

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**



**“NECESIDAD DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS
HIDRICOS EN VENEZUELA”**

Realizado por:

**ALBORNETT CAMPOS, MARIA MILAGROS
VASQUEZ MARQUEZ, MARIA TERESA**

**Trabajo de Grado presentado ante La Universidad de Oriente
como Requisito Parcial para optar al Título de:
INGENIERO CIVIL**

Barcelona, abril de 2010

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



**“NECESIDAD DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS
HIDRICOS EN VENEZUELA”**

Realizado por:

ALBORNETT C., MARIA M.

VASQUEZ M., MARIA T.

Revisado y aprobado por:

PROF. ENRIQUE MONTEJO

Asesor Académico

Barcelona, abril de 2010

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL



**“NECESIDAD DEL MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS
HIDRICOS EN VENEZUELA”**

El Jurado hace constar que asignó a esta tesis la clasificación de:



Jurado:

Prof. Luisa Torres
Jurado Principal

Prof. José Sosa
Jurado Principal

Barcelona, abril de 2010

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 57 del Reglamento de Trabajo de Grado:

“PARA LA APROBACIÓN DEFINITIVA DE LOS CURSOS ESPECIALES DE GRADO COMO MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO, SERÁ REQUISITO PARCIAL LA ENTREGA A UN JURADO CALIFICADOR, DE UNA MONOGRAFÍA EN LA CUAL SE PROFUNDICE EN UNO O MÁS TEMAS RELACIONADOS CON EL ÁREA DE CONCENTRACIÓN”

DEDICATORIA

Cuando en la vida uno se traza retos y metas nunca imagina lo difícil que estas puedan llegar a ser para realizarlas. Hace algunos años empecé a subir una montaña llena de sueños e ilusiones, en el camino encontré obstáculos que en algunos momentos me hicieron sentir que no podía más, sentí desmayar e incluso llegue a sentir que no lograría ver materializado el desafío que me había propuesto alcanzar; nadie dijo que fuera fácil. A lo largo de estos años me apegue al recuerdo de uno de los hombres más importantes en mi vida, el ser que estoy segura que siempre me escucho, me acompaño y me sostuvo para no decaer, mi ángel que nunca me desampara; hoy es una realidad, llegue a la cima. Dedico mi triunfo, a **Jesús Ramón Campos**, Mi abuelo, segura estoy que en donde estés te encuentras orgulloso y feliz de verme hecha una profesional.

“Sólo una cosa vuelve un sueño imposible: el miedo a fracasar”.

(Paulo Coelho)

María Milagros Albornett Campos.

DEDICATORIA

Después de muchos años de esfuerzo y lucha constante conmigo misma preguntándome si este era mi camino, hoy me doy cuenta de que sí lo era y solo pude soportar todas las pruebas porque mi Dios, quien es el guía de todos mis pasos; no me abandono ni un segundo y me dio la fortaleza que necesitaba, a él le dedico este trabajo.

A mis padres, quienes son mi motor, mi motivación, mis héroes e ídolos, sin ellos nada de esto habría sido posible, mi logro es de ellos; los amo!

A mis hermanos: Raymart, Reyluisbelt, Rosalymart; mi cuñada Yumelis y a mi sobrina hermosísima Sofia Nazareth; los adoro con todo mi corazón.

María Teresa Vásquez M.

AGRADECIMIENTOS

Por sobre todas las cosas debo expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, a La Virgen del Valle, San Miguel Arcángel y todos mis Ángeles, que siempre me guiaron cuando sentía perder la Fe, hacían que viera la luz al final del túnel y volvía a levantarme y a creer.

A los seres más maravillosos e importantes en mi vida: **María M Campos**, mi Mami, por ser amiga, compañera, apoyo, por guiarme y orientarme, por tu incondicional amor, este logro también es tuyo, se con las ansias que esperabas este momento. A **Fredys Albornett**, mi Papi, por siempre estar a mi lado, por ser mi guía y ejemplo profesional a seguir, porque en acciones me demuestras día a día lo mucho que me amas, por cuidarme, protegerme, indiscutiblemente mi asesor perfecto. Gracias a los dos por hacer de mi lo que soy hoy en día. **Los Amo.**

A mi hermano, *Gabriel Albornett*, por ser ejemplo personal y profesional, por siempre darme fuerzas para seguir adelante.

A mi Abuela, *Josefina Hernández*, las palabras sobran y no expresan mi gran admiración por ti, sin duda alguna un ejemplo personal a seguir. Gracias por tu Amor y tus palabras de aliento cuando más las necesitaba.

A **mis Tíos**: *Jesús R., Emilia, Elena, José E., Betsy y Andrés* porque con sus aciertos y desaciertos han sido ejemplo personal, profesional y un gran apoyo en todo momento. A **mis primos** con los que tantos momentos especiales e inolvidables he vivido, mis otros hermanos: *Rubén, Juampi, Erika, María Elisa, María Emilia, Karla.*

A mis Amigos de la infancia y que aún permanecen a mi lado: *Luisany, Yessica, Julio y María Gabriela Zabaleta*. A mis ahijados: *Fernanda y Julio Alejandro*, por haber sido motivo de alegría en estos últimos años. A mis amigos que por cosas del destino llegaron a mi vida, para regalarme un toque de alegría: *Joselyn, Joanna y Roangel González*. A la Familia León Goitia, en especial a *Juan, Adriana y Jesiluz* por ser muestra de que la amistad no conoce de distancias. Y a esos amigos con los que empecé a subir esta montaña de sueños e ilusiones, los que considero especiales por ser los mejores compañeros que pude haber tenido en mi paso por la UDO, nadie logro superarlos: *Xavier Cifuentes, José Chacín, Emilys Villalobos, Natalie Dharamraj, José Núñez y Penimar Dorta*.

A *María Eugenia Marcano*, por su amistad, por compartir conmigo interminables horas de estudios, a la final demostramos que teníamos la suficiente inteligencia para salir adelante. Gracias a tu familia por recibirme en tu casa siempre con cariño.

A *Sael Espinoza*, por su amistad, amor, apoyo y paciencia, por ser pieza importante en estos últimos años de carrera.

A mi compañera de áreas y monografía. *María T. Vásquez*, quien lo iba a imaginar que terminaríamos este proceso juntas.

A *Lilian y Mildred Milano*, mis gochas, por soportar mis llantos y apoyarme cuando lo necesite. Y a las más chiquitas de este clan de gochas a *Hisnelly* y en especial a *María Nohelia (Mi cuchi)*, porque nada se compara a poder ver tu sonrisa y tu alegría al despertar, Dios siempre guie y cuide tus pasos mi beba.

Y por ultimo y no menos especial, a todas aquellas personas que no confiaron en mí, aquellas que apostaron a que no lograría llegar a este punto, las cuales se

dedicaron hacer críticas destructivas. Un millón de gracias, porque cada día me hicieron más fuerte y no permitieron que decayera.

María Milagros Albornett Campos.

AGRADECIMIENTOS

Con esta monografía termina una etapa súper importante para mí y quisiera dedicar a Dios todo poderoso quien me dio fortaleza para seguir adelante aun en los momentos más difíciles y en los que creí que no podría continuar; por darme vida, una familia maravillosa y personas especiales que me han hecho muy feliz.

Con todo mi amor a mis padres quienes han estado conmigo siempre apoyándome y dándome todo lo necesario, y mucho mas; para ser la persona que soy ahora, toda una ingeniero civil un titulo que es de ellos tanto como mío. Gracias por su paciencia, tolerancia y comprensión, los amo!

A mis hermanos y mi cuñada, cuatros personas totalmente diferentes que a su manera me dieron todo su cariño y apoyo, entre juegos y echaderas de broma. Y a mi chiquitica bella Sofía Nazareth, mi sobrina que con tan solo un mes de nacida ya es la consentida de su tía más favorita.

A mis amigas de bachillerato quienes siempre han estado ahí, y hemos permanecido juntas a pesar de la distancia y las diferencias: María Alexandra Colmenares, Luz Marina Strauss, Andrea Brito, Francia Cala; y sus padres a los que quiero como si fueran míos.

En mi largo camino por la universidad conocí a mucha personas con las que todavía comparto mi vida y a los que quiero mucho: Nelson Vargas, Jorge esparza, Luz María Pérez, Iskandar Arneodo, S. Alejandro Abad, Carmen Sánchez, Lismary Villarroel, Glaises Enriquez, Marivict Tirado, Osmar Vincent (El Russo), Rosangela Torino, Liccet Romero, Lorena Zabala, Lorymar Chirinos, la Sra. Margarita Hernández, Prof. Aura Vilela, Prof. Andreina Narváez, María Chauran, Bianca

Aular, Alejandro Descarrega, Mariana Moya, Luis Martínez, Maria M Albornett, Iris Oquero, Rosangel Rojas, José, Padilla; amigos irremplazables a los que quiero muchísimo y que son en gran medida motivo de que haya soportado la universidad.

A aquellas personas que de alguna forma en mucho o poco tiempo han compartido un momento de mi vida o siguen estando en ella, Michelle De'Garate, Rodrigo Gutiérrez, Karlan Cedeño, Angely Manzo, Xavier Sánchez, Simón Rivera, Anabelis Rodríguez, Juan Urquiola, Argenis Lugo, Andelson García, Carmen L Riera, Daniel López, Carlos Giménez, Carlos Julio Noya, Morella Marcano, Angelo.

A dos seres especiales a los que quiero muchísimo Ramón A Méndez, Miguel Hernández, hacen que mis días sean diferentes, siempre con algo que contar y de que reírnos, los quiero mucho.

A todos ellos muchísimas gracias por su amistad, apoyo, paciencia, cariño, por compartir sus vidas conmigo y siempre estar ahí para mí.

Gracias Totales!!!

María Teresa Vásquez M.

RESUMEN

Los principios de Dublín formulados en 1992 en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente de Dublín son la guía del Manejo Integral de los Recursos Hídricos, el cual es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Venezuela, es un país privilegiado en recursos hídricos. Sin embargo, el patrón de crecimiento poblacional, el proceso de urbanización, la pérdida de calidad de los cuerpos de agua, los riesgos naturales, y la mala gestión y conservación del recurso, inciden en la multiplicación de los factores que contribuyen con el deterioro de las mismas. La ley de aguas, sancionada por la Asamblea Nacional en diciembre de 2006 y publicada en la Gaceta Oficial N° 38.595 de 02-01-2007, establece las disposiciones que rigen la gestión integral de las aguas, como elemento indispensable para la vida, el bienestar humano y el desarrollo sustentable del país, y es de carácter estratégico e interés de Estado.

