener vías de reintegro al mismo. Son conocidas como aguas fósiles o conatas.

Las aguas subterráneas no asumen las formas de los recursos hídricos superficiales, presentándose como depósitos de contornos definidos pero no exactos, integrados por partes líquidas y sólidas. Sus dificultades técnicas hacen que los conocimientos hidrológicos son un componente creciente en los procesos legislativos y las decisiones judiciales sobre el recurso.

El manejo de aguas y el de suelos están íntimamente relacionados, existiendo una conexión inevitable entre el manejo de aguas subterráneas y superficiales. Es por ello que las regulaciones de aguas subterráneas se centran en el acuífero en su conjunto, considerando los campos de pozos, el área de recarga, la interconexión con aguas superficiales, es decir, toda la región del acuífero, y no abstracciones legales fuera de contexto, como sería sólo considerar si una perforación particular da o no agua.

Consecuentemente, los resabios legislativos por los cuales el agua subterránea se maneja como una entidad propia, son un recuerdo ingrato de épocas de ignorancia a su respecto. Más aún, no es conveniente prescindir de elementos económicos en el manejo de aguas subterráneas, puesto que la polución o el agotamiento de las mismas tienen el potencial de afectar la economía de las áreas de extracción. También tiene un impacto similar la utilización de subsidios que promuevan su utilización más allá de la demanda efectiva de productos, o de la sustentabilidad de los acuíferos. Es por ello que los criterios económicos se han aplicado en algunas jurisdicciones para denegar permisos por efectos adversos en áreas

locales, o para declaraciones administrativas de bombeo irrazonable, cuando un usuario con superioridad económica impone sobre otros más pequeños costos imposibles para su escala.

Según sean aguas integradas dentro del ciclo hidrológico o aguas no conectadas dentro del mismo, serán recursos naturales renovables o no. Las técnicas de su regulación y aprovechamiento varían de un caso a otro. Los acuíferos conectados al ciclo hidrológico, acuíferos con recarga, deben ser manejados de manera tal de asegurar su rendimiento indefinido con el tiempo. Estos deben ser preservados. Los acuíferos sin recarga no pueden explotarse indefinidamente, pero existen formas de asegurar que de su explotación, aún por un tiempo limitado, se puedan obtener máximos beneficios económicos y sociales.

En relación con este problema está el de las implicaciones económicas en las aguas subterráneas. Éstas constituyen lo que tradicionalmente se ha conocido como "recurso de propiedad común", que son aquellos en los cuales existe un derecho a usar el recurso, sin cargo y compartiéndolo con otros. Desde que el mismo no tiene precio, ningún usuario tiene incentivos para reducir el uso en la actualidad con vistas al futuro. Por el contrario, cualquiera que deje de usar el recurso, en orden a preservarlo, se arriesga a que su cuota sea extraída por otro, siendo su participación final menor. Esto da a lugar que cada uno quiera maximizar su provecho, efectuando un uso excesivo y llegando al agotamiento o inutilización del acuífero, innecesario en algunos casos y prematuro en otros. No existe ningún incentivo privado individual para racionalizar el uso.

Las consecuencias sociales son graves: el recurso se consumirá a una tasa mayor de la deseable y las actividades económicas que en el se basen se extinguirán prematuramente. Además, se producirá la desaparición de aquellos sistemas ecológicos que se basen en la existencia de aguas subterráneas.

Situaciones como éstas demandan la intervención del Estado a través de la regulación del recurso y de la creación de medios legales y económicos que induzcan su uso racional y máximo aprovechamiento. En la línea con los argumentos económicos se ha llegado a la conclusión de que el incentivo más eficaz para la conservación es la creación de tasas impositivas o precios a la extracción.

Dentro de los esquemas regulatorios es menester tener presente que las aguas subterráneas presentan características tales que hacen beneficiosa su preservación. Entre otras, cabe mencionar que se trata de almacenamientos naturales, por lo general de buena calidad, que no se pierden por

evaporación y que pueden ser obtenidas con relativa facilidad a través de perforaciones.