CONTENIDO

RESOLUCIÓN	iv
DEDICATORIA	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
AGRADECIMIENTOS	x
RESUMEN	xii
CONTENIDO	xiii
LISTA DE FIGURAS	xv
LISTA DE CUADROS	xvi
CAPÍTULO I	17
INTRODUCCIÒN	17
1.1. Introducciòn.....	17
1.2. Planteamiento del Problema.....	18
1.3. Objetivos.....	20
1.3.1. Objetivo General.....	20
1.3.2. Objetivos Específicos.....	20
CAPÍTULO II	22
2.1. Análisis de los Ciclos natural y antrópico del agua.....	22
2.2. Estadísticas Globales del Agua.....	24
2.3. Ciclo Natural del Agua.....	28
2.3.1 El ciclo del agua sus componentes y balance hídrico.....	28
2.3.2. Fases del Ciclo del Agua.....	29
2.4. Ciclo Antrópico del Agua.....	32

2.4.1. Usos consuntivos	34
2.4.2. Usos no consuntivos	34
2.5. Problemas de Gobernabilidad.....	37
2.6. Enfoque del manejo Integral de los recursos hídricos	49
2.7. Enfoque de la Gestión Integral de los recursos hídricos	53
2.8. Deficiencias típicas de la actual gestión del agua.....	56
2.9. Acciones típicas para mitigar los efectos de la variabilidad del ciclo natural agua	57
2.9.1. Recogida del agua de lluvia.....	58
2.9.2. Desviación de cauces.....	58
2.9.3 Trasvases de agua entre cuencas	58
2.9.4. Desalinización	60
2.9.5. Aguas Residuales Depuradas.....	60
2.10. Historia del Concepto del Manejo Integral de los Recursos Hídricos..	61
2.10.1. Reseña Histórica	61
2.10.2. Principios de Dublín	61
2.10.3 Concepto de MIRH.....	72
2.11. Aplicabilidad del concepto de MIRH en Venezuela	72
CAPÍTULO III.....	86
3.1. Conclusiones.....	86
3.2. Recomendaciones	87
GLOSARIO	89
ANEXOS	92
BIBLIOGRAFÍA.....	111
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:.....	114

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. El acceso a recursos de agua potable (en inglés, 2000).....	25
Figura 2. Evolución de la población urbana y rural en el mundo – 1950-2010.....	26
Figura 3. Cantidad de Agua disponible y Ciclo Hidrológico.....	26
Figura 4. Disponibilidad de agua dulce en comparación con la población en el mundo	27
Figura 6. Detalle de Cantidad de Agua disponible en el mundo.....	28
Figura 7. Ciclo del Agua.....	29
Figura 7. Relaciones entre los ciclos natural y antrópico.....	33
Figura 8. Esquema de clasificación de los diversos usos del agua.	34
Figura 9. Uso eficiente del agua en el ciclo antrópico	37
Figura 10. Marco general para el MIRH.....	53
Figura 11a. Principios generales para valorar el agua	68
Figura 11b. Principios generales para costear el agua.	70
Figura 12. Tren Hídrico Nacional	85

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Regiones Hidrográficas de Venezuela	75
Cuadro 2. Reservas totales aproximadas de aguas subterráneas, según región administrativa (reservas totales estimadas con base a pozos de agua hasta una profundidad de 50 metros) 1999-2000.....	76

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

El Manejo Integral de los Recursos Hídricos (MIRH), es un movimiento a escala mundial impulsado por una percepción de crisis tanto actual como futura. La supuesta crisis mundial del agua se fundamenta en una mezcla de factores del desarrollo que en gran parte son inevitables (crecimiento demográfico, riqueza y demanda crecientes). Sin embargo, cada vez más nos damos cuenta que la médula de la crisis hídrica es la mala gestión o la mala gobernabilidad. Con una gestión cuidadosa y una selección acertada de prioridades no hay razón alguna para que no haya suficiente agua ni aun en las regiones más secas del mundo y que no existan soluciones viables para muchos de los problemas que se plantean.

El MIRH busca resolver algunas de las causas fundamentales de la crisis de gestión, a saber, la ineficacia y los conflictos que surgen del desarrollo y uso no coordinado de los recursos hídricos, esta propuesta surgió durante la última década como una respuesta a la ‘crisis del agua’, la preocupación generalizada y bien articulada de que los recursos de agua del planeta están sintiendo cada vez más la presión insostenible del crecimiento demográfico, las crecientes demandas de agua y la creciente contaminación. El concepto de MIRH surge de un intento de resolver e impedir problemas o crisis. Su carácter conceptual radica en un juego de cuatro principios rectores acordados en la Conferencia Ministerial de Dublín, que precedió a la primera Cumbre de la Tierra sobre Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro, en 1992.

La presente investigación, se fundamenta en la importancia del agua para la vida humana en particular y del planeta en general. Tiene por finalidad, establecer la

necesidad del Manejo Integral de los Recursos Hídricos en Venezuela, propuesta relativamente reciente mediante la cual un país se articula para lograr una gestión eficiente del agua con un mínimo de problemas de gobernabilidad y un máximo de participación ciudadana.

Para entender la necesidad de adoptar un concepto de Manejo Integral de Recursos Hídricos, se presenta una breve reseña de los principales aspectos que caracteriza la actual tendencia de gestión y políticas de agua, como argumento para demostrar que la escasez del recurso no es la principal causa de la crisis mundial del agua, sino la actual gestión desarticulada que predomina en todos los países (capítulo II, sección 2).

Seguidamente se hace una presentación de las estadísticas globales del agua sin eludir la presentación de los ciclos naturales del agua y el antrópico del uso del agua, el primero en el que predomina el reciclaje del recurso mediante el cual mantiene el planeta ambientalmente sano, mientras que en el segundo predomina el derroche, desperdicio y el concepto de reciclaje está ausente (capítulo II, sección 2.2). Luego se hace una presentación de cómo se fue gestando el concepto de MIRH, en varios eventos mundiales (capítulo II, sección 3). Finalmente se hace un esbozo de cómo los poderes públicos articulados ante un objetivo en común, el concepto de manejo integral de recursos hídricos, condición sin la cual el concepto es operativo; además se explica cómo la base legal de Venezuela, la Constitución Bolivariana que promueve el óptimo ambiental y la participación ciudadana, le da viabilidad jurídica para que se produzcan las leyes y normas conduzcan a la operatividad del concepto de gestión integral del agua, ajustado al perfil social y ambiental del país.

1.2. Planteamiento del Problema

El agua es un recurso vital para la supervivencia humana y el desarrollo económico, a medida que la población y la economía van creciendo aumenta su

demanda, en tanto que la disponibilidad de ese recurso se mantiene constante y su calidad se deteriora con los distintos usos. Su escasez da lugar a conflictos referentes al uso, que abarcan aspectos cuantitativos y cualitativos. Es uno de los recursos potencialmente más vulnerables a los cambios climáticos, un componente del bienestar humano, un bien económico primordial para facilitar la subsistencia rural, el cultivo de alimentos, la producción de energía, y para promover el crecimiento de los sectores industriales y de servicios y asegurar la integridad de los ecosistemas y los bienes y servicios que estos proporcionan y a su vez es un recurso cada vez más escaso. No obstante, no tiene el precio que merece.

Este elemento también nos plantea sus propios retos de desarrollo: inundaciones, sequías y enfermedades relacionadas con este elemento pueden tener un gran impacto en las comunidades y, de hecho, en las economías nacionales. Casi la mitad del agua de los sistemas de suministro de agua potable de los países en desarrollo se pierde por filtraciones, conexiones ilícitas y desuso.

Venezuela, está irrigado con innumerables fuentes de agua que lo califican como país privilegiado en recursos hídricos. Sin embargo, el patrón de crecimiento poblacional, el proceso de urbanización, la pérdida de calidad de los cuerpos de agua, los riesgos naturales, y la mala gestión y conservación del recurso, inciden en la multiplicación de los factores que contribuyen con el deterioro de las mismas. Se deben adoptar medidas concertadas que impulsen el principio de una gestión integrada de estos recursos, que enfrenten situaciones como el consumo excesivo de agua, los conflictos de uso, el deterioro de los ecosistemas acuáticos y biodiversidad conexas y la creciente amenaza de peligros naturales. Esto contempla la formulación y aplicación de políticas, planificación de proyectos y programas, aplicación de planes de aprovechamiento sustentable, administración de los recursos hídricos y participación de todos los actores (Gobierno Central, Gobernaciones, Concejos Municipales y Comunales, Mesas Técnicas de Agua).

En general en todos los países del mundo, se ha detectado que la principal falla causante de la aparente escasez del agua, se debe a la desarticulación institucional de los diferentes organismos que atienden el sector, a que el Estado en su conjunto no contempla el uso del agua y la falta de un marco legal. Recientemente eventos multilaterales mundiales recomiendan aplicar el concepto de manejo integral del agua. Venezuela tiene la ventaja de que su Carta Magna establece la participación y protagonismo de cada ciudadano, condición sin la cual no es posible la aplicación de este concepto.

Este trabajo de investigación pretende, establecer, la necesidad del **Manejo Integral de los Recursos Hídricos** en Venezuela, el cual es un proceso sistemático para el desarrollo, asignación y monitoreo de los usos del agua, de acuerdo con objetivos sociales, económicos y ambientales que buscan el desarrollo sostenible y de esta manera se logra una mejor utilización y calidad de los recursos hídricos a través de la reducción de las pérdidas de los sistemas de agua, regulación de las descargas residuales, control y aplicación de normas sobre calidad del agua, programas de conservación de suelos y aguas, control de la contaminación en fuentes no puntuales y medidas de conservación del agua y el suelo.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Establecer la necesidad de un Manejo Integral de los Recursos Hídricos en Venezuela.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Señalar la importancia del Manejo Integral de los Recursos Hídricos.
2. Presentar un inventario de los Recursos Hídricos en Venezuela.

3. Considerar una estrategia para materializar el concepto del Manejo Integral de los Recursos Hídricos en Venezuela.

CAPÍTULO II

BASES TEÓRICAS

2.1. Análisis de los Ciclos natural y antrópico del agua

El agua, por supuesto, es asunto de todos. Raro es el día que acaba sin oírse algo sobre otra inundación, otra sequía u otro vertido contaminante sobre las aguas superficiales o subterráneas.