### Uso conjunto

La integración del uso de aguas subterráneas y superficiales viene demandada por la conexión que existe entre todos los componentes del ciclo hidrológico. Muchas fuentes de aguas superficiales, como manantiales, ríos, arroyos, lagos y lagunas dependen, parcial o totalmente, de aguas subterráneas. A su vez, éstas son abastecidas a través de cursos superficiales, desde los que se infiltra el líquido que se integrará en los acuíferos.

Por esta razón, las leyes deben reconocer y tomar en cuenta la relación que existe entre las aguas superficiales y las aguas subterráneas. Los derechos sobre ambas fuentes de abastecimiento se deben integrar y los usos deben ser administrados y manejados en forma conjunta. No debe existir una legislación separada para aguas subterráneas y superficiales. Las leyes deben constituir cuerpos unitarios que abarquen todas las diversas fuentes de abastecimiento.

En lugares donde las fuentes del recurso están de esa manera conectadas, el uso debe tender a maximizar los beneficios que se deriven de ambas, autorizando o requiriendo que los usuarios sustituyan una fuente de abastecimiento por otra. En estrecha relación con este problema, está la necesidad de que las fuentes de aguas superficiales y subterráneas sean manejadas por entidades públicas, aún cuando los integren usuarios.

La integración de extracción de aguas subterráneas y superficiales es aún primitiva. Esto permite que en algunos lugares vía el agua subterránea se afecten usos tradicionales y derechos a aguas superficiales como esteros, bofedales, vertientes y arroyos. La ignorancia y quietismo de usuarios desinformados y administraciones no proactivas son explicaciones parciales del problema. Existen, sin embargo, lugares donde se ha producido una integración entre extracciones superficiales y subterráneas.

### Conservación del equilibrio entre recarga y extracción de aguas

La preservación del equilibrio del acuífero, o su correcto uso en el caso de acuíferos sin recarga, puede ser logrado a través de incentivos económicos o con medidas legales.

Las medidas económicas implican, primordialmente, tasas de bombeo, las que significan que para cada acuífero relevante, cuyos límites estén bien definidos, se cree un distrito de manejo cuyos administradores persigan maximizar los beneficios netos sobre el tiempo. El distrito podrá adoptar un sistema

de precios para la extracción de aguas imponiendo una tasa sobre los volúmenes extraídos. La tasa de bombeo cumple una función regulatoria, pero esa debe variar en función de volúmenes que se consumen. A mayores volúmenes corresponderá un aumento de las tasas, a fin de reducir los mismos a los límites que se hayan establecido como aceptables.

Los fondos que se recauden pueden utilizarse en obras de mejoramiento o para financiar investigaciones. Dichos fondos no deberían retornar al usuario de aguas subterráneas bajo la forma de un subsidio, pues de este modo desaparece el aliciente que para el mejor uso del agua supone la existencia de un precio por unidad consumida.

Es en este campo donde la ley de los retornos decrecientes tiene una de sus más fecundas aplicaciones. A medida que más unidades de aguas sean usadas, en tanto tengan un precio, hará que las unidades adicionales que se agreguen produzcan menos retornos que las que las preceden. De este modo la existencia de un precio, configurado por una tasa, inducirá un mejor uso del recurso. La ausencia de gravámenes puede inducir el derroche y prematuro agotamiento del recurso.

Un medio alternativo de regular el uso del agua está constituido por el uso de alicuotas fijas y estables, de uso. La alicuota de uso puede estar basada en los usos históricamente consumidos. En este sistema cada usuario podrá consumir un volumen fijo determinado por la magnitud de los bombeos iniciales.