Cada una de estas cuestiones tiene un impacto directo o indirecto, no sólo sobre la seguridad humana, sino también sobre los medios de subsistencia y desarrollo. Los asuntos involucrados van desde los que tienen que ver con el bienestar humano básico (seguridad alimentaria y salud), hasta los relativos al desarrollo económico (industria y energía), incluyendo también cuestiones fundamentales acerca de la conservación de los ecosistemas naturales de los que, en última instancia, todos dependemos. Estos asuntos están interrelacionados y tienen que ser considerados de forma conjunta, como un todo.

Hay suficiente agua para todos. El volumen total de agua en nuestro planeta no ha variado en los últimos 30 a 40 mil años, pero si ha sufrido un deterioro notorio de la calidad, debido al crecimiento de la población y de las actividades asociadas. El problema que enfrentamos en la actualidad es, sobre todo, un problema de gobernabilidad: cómo compartir el agua de forma equitativa y asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas naturales. Hasta el día de hoy, no hemos alcanzado este equilibrio.

Es importante la restauración del buen estado de los ecosistemas acuáticos, con todo lo que ello conlleva en materia de revisión de los usos del agua, el papel de la agricultura y los aspectos económicos, sociales y territoriales asociados. En este sentido, el concepto de los ciclos del agua permite integrar las distintas facetas y disciplinas imprescindibles para alcanzar el objetivo marcado. Los ciclos del agua son varios, todos ellos superpuestos total o parcialmente entre sí. El más comprehensivo

es el ciclo natural del agua, que descansa sobre los ecosistemas acuáticos, incluyendo ríos, acuíferos, humedales, aguas costeras, el clima y el resto de factores geofísicos implicados. Pero también existen diversos ciclos parciales del agua, con una fuerte componente antrópica: el ciclo del agua urbana, el del agua agraria, el del agua y la energía. En definitiva, el concepto de ciclos del agua tiene un profundo significado ecosistémico y social que permite aglutinar la diversidad de aspectos a tratar.

Los principales desafíos que conlleva hoy día la gestión de los recursos hídricos sólo pueden entenderse en el amplio contexto de los sistemas socioeconómicos mundiales. Así, las variaciones demográficas y las migraciones de población, las evoluciones geopolíticas, que implican nuevas fronteras y alianzas entre países, el rápido desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, sin olvidar los impactos que inflige el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos, hacen que, en su conjunto, el mundo sea un lugar lleno de desafíos para los responsables de la toma de decisiones. La pobreza, las guerras y las enfermedades prevenibles siguen afectando a un porcentaje elevado de la población, a menudo en los países en vías de desarrollo y en entornos urbanos cada vez más saturados. Estos factores forman parte de un contexto amplio que, a menudo, registra cambios súbitos y en el que se debe centrar todo debate relativo a la gestión de los recursos hídricos.

Éstas son las condiciones bajo las cuales los administradores del agua alrededor del mundo deben gestionar un recurso cada vez más escaso y variable. El contexto socioeconómico de la cuenca hídrica en cuestión, también, debe ser uno de los aspectos a considerar para poder aprovechar al máximo las oportunidades de desarrollo de manera sostenible. Son muchas y variadas las presiones que deben confrontar los administradores de los recursos hídricos en el desempeño de su tarea. Cada vez resulta más evidente que se debe aplicar un enfoque de Manejo Integral de los Recursos Hídricos (MIRH), para tener en cuenta todos esos factores y temas de forma simultánea, asegurando así la gestión equitativa y sostenible del agua dulce.

2.2. Estadísticas Globales del Agua

La gran mayoría de los recursos hidráulicos de la tierra consisten de agua salada. Solamente un 2.5% del agua de la tierra se compone de agua dulce. Aproximadamente un 70% del agua dulce del planeta se encuentra encerrada en el hielo de Groenlandia y la Antártida, dejando tan sólo un 7% en forma líquida en el planeta. De este 7%, aproximadamente un 87% es utilizado por el sector agrícola. Estos porcentajes demuestran el problema de la escasez de agua para la raza humana (la escasez equivale al acceso a menos de 1700 metros cúbicos por año por persona).

Un estudio general del manejo y la distribución del agua en el sector agrícola descubrió en el 2007 que al menos una de cada tres personas carece de agua. Aproximadamente una quinta parte de la población mundial, 1.2 billones de personas, habitan en zonas de escasez hidráulica ya sea natural o geográfica, mientras que alrededor de 1.6 billones de personas, lo equivalente a una cuarta parte de la población, se enfrenta a una escasez de agua gracias a una carencia económica (o bien, que no cuentan con la infraestructura necesaria para utilizar los recursos hidráulicos localizados en los ríos o acuíferos), como por ejemplo, la población en la mayoría de los países sub-desarrollados.

Hay cuatro factores principales que agravan el problema de la escasez del agua:

- El crecimiento demográfico: en el último siglo la población mundial ha aumentado un triple desde el siglo pasado. Esto sólo se espera aumentará hacia mediados del siglo XXI (un aumento de la población mundial de 6.5 billones de personas hasta 8.9 billones de personas hacia el año 2050). El uso y consumo del agua ha continuado en aumento al doble de la velocidad del crecimiento de la población en este último siglo. Por consecuencia, las regiones que carecen de agua han ido en aumento de forma crónica.
- El crecimiento de las ciudades o centros urbanos creará una mayor demanda de agua. Se espera que las ciudades en Asia aumentarán su población urbana hasta por un billón de personas en los próximos 20 años.

- Un alto nivel de consumo aumenta la escasez del agua. Conforme los países desarrollan su industria, así como el tamaño de sus centros urbanos, la cantidad del agua utilizada por cada habitante continúa en aumento.
- Más que ningún otro factor, el cambio del clima continuará agotando a toda fuente de agua dulce o potable.

La figura 1 muestra la disponibilidad de agua dulce a través de los caudales fluviales medios y recarga de aguas subterráneas, en metros cúbicos por habitante al año, a nivel nacional en el año 2000. El gráfico pone de relieve los países con menos recursos de agua dulce (Egipto y los Emiratos Árabes Unidos) y aquellos que tienen más (Surinam e Islandia).

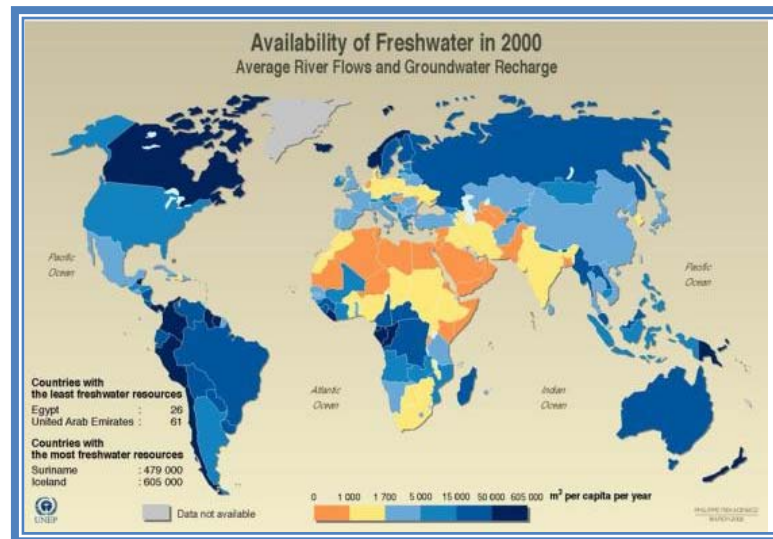


Figura 1. El acceso a recursos de agua potable (en inglés, 2000)

Fuente: Instituto de los Recursos Mundiales, en Washington, DC. (<http://maps.grida.no/go/graphic/freshwater-availability-groundwater-and-river-flow>)

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 2005 más de la mitad de la población mundial era rural (un 51%). Todo indica que hasta 2010 la población urbana alcance la simbólica marca del 50% de la población mundial. La figura 2 muestra la evolución población urbana y rural en el mundo (1950-2010).

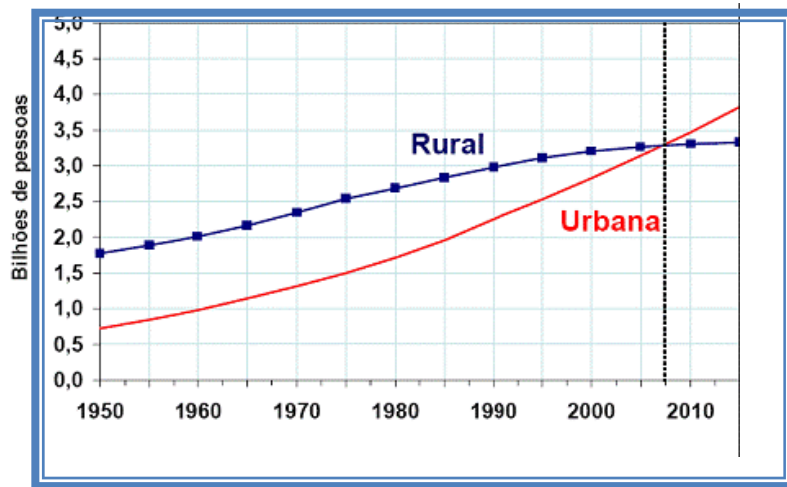


Figura 2. Evolución de la población urbana y rural en el mundo – 1950-2010.