El volumen total a extraer se determina por lo que se acepte como técnicamente aceptable. Este sistema, si bien protege el acuífero, no induce al uso más eficiente del agua, pues cada uno aprovechará su cuota, si las unidades que la componen no tienen precio, del modo que le parezca más cómodo, aún cuando el uso no sea el económicamente más redituable. Un medio de paliar esta situación es combinando un sistema de alicuotas con un total explotado que no comprometa el acuífero, con un sistema de precios que induzcan el mejor uso.

Además, desde un punto de vista puramente económico, se ha recomendado que se permita la libre transferibilidad de los derechos del agua subterránea entre predio y predio. Donde se está produciendo un agotamiento de las aguas subterráneas, el Estado, además de instituir una reglamentación de su uso, completada con medidas que fomenten el uso conjunto y más eficiente, puede decretar la veda o reserva del mismo, por un determinado periodo de tiempo. El objetivo, en todo caso, debiera orientarse hacia un uso prudente y la conservación del recurso. Se deben tener

presentes no sólo factores físicos, sino también económicos, sociales y ecológicos. Los usos de las aguas subterráneas, para ser autorizados, deben estar basados en estudios previos de sus efectos.

#### Calidad de los acuíferos

Los efectos de la contaminación de aguas subterráneas pueden llegar a ser graves, pues tardan más en comprobarse y una vez producidos son de larga duración, con características tales que muchas veces se compromete toda la utilidad futura del acuífero. Las causas pueden ser pozos ciegos, filtraciones de petróleo, de aguas salinas, residuos de fertilizantes y pesticidas, aguas servidas y residuos industriales. Al respecto, el plan de investigaciones debiera determinar no sólo la existencia de aguas subterráneas sino también su calidad y los fenómenos que la afectan.

Las normas reglamentarias debieran comprender la perforación, operación y abandono de pozos a efectos de proteger la calidad de las aguas subterráneas. Las empresas perforadoras de pozos deben ser controladas, requiriéndose permisos antes de las perforaciones, así como informes de las tareas de operación y mantenimiento y de la calidad de las aguas que se obtengan.

A efectos de preservar las aguas subterráneas no basta con regular solamente las actividades que las afectan directamente, sino que además deben controlarse aquellas que pueden tener efectos indirectos sobre ellas. Entre otras podemos enumerar operaciones petroleras, mineras y, en forma general, todas aquellas que supongan el manejo de grandes extensiones de tierra.

#### Necesidades de información

El Estado debe conducir investigaciones capaces de determinar: cuánta agua, dónde y cuándo se encontrará, cuál será su calidad, cuál será la duración del acuífero y cuáles serán los efectos del desarrollo y uso del recurso. Dado que muchos depósitos de aguas subterráneas dependen de aguas superficiales para su recarga, las dificultades para predecir su ocurrencia serán las de las aguas superficiales, más los especiales problemas que imponga predecir el movimiento de aguas debajo de la superficie terrestre.

Los datos sobre aguas subterráneas son generalmente difíciles de obtener, costosos y menos precisos que los datos comparables para aguas superficiales. Ello demanda especial cuidado en la realización de las tareas de investigación. Sus resultados deben ser manejados y distribuidos de tal manera que la población, que aún sin tener conocimientos técnicos usa aguas subterráneas, pueda entenderlos fácilmente.

Las investigaciones deben determinar, entre otros datos: (i) los límites del acuífero, su espesor, saturación y transmisibilidad; (ii) las posibilidades de recarga artificial; (iii) la profundidad, calidad y temperatura de las aguas; (iv) la capacidad de almacenamiento, a niveles variados; (v) las fuentes de los contaminantes que se encuentren en el acuífero; (vi) la descarga natural del acuífero, las principales extracciones, las fuentes y volúmenes de la recarga, los rendimientos que se pueden lograr y los efectos del bombeo en los caudales de aguas superficiales; (vii) las dimensiones del problema de agotamiento de acuíferos y la duración de la utilidad económica de los mismos según las tasas, presentes o futuras, de explotación; y (viii) las posibilidades de manejar los acuíferos sobre bases de rendimiento continuado. Sobre la base de esta información debe regularse la explotación de las aguas subterráneas.

#### **Legislación comparada: antecedentes y tendencias modernas**

Tradicionalmente y desde los romanos, se ha considerado a las aguas subterráneas como *pars fundi*, sobre las cuales el dueño del fundo superficiario tenía un derecho absoluto y exclusivo de uso. Este principio romano es comúnmente encontrado en todas las legislaciones del siglo XIX y de comienzos del siglo XX. A medida en que se comprueba la interdependencia entre aguas superficiales y subterráneas y la posibilidad de agotamiento de estas últimas, la legislación comienza a adoptar medidas de protección.

Las legislaciones modernas tienden a regular el uso de este recurso, ya sea a través del dominio público o del ejercicio del poder de policía del Estado. La regulación por parte del Estado es una consecuencia necesaria de las técnicas modernas de explotación. Inicialmente las técnicas primarias no implicaban asaltos masivos sobre el recurso. La explotación era a escala limitada. El impacto era por lo tanto marginal. En consecuencia, la regulación jurídica no era imperativa. Las técnicas modernas permiten la explotación intensiva, a escala prácticamente industrial. Su impacto tanto como el de la contaminación puede ser grave. De allí la necesidad regulatoria, comúnmente aceptada en la legislación comparada.

La legislación norteamericana nos ofrece una clara secuencia de una evolución publicista, pragmática y preservacionista, encaminada al uso sustentable del agua subterránea.

#### Dominio absoluto

En un principio se aplica la Ley Inglesa, que no era sino una llana aceptación del principio romano de la extensión del dominio

en altura y profundidad. Se aceptaba el dominio irrestricto del superficiario, quien podía usar, libre e individualmente, de las aguas que fuera capaz de extraer. Conforme a esta norma, aún el uso malicioso o derrochador del agua se veía amparado por la ley. Los excesos de esta regla del dominio absoluto produjeron cambios importantes en función de perspectivas más equitativas, puesto que se ha estimado que la regla en caso de agotamiento de acuíferos es el equivalente al suicidio ecológico y económico.

#### Uso razonable

Posteriormente, esta regla se ve morigerada por las doctrinas del uso razonable y de los derechos correlativos. Según la doctrina del uso razonable, no se puede desperdiciar el agua, o usarla fuera del fundo de emergencia. Y en el uso se deben tomar en cuenta los derechos coiguales de los superficiarios del acuífero. Por aplicación de esta regla rige la máxima *sic utere tuo alienum non laedas*, según un criterio de razonabilidad. Existe una igualdad de derechos cuyo disfrute más pleno exige percibir que los mismos tienen una correlación entre obligaciones y derechos, en los que los derechos de los propietarios son siempre limitados, nunca absolutos. “Razonable” en este contexto es una cuestión de hecho. Pero no debe interpretarse que esta doctrina tenga un elemento de usos y derechos compartidos. “Razonable” sólo quiere decir que el uso es apropiado, pero dentro de estos límites, un usuario razonable puede tomar toda el agua proveído que su uso no sea malicioso, derrochador o exportador.

#### Derechos correlativos

Según los derechos correlativos, los propietarios de los predios superficiarios de un acuífero tienen derecho, preferente y proporcional a la extensión de sus propiedades, para su utilización. Conviene tener presente que esta doctrina no es sino una faceta de la del uso razonable. Sin embargo, la diferencia estriba en que aún en la doctrina del uso razonable se puede reducir el flujo de los pozos vecinos, mientras que en la del uso correlativo, los derechos, proporcionales a la superficie sobre el acuífero, deben respetar el principio de proporcionalidad en forma constante. Cuando el agua es insuficiente se prorratea. Introduce un elemento de obligación de compartir entre todos los superficiarios.