Fuente: www.revistapolis.cl/polis%20final/21/art06.htm

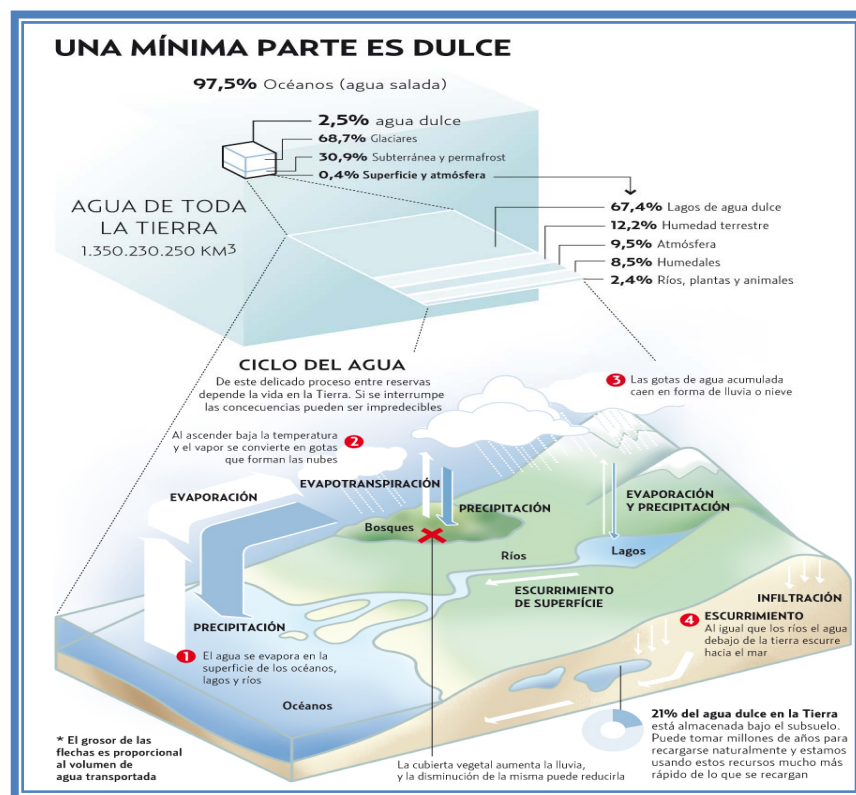


Figura 3. Cantidad de Agua disponible y Ciclo Hidrológico

Fuente: Prensa Nacional El Universal

En la figura 4 se representa la disponibilidad de agua dulce y la población, en porcentajes y por continente.

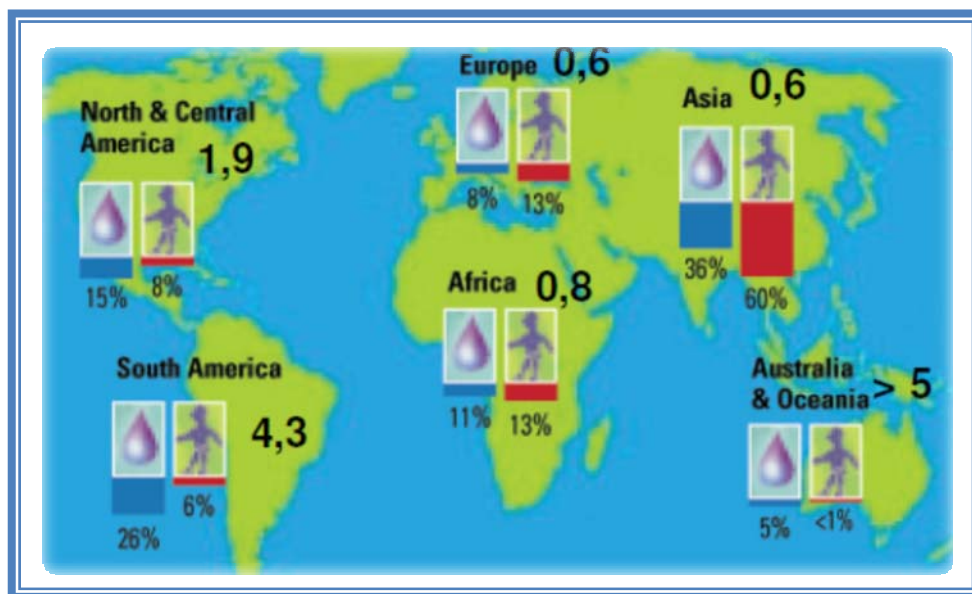


Figura 4. Disponibilidad de agua dulce en comparación con la población en el mundo

Fuente: (UNESCO, 2006).

De la misma se desprende que el continente más afectado es Asia, dado que tiene al 60% de la población mundial y sólo el 36% del total de agua disponible en el planeta, con un índice de 0,6. Europa, que alberga al 13% de la población del mundo, sólo dispone del 8% de la reserva mundial de agua, con un índice parecido al anterior (0,61). A estos le sigue África con el 13 y el 11% respectivamente (0,85). En el resto de los continentes, la disponibilidad supera al porcentaje de la población, con índices de 5 para Australia y Oceanía, 4,3 para Sudamérica y 1,9 para Norte y Centro América.

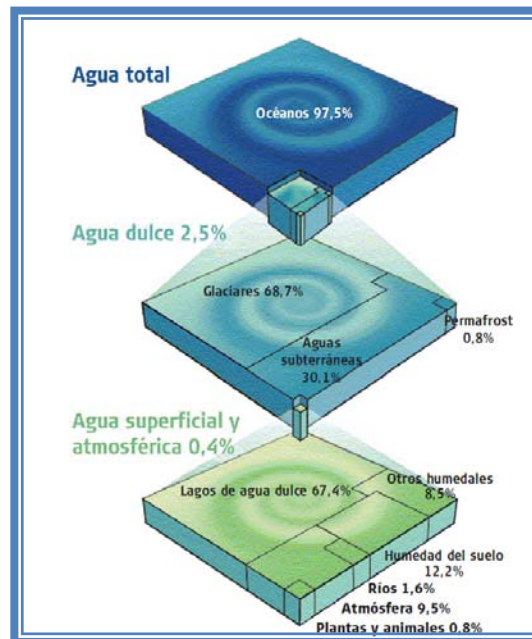


Figura 6. Detalle de Cantidad de Agua disponible en el mundo

Fuente: UNESCO. Shiklomanov y Rodda, 2003

2.3. Ciclo Natural del Agua

2.3.1 El ciclo del agua sus componentes y balance hídrico

El ciclo hidrológico o ciclo del agua es el proceso de circulación del agua entre los distintos compartimentos de la hidrosfera. Se trata de un ciclo biogeoquímico en el que hay una intervención mínima de reacciones químicas, y el agua solamente se traslada de unos lugares a otros o cambia de estado físico.

El agua de la hidrosfera procede de la desfragmentación del metano, donde tiene una presencia significativa, por los procesos del vulcanismo. Una parte del agua puede reincorporarse al manto con los sedimentos oceánicos de los que forma parte cuando éstos acompañan a la litosfera en subducción.

La mayor parte de la masa del agua se encuentra en forma líquida, sobre todo en los océanos y mares (97,5 %) y en menor medida en forma de agua subterránea o

de agua superficial (en ríos y arroyos). El segundo compartimento por su importancia es el del agua acumulada como hielo sobre todo en los casquetes glaciares antártico y groenlandés, con una participación pequeña de los glaciares de montaña, sobre todo de las latitudes altas y medias, y de la banquisa. Por último, una fracción menor está presente en la atmósfera como vapor o, en estado gaseoso, como nubes. Esta fracción atmosférica es sin embargo muy importante para el intercambio entre compartimentos y para la circulación horizontal del agua, de manera que se asegura un suministro permanente a las regiones de la superficie continental alejadas de los depósitos principales.



Figura 7. Ciclo del Agua

Fuente: (USGS) Servicio Geológico de Estados Unidos.

2.3.2. Fases del Ciclo del Agua

El ciclo del agua tiene una interacción constante con el ecosistema debido a que los seres vivos dependen de este elemento para sobrevivir y a su vez coayudan al funcionamiento del mismo. Por su parte, el ciclo hidrológico presenta cierta dependencia de una atmósfera no contaminada y de un cierto grado de pureza del

agua para su desarrollo convencional, ya que de otra manera el ciclo se entorpecería por el cambio en los tiempos de evaporación, condensación, etc.

Los principales procesos implicados en el ciclo del agua son:

1. Evaporación. El agua se evapora en la superficie oceánica, sobre la superficie terrestre y también por los organismos, en el fenómeno de la transpiración en plantas y sudoración en animales. Los seres vivos, especialmente las plantas, contribuyen con un 10% al agua que se incorpora a la atmósfera. En el mismo capítulo podemos situar la sublimación, cuantitativamente muy poco importante, que ocurre en la superficie helada de los glaciares o la banquisa.

2. Condensación. El agua en forma de vapor sube y se condensa formando las nubes, constituidas por gotitas de agua.

3. Precipitación. Es cuando las gotas de agua que forman las nubes se enfrían acelerándose la condensación y uniéndose las gotitas de agua para formar gotas mayores que terminan por precipitarse a la superficie terrestre en razón a su mayor peso. La precipitación puede ser sólida (nieve o granizo) o líquida (lluvia). La atmósfera también pierde agua por condensación (rocío o escarcha) que pasan según el caso al terreno, a la superficie del mar o a la banquisa. En el caso de la lluvia, la nieve y el granizo (cuando las gotas de agua de la lluvia se congelan en el aire), la gravedad determina la caída; mientras que en el rocío y la escarcha el cambio de estado se produce directamente sobre las superficies que cubren al encontrarse a una temperatura más fría.

4. Infiltración. Ocurre cuando el agua que alcanza el suelo, penetra a través de sus poros y pasa a ser subterránea. La proporción de agua que se infiltra y la que circula en superficie (escorrentía) depende de la permeabilidad del sustrato, de la pendiente y de la cobertura vegetal. Parte del agua infiltrada vuelve a la atmósfera por evaporación o, más aún, por la transpiración de las plantas, que la extraen con raíces más o menos extensas y profundas. Otra parte se incorpora a los acuíferos, niveles que contienen agua estancada o circulante. Parte del agua

subterránea alcanza la superficie allí donde los acuíferos, por las circunstancias topográficas, interceptan (es decir, cortan) la superficie del terreno.

5. Escorrentía. Este término se refiere a los diversos medios por los que el agua líquida se desliza cuesta abajo por la superficie del terreno. En los climas no excepcionalmente secos, incluidos la mayoría de los llamados desérticos, la escorrentía es el principal agente geológico de erosión y de transporte de sedimentos.

6. Circulación subterránea. Se produce a favor de la gravedad, como la escorrentía superficial, de la que se puede considerar una versión. Se presenta en dos modalidades:

- Primero, la que se da en la zona vadosa, especialmente en rocas karstificadas, como son a menudo las calizas, y es una circulación siempre pendiente abajo.
- Segundo, la que ocurre en los acuíferos en forma de agua intersticial que llena los poros de una roca permeable, de la cual puede incluso remontar por fenómenos en los que intervienen la presión y la capilaridad.