Por aplicación de esta doctrina, se ha resuelto que el equipamiento de pozos y bombas con un poder tan extensivo que permita extraer el agua de toda una región y mediante su comercio prevenir su retorno es irrazonable respecto de aquellos cuyas tierras se ven clandestinamente despojadas y con su valor perjudicado. En este caso también se tuvo en cuenta que el fin era exportar el agua,

un uso visto como menos natural que el conservarla en la cuenca.

#### Primera apropiación

Otros estados del oeste norteamericano aplican otra regla: la de la apropiación. Existe un límite físico pasado el cual no se toleran nuevas perforaciones. Estos estados han incluido el agua subterránea en el dominio público, con límites a la explotación. Este límite, al igual que en aguas superficiales, viene determinado por las disponibilidades hídricas. En los estados mencionados existe una tendencia sustentada a integrar el uso de aguas superficiales y subterráneas. El potencial de desastre económico resultante del mal manejo de aguas subterráneas ha incrementado el control administrativo de estas aguas en relación con el impacto recíproco entre aguas superficiales y subterráneas. En paralelo, estos estados han incrementado los controles sobre el recurso y el requerimiento de permisos para su uso, con el regulamiento de actividades de perforación y de perforadores, y el reconocimiento de derechos preexistentes.

El otorgamiento de permisos es enteramente dependiente del juicio informado de la administración. El juicio administrativo no es revertido, salvo clara muestra de abuso de poder o arbitrariedad. Existe por parte de la judicatura una fuerte deferencia a las conclusiones técnicas de la administración. En el proceso de otorgar o denegar un permiso ocupa un lugar destacado la notificación efectiva a las partes potenciales afectadas y el no perjudicar a derechos preexistentes. No hay derecho sin uso, y la no utilización resulta en pérdida del mismo. El derecho es función del uso y de duración indefinida. Se deben determinar y respetar niveles razonables de bombeo, y los medios de extracción deben ser razonables.

La transferencia de derechos se permite, pero se contemplan uso histórico efectivo, límites de acuíferos, niveles de pozos y presión hidrostática, como elementos condicionantes y externalidades a controlar inherentes a las transferencias. Así, las transferencias no se pueden denegar salvo que afecten el interés público o de terceros. Pueden haber limitaciones derivadas del cambio del tiempo de uso, cuando el derecho se transfiere entre usos temporales y otros usos continuados a lo largo del año, como riego a industria o minería, cuando exista daño sustancial a terceros.

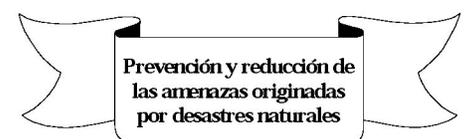
En cualquier caso los esquemas regulatorios evolucionan a sistemas de permiso, sea que en el pasado apliquen la regla inglesa, el uso razonable o el correlativo o la primera apropiación. Los permisos se registran y los administradores determinan la localización y construcción de pozos, los

montos de agua a bombear, la asignación en época de escasez, y las penalidades y pérdida de los derechos por violación de las condiciones del permiso.

#### **Esquemas regulatorios para aguas subterráneas**

Los contenidos mínimos de una legislación al respecto son:

- Determinación clara, precisa y comprensiva de lo que se considera aguas subterráneas.
- Determinación de calidades y elementos de los acuíferos que se protegerán y fijación de pautas para limitar la explotación.
- Exigencias de equilibrio entre extracción y recarga, en acuíferos con recarga.
- Autorización para que el Estado determine el período de utilización y modalidades de explotación de los acuíferos sin recarga.
- Determinación de los usos comunes y de sus modalidades de explotación.
- Determinación de los requisitos necesarios para acceder al uso privativo de aguas públicas.
- Determinación de la naturaleza jurídica y alcance de los títulos en virtud de los cuales se puedan efectuar usos privativos.
- Determinación precisa de reglas sobre exploración y explotación.
- Determinación de los datos e información que los usuarios de aguas subterráneas deberán suministrar al Estado.
- Determinación de las reglas básicas para organizar un sistema de registro y catastro.
- Establecimiento de límites al dominio en función del uso de las aguas subterráneas.
- Determinación de medidas de protección y conservación de las aguas.
- Determinación de bases para crear distritos de explotación.
- Determinación de bases para un sistema impositivo, especialmente efectivo a aguas subterráneas.