7. Evaporación. Este proceso se produce cuando el agua de la superficie terrestre se evapora y se transforma en nubes.

8. Fusión. Este cambio de estado se produce cuando la nieve pasa a estado líquido cuando se produce el deshielo.

9. Solidificación. Al disminuir la temperatura en el interior de una nube por debajo de 0° C, el vapor de agua o la misma agua se congelan, precipitándose en forma de nieve o granizo, siendo la principal diferencia entre los dos conceptos que en el caso de la nieve se trata de una solidificación del agua de la nube que se presenta por lo general a baja altura: al irse congelando la humedad y las pequeñas gotas de agua de la nube, se forman copos de nieve, cristales de hielo polimórficos (es decir, que adoptan numerosas formas visibles al microscopio), mientras que en el caso del granizo, es el ascenso rápido de las

gotas de agua que forman una nube lo que da origen a la formación de hielo, el cual va formando el granizo y aumentando de tamaño con ese ascenso. Y cuando sobre la superficie del mar se produce una tromba marina (especie de tornado que se produce sobre la superficie del mar cuando está muy caldeada por el sol) este hielo se origina en el ascenso de agua por adherencia del vapor y agua al núcleo congelado de las grandes gotas de agua.

10. El proceso se repite y así no se pierde nunca el agua

2.4. Ciclo Antrópico del Agua

El agua tiene su propia dinámica en el denominado ciclo hidrológico. A medida que el hombre ha modificado el ciclo natural para poder utilizar el agua para su provecho, se han generado diferentes ciclos artificiales o antrópicos del agua que no sólo modifican su circulación, sino que implican una modificación de sus características, ya que en estos nuevos ciclos el agua ve alterada su calidad. El agua dulce es un recurso renovable a través del ciclo hidrológico natural pero es finito. La contaminación generada por efectos antrópicos agudiza su escasez.

En este punto debemos establecer que en el ciclo antrópico del agua hay dos tipos de usos; los consuntivos y los no consuntivos.

Serán usos consuntivos aquellos en los que podemos afirmar que prácticamente toda el agua empleada vuelve al ciclo natural, como por ejemplo los relacionados con el riego; mientras que para los usos no consuntivos se debe establecer casi siempre un sistema de recogida.

Esta vuelta al ciclo natural suele conllevar problemas de contaminación, especialmente por el arrastre de sales solubles, siendo el ejemplo típico las contaminaciones por nitratos prácticamente en todas las zonas de riego del mundo. La figura 8 muestra las relaciones entre los ciclos natural y antrópico.

Ciclo natural	Ciclo antrópico
Precipitación ↓	→ Captación
Escorrentía/Infiltración	Transporte/Tratamiento
Aguas superficiales →	Distribución
Aguas subterráneas →	Uso
Agua de mar (→)	Recolección de efluentes
Evaporación/Transpiración ↑	Depuración
	Reutilización
	← Vertido

→ y ← indican movimientos del agua entre los dos ciclos.

Figura 7. Relaciones entre los ciclos natural y antrópico

Fuente: Evaluación de la condición del agua para consumo humano en Latinoamérica. Alicia Fernández Cirelli y Cecile du Mortier

Algunos usos extraen el agua de su ciclo natural por periodos grandes de tiempo, otros por un tiempo corto y otros simplemente no extraen el agua, aun cuando la usan, a este último grupo pertenecen los usos no consuntivos del agua. Sin embargo, para comprender mejor los usos no consuntivos del agua es necesario identificarlos dentro de la amplia gama de usos que ofrece este recurso. En la figura 9, se muestra un esquema de los distintos usos del agua.

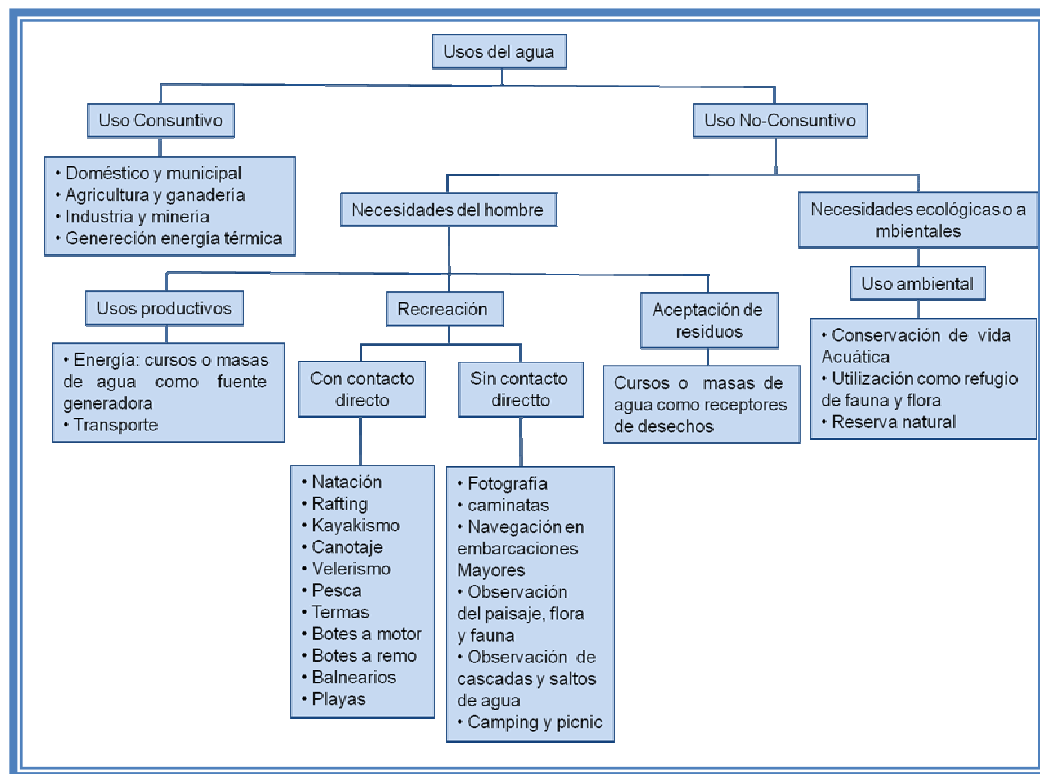


Figura 8. Esquema de clasificación de los diversos usos del agua.

Fuente: http://www.uach.cl/proforma/insitu/2_insitu.pdf

2.4.1. Usos consuntivos

Los usos consuntivos son aquellos en los que se realiza la extracción de agua de su lugar de origen para facilitar su consumo.

Casi toda el agua que se utiliza en los usos consuntivos procede de los recursos hídricos naturales: lagos, ríos y agua subterránea.

2.4.2. Usos no consuntivos

Los usos no consuntivos son aquellos que consisten en el consumo de agua en su lugar de origen.

- Usos energéticos: Principalmente para la producción de energía eléctrica. Los saltos de agua son un sistema muy eficaz para producir energía eléctrica.

- Navegación: Este transporte de mercancías y de personas permite la comunicación entre países y continentes.

- Usos recreativos: Agua de embalses, ríos y mares para numerosas actividades deportivas, como navegación a vela, remo o motor. También los campings y los lugares de acampada se ubican cerca de la cuenca de los ríos o en las playas.

- Pesca: Se considera la extracción de peces con fines comerciales y recreativos.

- Usos ambientales: Los ecosistemas acuáticos necesitan un aporte de agua mínimo.

- Usos agrarios: El consumo agrícola se debe al riego de los campos de cultivo y supone el mayor porcentaje de consumo en el mundo. Las necesidades de agua dependen directamente del clima, el tipo de suelo y los tipos de cultivo de cada zona.

- Usos ganaderos: Engloba los requerimientos de agua para la alimentación de los animales y para su adecuado desarrollo como la limpieza, la refrigeración y la humectación ambiental.

- Usos municipales: El abastecimiento urbano abarca las necesidades de agua de las viviendas, es decir, el uso doméstico, y el de comercios, centros y servicios públicos.

- Usos industriales y mineros: El agua que se utiliza en la industria se aprovecha como materia prima, refrigerante, depósito de vertidos y agente de transporte. En la minería, el agua se usa para separar los minerales de las rocas.

El uso eficiente de agua es parte del marco conceptual de la gestión integrada de los recursos hídricos. Este término contiene tres aspectos importantes: el **uso**, la **eficiencia** y el **agua**. El uso significa que es susceptible a la intervención humana, a través de alguna actividad que puede ser productiva, recreativa o para su salud y bienestar. La eficiencia tiene implícito el principio de escasez, (el agua dulce es un recurso escaso, finito y limitado) que debe ser bien manejado, de manera equitativa, considerando aspectos socio-económicos y de género.

El uso eficiente del agua implica, entonces, cambiar la manera tradicional de afrontar el incremento de la demanda de recursos, “predecir y abastecer” hacia una gestión estratégica e integral de la demanda de agua, que implica modificar las prácticas y los comportamientos de los diferentes sectores de usuarios del agua, para maximizar el uso de la infraestructura existente, de tal manera que se puedan aplazar las grandes inversiones en el sector y se pueda aumentar la cobertura hacia sectores necesitados y vulnerables, de cara a las metas de desarrollo del milenio, (ODM).

El uso eficiente del agua plantea varios desafíos, entre ellos, una implicación directa hacia el seguimiento continuo y la evaluación del desempeño en el tiempo. **Medir** es la clave en cualquier acción de uso eficiente del agua. De esta manera, se puede conocer la realidad y se pueden establecer modelos para predecir y planear mejor el futuro, mediante una visión integral.

Además, el uso eficiente del agua plantea que podamos cuantificar el uso del agua y emprender acciones que nos permitan generar un cambio en el comportamiento del uso hacia la eficiencia. Para influenciar estos cambios de comportamiento se requiere un alto compromiso político para concienciar a las poblaciones y a los diferentes sectores a que implementen buenas prácticas y cambios de actitud y comportamiento. Esta es una tarea que debe continuarse a lo largo del tiempo y debe ser parte integral en cualquier campaña que promueva el uso eficiente del agua.

El uso eficiente del agua trae consigo múltiples beneficios para los diferentes sectores usuarios del agua. Entre estos se destacan: ahorro de dinero por inversiones o por pago de consumo, ahorros en el desarrollo y construcción de nueva infraestructura y un mejor manejo de sequías y cortes de suministro (Dickinson, 2003).

La Figura 10 ilustra las acciones clave a desarrollar en materia de uso eficiente del agua en cada una de las etapas del ciclo antrópico del agua.