Como parte de las actividades del proyecto “*Prevención y reducción de las amenazas originadas por desastres naturales*” (véase la

Carta Circular N° 16), que ejecuta la CEPAL, por medio de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, y con el aporte de la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), se están desarrollando los siguientes estudios de caso:

- **Argentina:** Subcuenca del Arroyo del Medio, Municipios de Pergamino, Colón y San Nicolás, Provincia de Buenos Aires.
- **Chile:** “Prevención de desastres naturales: visiones de los actores institucionales” y “Prevención y mitigación de desastres debidos a eventos hidrometeorológicos en la cuenca del Río Limarí, IV Región”.
- **Colombia:** Cuenca del Río Tunjuelo, Municipio de Bogotá.
- **Perú:** Cuenca del Río Sisa, Departamento de San Martín.

Se tiene previsto para finales del primer semestre de 2003 la conclusión de éstos estudios para realizar posteriormente seminarios y talleres a nivel local y regional.

Información adicional puede solicitarse a la siguiente dirección:  
Matías Renard  
E-mail: [prad@eclac.org](mailto:prad@eclac.org)  
WWW: <http://www.eclac.org/dmi/>



La **ToolBox** es una herramienta diseñada por la GWP para apoyar el desarrollo de la gestión integrada de los recursos hídricos. La GWP reconoce que existen mundialmente una cantidad enorme de conocimientos y experiencias en el campo de la gestión integrada de los recursos hídricos. En su creación han participado profesionales de destacada trayectoria, como Judith Rees de la *London School of Economics*, Peter Rogers de la Universidad de Harvard y Miguel Solanes de la CEPAL, entre otros.

El reunir todas estas experiencias provee una herramienta poderosa para el desarrollo e implementación de la gestión sustentable de los recursos hídricos. La clave para aprovechar este poder se encuentra en compartir esta pericia entre los que formulan y definen políticas, practicantes, académicos, los expertos y los usuarios del agua, dondequiera que estén ubicados alrededor del mundo. La ToolBox construye sobre la riqueza de la experiencia mundial de los practicantes en el sector hídrico, de especialistas y encargados de la toma de decisiones. Cubre una gama de enfoques diferentes y de opciones de política, lecciones clave aprendidas e ilustradas por casos reales de todo el mundo. Cada juego de herramientas incluye referencias, organizaciones, personas

de recurso y direcciones de Internet relevantes.

La estructura de la ToolBox se ordena en torno a tres elementos fundamentales de la gestión integrada de los recursos hídricos:

- El ambiente propicio, o “las reglas del juego”, definido por la legislación y las estructuras políticas y financieras.
- El rol institucional de los administradores del recurso, los proveedores de servicios, las agencias de riego, los servicios públicos, las autoridades de cuencas, los reguladores y otros interesados en el sector hídrico. La construcción de las capacidades apoya las funciones requeridas para estos papeles.
- Los instrumentos de la gestión — la evaluación de los recursos hídricos, la gestión de la demanda, la educación pública, la resolución de conflictos, los aparatos regulatorios, las medidas económicas y la información y comunicación.

Se recomienda a los lectores la consulta del **ToolBox** a través de la siguiente dirección <http://www.gwpforum.org>.



El **Comité Técnico Asesor para América del Sur** (SAMTAC) se constituyó formalmente en 1998, como parte de las actividades de la GWP, organismo formado en 1996, que representa una red internacional abierta a todas las entidades involucradas en la gestión de los recursos hídricos. Actualmente el secretariado del SAMTAC está desarrollando sus funciones en la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL.