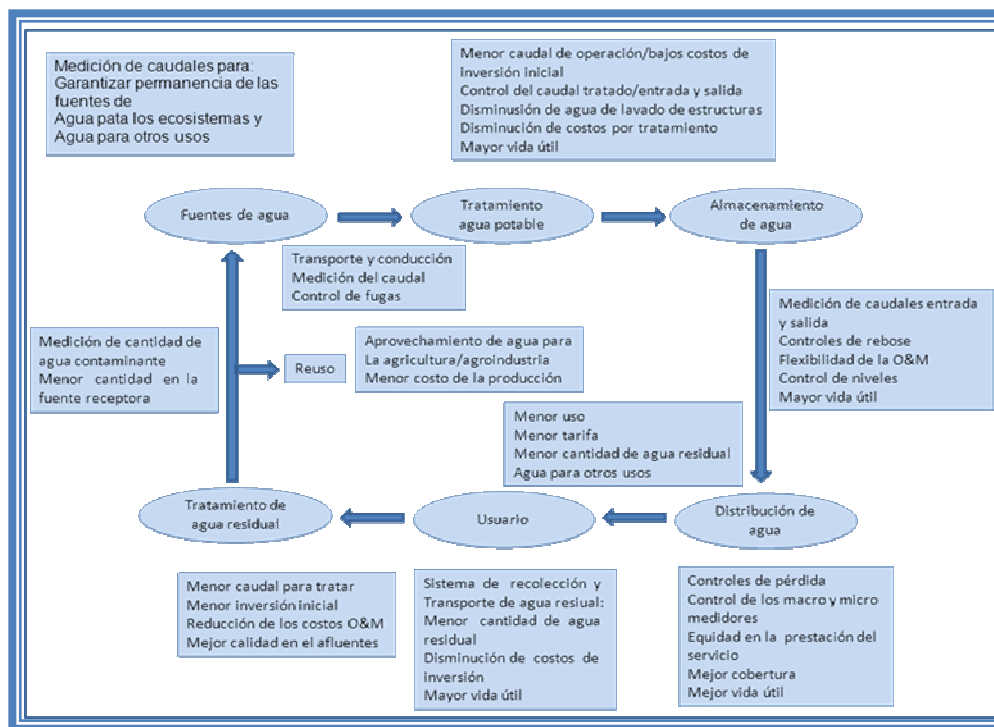


Figura 9. Uso eficiente del agua en el ciclo antrópico

Fuente: Sánchez et. al., 2003

2.5. Problemas de Gobernabilidad

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) utiliza el concepto de buena gobernabilidad, definiéndola como “el ejercicio de la autoridad económica, política y administrativa para manejar los asuntos de un país en todos los niveles” e incluye en ella “los mecanismos, procesos e instituciones, a través de las cuales los ciudadanos y los grupos articulan sus intereses, ejercitan sus derechos legales, cumplen sus obligaciones y resuelven sus diferencias”.

La mayoría de los temas relativos al agua pueden ser discutidos teniendo a la gobernabilidad como punto de partida.

El aprovechamiento no sustentable de las aguas (la contaminación de sus cuerpos de agua superficiales y el agotamiento y contaminación de los acuíferos), su monopolización, la falta de equidad en su distribución (fuertes limitaciones de extensas franjas de la población del planeta que tienen una dotación insuficiente para

una digna calidad de vida), los conflictos entre jurisdicciones y entre sectores usuarios por asignaciones de volúmenes por citar algunos de los aspectos más relevantes- han puesto de manifiesto serias fallas en las instituciones y sistemas implementados para su gobierno, superabundantes, ineficientes, contradictorios y obsoletos (ya que fueron diseñados para condiciones más simples y limitadas que las actuales) y en sus normas legales cada vez más complejas. Estos graves y crecientes problemas, que han configurado una situación de “crisis del agua” para este siglo XXI, han planteado la necesidad de acudir a mejores formas de encarar la gobernabilidad de los recursos hídricos.

Cuando las estructuras del gobierno fallan y los mercados y jerarquías muestran sus limitaciones y fracasos, es necesario diseñar o crear regímenes más eficaces con el fin de superar las fallas del gobierno, del mercado y del sistema, o aquellas originadas en una combinación de aquéllas. Las fallas más delicadas son, probablemente, las relacionadas con las brechas comunicativas e institucionales.

Entre las fallas de los gobiernos más comunes, pueden citarse un conocimiento deficiente del recurso, de sus demandas y de los usos que se hacen de él, dificultades institucionales y operativas para controlar y regular su uso sostenible, burocracia e inercia, escasa iniciativa empresarial para generar eficiencia interna, regulación excesiva, deficiente (causan conflictos) o falta de ésta, intereses particulares creados, falta de pago o morosidad en servicios ligados al agua, dependencia y parcialidad de los organismos regulatorios, etc.

Entre las fallas en los mercados, que pueden generar resultados no económicos, se pueden mencionar la inexistencia de un mercado para ciertos procesos, tal como el control de las inundaciones, que no tiene un precio estipulado o la calidad del agua que, pueden ser bienes públicos, derechos de propiedad indefinidos o sin claridad, desconocimiento y falta de certeza acerca de los mercados del agua, las sequías, las inundaciones, etc. que podría hacer imposible la fijación correcta de precios, la provisión de muchos servicios hídricos, frecuentemente monopolio natural, etc.

Finalmente, algunas fuentes de fallas en el sistema podrían ser: brechas en la estructura institucional, ausencia de legislación, falta de mecanismos eficaces que faciliten el diálogo intersectorial, falta de mecanismos para la participación de la comunidad y de las partes interesadas, ausencia de mecanismos de coordinación, de decisión y de solución de conflictos, etc.

El concepto de gobernabilidad aplicado al agua se refiere a la capacidad social de movilizar energías en forma coherente para el desarrollo sustentable de los recursos hídricos. En dicha definición se incluye la capacidad de diseño de políticas públicas que sean socialmente aceptadas, orientadas al desarrollo sustentable del recurso hídrico, y de hacer efectiva su implementación por los diferentes actores involucrados.

Una de las tareas principales de la gobernabilidad del agua es crear un marco de trabajo institucional y administrativo dentro del cual personas que tengan diferentes intereses puedan pacíficamente discutir y ponerse de acuerdo para cooperar y coordinar sus acciones.

Las sociedades de actores (Gobierno, sociedad civil) son mecanismos prácticos adecuados y pueden funcionar en condiciones donde las jerarquías de los gobiernos o los mercados no lo han podido hacer.

Según el PNUD el concepto gobernabilidad tiene tres pilares: económico, político y administrativo. La gobernabilidad económica incluye procesos de toma de decisión que afectan a las actividades económicas de los países y a sus relaciones con otras economías.

La gobernabilidad política es el proceso que consiste en tomar decisiones para formular políticas; y, finalmente, la gobernabilidad administrativa es el sistema de implementación de esas políticas.

Dado que el agua constituye una fuente común de recursos compartida por numerosos usuarios, donde la apropiación que de ella realice uno de tales usuarios puede influir sobre los usos de los demás, su gestión equitativa, eficiente y

ambientalmente sustentable requiere que las opiniones de sus actores sean escuchadas y respetadas a la hora de tomar decisiones sobre los recursos compartidos.

Una gobernabilidad eficaz de los recursos hídricos requerirá realizar todas las transformaciones institucionales que sean necesarias para lograr un adecuado compromiso conjunto de los gobiernos con los actores sociales involucrados, particularmente los locales, para delegarles tantas funciones como sea posible y para democratizar sus organizaciones.

Ya en las conclusiones del Foro de Dublín (1992) los conceptos de “participación” y de “valor económico del agua” relacionan a los recursos hídricos con las funciones del Estado mientras que el principio del manejo del recurso en los niveles más básicos de las comunidades resalta la importancia de la descentralización y la participación de la gente.

Distintos foros internacionales llevados a cabo con nutrida participación de países del mundo, como el Segundo Foro Mundial del Agua (La Haya, 2000), la Conferencia sobre el Agua Dulce (Bonn, 2001), el III Foro Mundial del Agua (Japón, 2003), han asociado los problemas (y la crisis) del agua con una crisis de gobernabilidad” poniendo de manifiesto la necesidad de colocar a la gobernabilidad eficaz del agua como una de las principales prioridades de acción.

Lograr una gobernabilidad del agua más eficaz requiere un ambiente propicio, un clima de confianza que facilite iniciativas eficientes en los sectores público y privado, un régimen regulativo que permita realizar transacciones transparentes entre los actores y compartir la responsabilidad de gestionar adecuadamente los recursos hídricos.

Según la Global Water Partnership (GWP) las acciones para garantizar la eficacia de la gobernabilidad del agua son:

- Incrementar la voluntad política para superar los obstáculos que se oponen al cambio.
- Llevar a la práctica la gestión integrada de los recursos hídricos.

- Reformar y desarrollar las instituciones relativas al agua.
- Reestructurar las prácticas financieras y económicas.

Aun cuando exista voluntad política, rigideces y limitaciones de muchos funcionarios enquistados en los organismos gubernamentales pueden impedir o retardar los cambios.

Para superarlas, es necesario realizar una capacitación y concientización que genere confianza y convicción entre funcionarios y políticos pertenecientes a los diversos niveles de autoridad.

Para un efectivo cumplimiento de la descentralización y la subsidiariedad en la gobernabilidad eficaz del agua es necesario que los entes gubernamentales y no gubernamentales conozcan, entiendan y estén de acuerdo con las diferentes responsabilidades de cada nivel.

También es necesario que exista coherencia entre las reglas desarrolladas en los niveles comunitario (especialmente importante para resolver conflictos locales que tengan que ver con el ambiente y el desarrollo, con los derechos de propiedad, con la equidad, etc.) y las autoridades centrales.

Todo este marco conceptual podría parecer superfluo si no se encararan, inmediatamente, procesos de tránsito de los actuales sistemas de gestión del agua hacia otros que permitan una mejor gobernabilidad.

La GWP conjuntamente con el PNUD y el Consejo Internacional para Iniciativas

Ambientales Locales (ICLEI) ha propuesto un programa de trabajo para todas sus regiones, denominado “**Diálogo sobre una Gobernabilidad Eficaz del Agua**” con el objetivo de desarrollar conciencia entre políticos, tomadores de decisiones y formadores de opinión acerca de la necesidad de encarar las transformaciones necesarias para lograr una gobernabilidad eficaz del agua y de movilizar la voluntad

política para identificar, comprender y neutralizar las barreras que dificultan dichos procesos.

Dicho diálogo comprende una definición más clara del concepto de gobernabilidad eficaz del agua, la realización de estudios de regímenes de gobernabilidad existentes en países de las distintas regiones, la formulación de propuestas para “Mejores Prácticas”, la realización de mesas redondas y foros virtuales sobre el tema.