Información adicional puede solicitarse a la siguiente dirección:  
María Elena Zúñiga  
E-mail: [gwpamtac@eclac.org](mailto:gwpamtac@eclac.org)  
WWW: <http://www.eclac.org/dmi/>



Entre los lugares de Internet que vale la pena visitar en relación con temas de gestión y aprovechamiento de los recursos hídricos destacamos los siguientes:

- Del 25 al 28 de septiembre de 2002 se realizó, en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, el **Segundo Encuentro de la Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas** (ADERASA) (véase la Carta Circular N° 15 y 16). Mayores informaciones están disponibles en <http://www.cra.gov.co/html/publicaciones/boletin/Aderasa4.htm>.
- El **Secretariado de Manejo del Medio Ambiente para América Latina y el Caribe** (SEMA) facilita la coordinación de instituciones donantes en la promoción del uso de las mejores prácticas en el manejo ambiental en los países de la región (<http://www.ems-sema.org/>). El SEMA focaliza sus actuaciones en el campo del manejo de los problemas ambientales urbanos, a través de la promoción de investigación aplicada con énfasis en aproximaciones fuertemente holísticas y participativas. Se puede suscribirse a la lista INFO-SEMA, un boletín electrónico sobre sus actividades, en <http://www.ems-sema.org/castellano/noticias/noticias.htm>.
- El objetivo general de la recientemente creada **Red Latinoamericana de Educación, Capacitación y Transferencia de Conocimientos sobre Agua** (LA-WETnet) es promover la formación de los recursos humanos en la región para la gestión integrada de los recursos hídricos y los servicios de agua potable y saneamiento (<http://www.cap-net.org/ShowNetworkDetail.php?NetworkID=43>).
- El **Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos** (INDRHI) de la República Dominicana fue creado mediante la Ley N° 6 del 8 de septiembre de 1965 para administrar y proteger las aguas superficiales y subterráneas en todo el país (<http://www.indrhi.gov.do/>). Su misión esencial es asegurar un suministro presente y futuro de agua y energía hidráulica de calidad adecuada, suficiente y oportuna al costo más bajo posible y a precio aceptable, mediante la dirección, planificación, desarrollo, producción y control normativo del sector hídrico.
- La versión electrónica de la revista “**Ingeniería Hidráulica en México**” se encuentra disponible en <http://www.imta.mx/otros/RIHM/rihm.htm>.
- La **Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea para el Desarrollo** (ALHSUD) — **Capítulo Chileno** es una organización no gubernamental establecida en 1989, cuyo objetivo es el de estimular la educación, la investigación, la formación de recursos humanos y favorecer el intercambio de información y conocimiento, relacionado con el quehacer de las aguas subterráneas

en Chile. En su sitio web (<http://www.alhsudchile.cl/>) se encuentran disponibles muchos documentos interesantes, como por ejemplo, “Desafíos para una gestión sustentable de las aguas subterráneas en Chile” y “Legislación comparada — sistema legal de regulación de aguas subterráneas en España, Estados Unidos, Francia y México”.

- El **Departamento General de Irrigación** (DGI) de la provincia de Mendoza en Argentina es el encargado de la administración general de las aguas y es el responsable de considerar y resolver todos los asuntos atinentes a las mismas dentro del territorio provincial. Se trata de una entidad con un diseño institucional sumamente interesante. El DGI es un organismo descentralizado y autónomo que sanciona su propio presupuesto de gastos y cálculo de recursos. Posee una doble autonomía: institucional o funcional, por lo que no se encuentra subordinado jerárquicamente a ningún otro poder de la administración central; y financiera o presupuestaria que, control del tribunal de cuentas de la provincia mediante, lo habilita a disponer libremente de los recursos que le son propios. Mayores informaciones en el sitio web del DGI en <http://www.irrigacion.mendoza.gov.ar/>.