Dado que los problemas del agua tanto en el sector servicios como en el recurso en sí mismo no provienen solamente de los recursos hídricos ni tienen soluciones solo a partir del agua, su gobernabilidad no puede ser analizada ni comprendida sin referirla a la problemática global en la sociedad.

Por ello, en el Foro del Agua para las Américas en el Siglo XXI (México, octubre de 2002) se analizó el tema en el marco de referencia de la realidad latinoamericana, con sus características de su desarrollo: ingresos medios anuales per capita, población situada por debajo de los límites de pobreza, condiciones deficientes de amplios sectores de su población en materia de salud, vivienda y educación, amplias desigualdades en la distribución de ingresos en la población (entre las mayores del planeta), la historia política de sus países, frecuentemente convulsionada por inestabilidad y frecuentes interrupciones de sus gobiernos democráticos, y los profundos cambios que tuvieron lugar, en diferente magnitud pero con amplia generalidad, en las últimas dos décadas del siglo XX.

Así, un denominador común en la región es la generalizada falta de credibilidad que tienen las instituciones públicas de sus países, en primer lugar, por su propia ineficiencia para la resolución de los problemas de la sociedad (prácticas de gestión obsoletas, intervencionismo político con fines oportunistas para provecho sectoriales o personales, falta de recursos humanos capacitados y presupuestarios, fallas en su ubicación institucional, falta de claridad en sus funciones, superposiciones y lagunas entre una nube de organismos muchas veces redundantes, etc.).

En segundo lugar, las condiciones del medio en las que se desenvuelven también conspiran contra dicha credibilidad, principalmente:

- La debilidad del rol del Estado como regulador necesario y referente en virtud de las imperfecciones de los mercados- en cuanto a la formulación y contralor del cumplimiento de las reglas de juego en los procesos de formación de precios y tarifas, calidad de prestación de servicios, etc.
- La debilidad de la sociedad civil, con escaso o nulo pluralismo participativo equilibrado de sus sectores, sin mayores garantías en cuanto a salud, justicia y educación, con asimetrías que pueden conducir a asignación de prioridades de utilización del agua en beneficio de algunos y en detrimento del bien general, con impactos ambientales negativos y falta de sostenibilidad social y económica
- La captura del aparato institucional público (representaciones ante Comisiones o Consorcios de Usuarios, Entes Reguladores, por ejemplo) por sectores de usuarios, empresas o grupos de empresas, en detrimento del conjunto y graves, generalizadas y hasta resignadas sospechas de corrupción estructural.
- La agudización de problemas que anteriormente no eran considerados críticos, tales como la pobreza, las cuestiones ambientales, las profundas diferencias étnicas y culturales, etc.;
- La afectación de la gestión del recurso y la regulación de sus servicios asociados (relativización del poder de policía de los Estados, por ejemplo) como consecuencia de los regímenes diferenciados establecidos para empresas comprendidas en acuerdos internacionales de protección a inversiones y comercio firmados por los países de la región (proceso de globalización).

En estas condiciones deficientes de gobernabilidad general, basada, fundamentalmente, en las difíciles condiciones sociales y económicas y la elevada inestabilidad política de la mayor parte de los países del continente se presenta como

un desafío de considerable magnitud identificar los temas y encarar las transformaciones necesarias para lograr una gobernabilidad eficiente del agua.

Entre los temas más relevantes que se presentaron en el Foro del Agua para las Américas en el Siglo XXI figuran los siguientes:

• La naturaleza y propiedad del agua. Asignación de derechos de uso.

Dado que, como es ampliamente reconocido, el agua no es un bien ordinario, sino de fundamental influencia en los aspectos sociales, económicos y ambientales de una comunidad, no hay ningún país del mundo en el que sea ajena al Estado. En la mayoría de los países, el agua pertenece al dominio público quien asigna a los particulares derechos de utilización.

La estabilidad y certeza de estos derechos de uso hace a la seguridad jurídica, al reconocimiento de las economías y al bienestar social, así como al incentivo y fortalecimiento de las inversiones externas en los respectivos países.

• Condicionalidad de los derechos de uso

La escasez del agua dominante en extensas regiones de los países de América condujo a la mayoría de sus legislaciones a condicionar la asignación de derechos de uso a su efectiva y beneficiosa efectivización.

• Reasignación de derechos de utilización.

El agotamiento de fuentes y la creciente presión de los requerimientos de agua sobre las disponibilidades determinó la necesidad de considerar con mayor atención la reasignación de sus derechos de uso, sea a través de mecanismos administrativos o mediante la creación de mercados de agua.

Las limitaciones de la reasignación administrativa y las dificultades que presentan los mercados, que requieren para su adecuado funcionamiento una estructura jurídica institucional que garantice la sustentabilidad del recurso, el control

de daños a terceros y al ambiente y las prevenciones contra desvíos monopólicos, han planteado un fuerte debate sobre este tema, aún no resuelto.

• Dependencia jerárquica y estructura institucional.

Para evitar la falta de objetividad en la gestión del agua como consecuencia de haber confiado esa responsabilidad a instituciones "usuarias" del agua para una determinada función se ha optado por Agencias o Ministerios independientes (no usuarios), tales como los de Recursos Naturales, Medio Ambiente o Infraestructura. Entre las buenas prácticas recomendadas por el Banco Mundial figuran la necesidad de separar las funciones de generación de políticas, planificación y regulación de las funciones operativas, así como de procurar un elevado nivel jerárquico, real capacidad administrativa y autonomía efectiva.

Mientras algunos países consideran que los problemas técnicos específicos deben ser resueltos por vía administrativa, otros han preferido limitar los roles del Estado y dirimir dichos conflictos en sede judicial (Juzgados y Cortes) con resultados dispares.

• Demandas sociales vs. restricciones económicas.

Particularmente sensibles en aquellos aspectos de la gestión del agua fuertemente ligados a las expectativas de la población por lograr mejores condiciones de vida, tales como:

- El agua potable y saneamiento, con sus crónicos problemas de financiamiento, bajas coberturas entre los sectores de menores recursos económicos, problemas de cobrabilidad de sus tarifas que inciden en deficiencias en su gestión y de otorgamiento de subsidios adecuados para permitan acceder al servicio a dichos sectores carenciados, y
- El riego, tradicional fuente de desarrollo de economías de regiones áridas y semiáridas, con sus problemas de comercialización de la producción,

especialmente afectados por las distorsiones provocadas por los subsidios de los países desarrollados, que han planteado fuertes controversias sobre la continuidad de las políticas de apoyo al sector llevados a cabo históricamente por los gobiernos.

La asignación de prioridades de uso del agua en regiones de escasez, con conflictos entre los usos de interés social (doméstico, agrícola) y los de mayor beneficio económico (minería, industrias, generación de electricidad) constituye otra faceta de esta disyuntiva que, en ciertos casos, ha sido salvada mediante la inclusión de estas prioridades en las respectivas legislaciones.

• La regulación de los servicios asociados (agua potable y saneamiento).

En la región, a partir de la década del 80, se ha privatizado un considerable número de servicios de agua potable y saneamiento, iniciándose un proceso de transformaciones en las modalidades de organización y coordinación de actividades, que antes cubrían los Estados a través de empresas públicas. Las particulares características de los servicios, así como las nuevas modalidades de coordinación de actividades requieren mecanismos regulatorios de precios, condiciones y calidad de provisión e impactos ambientales.

Ello en virtud de que los objetivos de maximización de ganancias de los entes privados prestatarios de los servicios no coinciden con los requerimientos sociales de garantizar cobertura, calidad y costos adecuados para la población servida y porque se hace necesario construir un "ámbito de acción de mercado competitivo" para las actividades del servicio que naturalmente no lo tienen. Numerosas inquietudes han aparecido tras dicho proceso de privatizaciones: la captura de los entes reguladores, la razonabilidad de retornos e ingresos, la falta de información que permita un seguimiento de las empresas prestatarias, etc.

Pero, fundamentalmente, se ha cuestionado la excesiva preocupación de los gobiernos, en su afán por concretar dichas privatizaciones, por la seguridad de los

ingresos de las empresas prestatarias de los servicios puesta de manifiesto en el conferimiento de garantías y estabildades, en un marco legal y contractual rígido que desvincula los retornos de dichas empresas del resto de la economía.

• Niveles de gestión: nación - estados - municipios.

El agua como recurso no reconoce fronteras, como servicio está sujeta a economías de escala y, además, tiene incidencia en actividades comerciales, de transporte y de servicios que se pueden gestionar a escala nacional.

Los países federales tienen incorporada la descentralización de la gestión del agua en sus regímenes de gobierno, en tanto que en otros casos la descentralización puede obedecer a fuertes regionalismos.

Distintas vías se han intentado para lograr una gestión eficaz, equilibrada y acorde a las características de los distintos países, tales como declarar de jurisdicción nacional ciertos productos (electricidad), ciertos usos (navegación), ciertos intereses públicos (como la preservación de la calidad del agua y actividades ecológicas), acuerdos interjurisdiccionales, organizaciones de cuenca, etc.

• Participación social.

Por más que se aboga insistentemente en favor de la participación de la comunidad en la toma de decisiones de la gestión del agua, aún no se han conseguido significativos avances generalizados. Limitantes sociales, falencias en la relevancia y oportunidad de la información suministrada a la comunidad, captura de entidades de usuarios por grupos que pretenden usufructuarlas en beneficio propio, deficientes controles estatales, ausencia de marcos jurídicos que la respalden son algunas de las causas más importantes de ese rezago.

La participación y organización comunitaria a través de consensos sobre una visión común sobre el futuro deseado, en la búsqueda de equilibrios entre los diversos intereses, la creación de conciencia ciudadana fundada en valores y acuerdos

colectivos sobre temas concretos como la gestión del agua pueden constituir una adecuada herramienta para el desarrollo de las comunidades.

• **El ambiente.**

No existe aún consenso social sobre el tema ambiental en la región, particularmente en lo referente a los requerimientos de protección del ambiente frente a la explotación del recurso hídrico con fines productivos, especialmente en regiones de escasez; a la contaminación de cuerpos de agua superficial y subterránea con efluentes cloacales o industriales, con las limitaciones de los organismos públicos para identificar y vigilar vertidos clandestinos y las importantes cantidades de recursos financieros necesarias para encarar las obras que den solución al problema; y al impacto de las grandes obras hidráulicas, que ha sensibilizado a amplias franjas de la población, obrando como un freno a las inversiones privadas que pudieran producirse en ese rubro, dado el escaso grado de aprovechamiento de los importantes cursos de agua del continente, particularmente en la generación de hidroelectricidad.