- El **Foro “Agua para las Américas en el Siglo XXI”** se llevó a cabo en la Ciudad de México, México, del 8 al 11 de octubre de 2002. Sus objetivos fueron: (i) analizar el estado de los recursos hídricos y su gestión en las Américas; (ii) compartir experiencias, estrategias y estudios de caso, que apunten hacia un uso sustentable del agua en las Américas; (iii) contribuir a la formulación de una perspectiva hemisférica de las Américas para el Tercer Foro Mundial del Agua, a celebrarse en Kyoto, Japón, en 2003; (iv) potenciar la cooperación regional en los temas del agua; y (v) explorar la posibilidad de llegar

a consenso en torno a un documento que pudiera presentarse en la Conferencia Ministerial correspondiente al Tercer Foro Mundial del Agua. Todos los materiales del Foro (documentos base, presentaciones, conclusiones, ponencias, conferencias magistrales, etc.) están disponibles en [http://financiamiento.sgp.cna.gob.mx/evento\\_2002/index\\_aa.htm](http://financiamiento.sgp.cna.gob.mx/evento_2002/index_aa.htm).

- En el sitio web del **Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua** en México se encuentran disponibles muchos documentos interesantes, como por ejemplo, “Análisis y perspectiva de los recursos hídricos en la República Argentina”, “Análisis y perspectiva del recurso hídrico en México”, “Los Consejos de Cuenca en México” y “La participación de la sociedad civil y los gobiernos locales en el manejo de los recursos hídricos en México: la experiencia del Estado de Guanajuato”.

## Publicaciones



Publicaciones recientes de la División de Recursos Naturales e Infraestructura sobre temas relacionados con el agua:

- “**Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica**” por Axel Dourojeanni, Andrei Jouravlev y Guillermo Chávez Zárate (LC/L.1777-P, agosto de 2002, Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 47) (véase “**Discusión abierta**”).
- “**La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar**” por Jairo Escobar (LC/L.1799-P, octubre de

2002, Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 50). Alrededor del 70% de la contaminación marina es producto de las actividades humanas que tienen lugar en la superficie terrestre. Un 90% de los contaminantes es transportado por los ríos al mar. Por otro lado, alrededor del 75% de la población mundial se ubica en las costas o cerca de ellas, especialmente en zonas urbanas, donde una parte importante de los desechos que allí se producen se deposita directamente en el océano. Como consecuencia, muchos ecosistemas críticos, tales como bosques de manglar, arrecifes coralinos, lagunas costeras y otros lugares de interfase entre la tierra y el mar, han sido alterados más allá de su capacidad de recuperación. A su vez, la modificación del cauce de los ríos que drenan al mar y la alteración del flujo del agua que escurre en dichos ríos, a causa de la construcción de represas, extracción de áridos o encauzamientos, también han afectado los ecosistemas marinos y ambientes asociados. El objetivo de este documento es presentar la situación regional respecto a la contaminación originada en las cuencas hidrográficas y transportada por los ríos, así como el impacto ambiental que tiene sobre el mar y las zonas costeras. Se examinan las políticas y los instrumentos que pueden implementarse para controlar la contaminación de las aguas marinas y de qué forma son utilizados por los países de la región.

Las publicaciones de la División de Recursos Naturales e Infraestructura se encuentran disponibles gratuitamente en dos formatos: (i) como documentos impresos cuyas copias individuales se distribuyen a través de correo aéreo; y (ii) como archivos electrónicos (Microsoft Word o PDF) que se distribuyen a través de correo electrónico como “*attachments*”, o pueden bajarse directamente en <http://www.eclac.org/drni>. Los pedidos hay que enviar a [ajouravlev@eclac.cl](mailto:ajouravlev@eclac.cl) o la **División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile**.

NACIONES UNIDAS

UNITED NATIONS



NATIONS UNIES

Comisión Económica para América Latina y el Caribe  
División de Recursos Naturales e Infraestructura  
Casilla 179-D  
Santiago de Chile

IMPRESOS  
VIA AEREA