• **Intereses de etnias y usuarios consuetudinarios.**

A pesar de los conflictos suscitados entre este tipo de usuarios y nuevas actividades económicas que involucran los recursos hídricos utilizados por estas personas por muchos años sin ningún tipo de formalidad, aún no existen, en la región, claros procedimientos para la defensa de tales derechos. Se generan situaciones de indefinición e inseguridad legal, que se agravan por la incapacidad o falta de voluntad o medios de los afectados para defender sus derechos en las instancias legales ordinarias.

- **Solución de conflictos.**

Dadas las particulares características del agua, su potencial para generar conflictos entre particulares, municipios provincias y países, por escasez, por excedencias y por alteraciones de su calidad, es ilimitado.

Se requieren normas legales adecuadas con principios y criterios de referencia y con un ente específico con capacidad decisoria para evitar instalar el conflicto en sede judicial.

2.6. Enfoque del manejo Integral de los recursos hídricos

Los principios generales, enfoques y lineamientos relevantes del Manejo Integral de los Recursos Hídricos (MIRH) son numerosos y cada uno de ellos tiene su área apropiada de aplicación. De dichos principios, los de Dublín son particularmente útiles. Han sido cuidadosamente formulados mediante un proceso de consulta internacional culminado en 1992 en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente de Dublín. Están empeñados en promover cambios en aquellos conceptos y prácticas que se consideran fundamentales para un mejor manejo de los recursos hídricos.

Estos principios constituyen una guía, y existe una clara necesidad de actualizar y agregar especificidad a los principios, a la luz de la experiencia, con su interpretación e implementación práctica. Además, los principios de Dublín contribuyeron significativamente a las recomendaciones de la Agenda 21 (Capítulo 18 sobre los recursos de agua dulce) adoptadas en 1992 en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en Río de Janeiro. Desde entonces, estos principios (referidos como los principios de Dublín-Río, 1992) han encontrado apoyo universal a través de la comunidad internacional como la guía de principios del GIRH. Más recientemente, en 1998, han sido re-elaborados en las principales

conferencias internacionales de agua en Harare y París y por la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS) en la reunión "Río+5" en 1998.

En el marco de los principios de Dublín se considera que el agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medioambiente. Desde un enfoque holístico, este principio advierte la necesidad de reconocer todas las características del ciclo hidrológico y su interacción con otros recursos naturales y ecosistemas. Esta declaración también reconoce que el agua se requiere para muchos propósitos, funciones y servicios diversos; por lo tanto, un manejo holístico tiene que involucrar consideraciones de demanda hacia el recurso y las amenazas existentes. De esta manera la noción de que la producción del recurso tiene límites naturales, es decir que es un recurso finito, hace que se reconozca al agua como un activo de capital natural, que requiere ser mantenido para garantizar la sustentabilidad del servicio que provee.

También se debe reconocer que el valor o el bienestar derivado de los activos de recursos hídricos variarán con los usos en donde los activos están situados. Los efectos de la actividad humana llevaron a la necesidad de reconocer la relación entre los usuarios de aguas arriba y aguas abajo, determinando la necesidad de reconciliar las necesidades de estos usuarios a través del diálogo y la adopción de mecanismos de solución de conflicto. El manejo holístico no sólo involucra la administración de los sistemas naturales, también requiere la coordinación de las actividades humanas creadoras de demandas del recurso, que determinan el uso de la tierra y que generan desechos transmitidos por el agua.

Contribuir a una política económica del agua requiere de políticas consistentes en todos los niveles (desde los ministerios nacionales a gobiernos locales o instituciones basadas en comunidades). También existe la necesidad de mecanismos que garanticen que los tomadores de decisiones económicas sectoriales, consideren la sustentabilidad y los costos

del agua al realizar elecciones de producción y consumo. El desarrollo de un marco institucional capaz de integrar los sistemas humanos, económicos, políticos y sociales representa un desafío de magnitud.

Un enfoque participativo que involucre a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel, sirve para el desarrollo y manejo de agua y para alcanzar consensos duraderos y un acuerdo común. Sin embargo, para que esto ocurra, los interesados y los funcionarios de las agencias de manejo de aguas tienen que reconocer que la sustentabilidad del recurso es un problema común y que todas las partes deberán sacrificar algunas de sus aspiraciones por el bien común. La participación es tener responsabilidad, reconociendo el efecto de acciones sectoriales sobre otros usuarios de agua y ecosistemas acuáticos, aceptando la necesidad de cambio para mejorar la eficiencia en el uso del agua y permitiendo el desarrollo sustentable del recurso. No siempre va a existir consenso sobre la participación. Hay procesos arbitrales y otros mecanismos de soluciones de conflictos que también deberán ser puestos en práctica.

El MIRH es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. El concepto del MIRH, en contraste al "tradicional" manejo fragmentado de recursos de agua, en su nivel más fundamental se preocupa por el manejo de la demanda y oferta de agua. Por lo tanto, la integración puede ser considerada bajo dos categorías básicas: el sistema natural, con su importancia crítica para la calidad y la disponibilidad del recurso, y el sistema humano, que determina fundamentalmente el uso del recurso, la producción de desechos y la contaminación, que también debe establecer las prioridades de desarrollo.

Siguiendo al MIRH existe una necesidad de reconocer algunos criterios dominantes que tienen en consideración condiciones sociales, económicas y naturales:

Eficiencia económica en el uso del agua: dada la agudización de la escasez de los recursos financieros y de agua, la naturaleza vulnerable y finita del agua como recurso y la creciente demanda por éste, indica que el agua debe ser utilizada con la máxima eficiencia posible.

Equidad: Debe ser universalmente reconocido el derecho básico de toda la gente al acceso al agua de adecuada cantidad y calidad para el sustento del bienestar humano.

Sustentabilidad ecológica y medioambiental: el uso del recurso presente, debiera ser manejado de manera que no reduzca su rol en la sustentabilidad de la vida, ni comprometa su uso por futuras generaciones.

El marco y enfoque del MIRH reconocen que los elementos complementarios de un sistema de manejo de recursos de agua efectivo, debieran desarrollarse y fortalecerse concurrentemente. Estos elementos complementarios incluyen:

El ambiente propicio, el marco general de las políticas nacionales, legislaciones y regulaciones y la información del manejo de los recursos de agua para los interesados.

Los roles institucionales y las funciones de los diversos niveles administrativos y los interesados.

Los instrumentos de manejo, incluyendo instrumentos operacionales para una regulación efectiva, monitoreo y cumplimiento que permite a los gestores de política realizar elecciones informadas entre distintas alternativas de acción. Estas elecciones deben basarse en políticas acordadas, recursos disponibles, impactos medioambientales y consecuencias sociales y económicas.

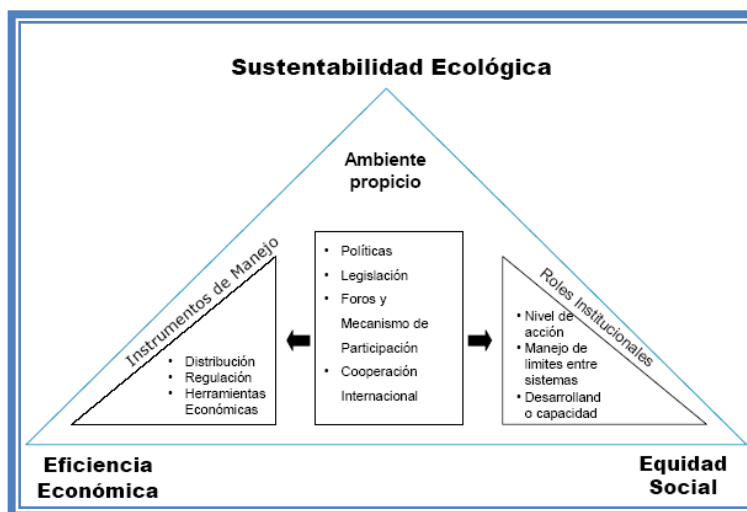


Figura 10. Marco general para el MIRH
Fuente: Global Water Partnership (GWP), 2000

2.7. Enfoque de la Gestión Integral de los recursos hídricos

La GIRH procura resolver apropiadamente la asignación óptima en sentido económico, social y ambiental del agua, en forma coordinada con la de los otros recursos naturales, en los planos intersectorial e intergeneracional. Para ello se apoya en el marco de principios que definen el concepto de manejo integrado, con un alto nivel de articulación interinstitucional y de participación y propone a la cuenca hidrográfica como unidad deseable de planificación, gerenciamiento y control.

Las principales tareas de la GIRH son (adaptado de UNESCO, 1990):

- evaluación y predicción de la cantidad y calidad del agua superficial y subterránea.
- evaluación y planificación de las demandas de agua de la sociedad.
- elaboración de balances hídricos y definición de estrategias de largo plazo para el mantenimiento del equilibrio y el uso racional del agua.
- modelación de la gestión del agua (sistemas expertos).
- predicción de los procesos en los sistemas de recursos hídricos, sea tanto en tiempo real como diferido.

- uso eficiente de la infraestructura hídrica (embalses, plantas de tratamiento, etc.).
- diseño e implementación de instrumentos administrativos, legales y económicos para la valoración y gestión del agua.
- protección de los recursos hídricos y de la sociedad frente a la ocurrencia de fenómenos extremos.
- formación de capacidades

Para entender el alcance de la GIRH resulta necesario definir también los conceptos de política hídrica, planificación hídrica, gerenciamiento y sistema de gestión. Como parte de la política ambiental, la política hídrica es un conjunto consistente de principios que conforman las aspiraciones sociales y/o gubernamentales en lo que concierne a la reglamentación o modificación del uso, control y protección de los recursos hídricos y puede basarse en distintos instrumentos que alcancen los objetivos propuestos. Los instrumentos regulatorios son normas de utilización de recursos naturales, definidas en la legislación específica e impuesta por la autoridad ambiental. Dominaron la política ambiental internacional en la década del '70 y aún continúan siendo la base de la mayoría de los sistemas de gestión ambiental.

La **planificación hídrica** es un estudio prospectivo que busca, en su esencia, adecuar el uso, control y protección de los recursos hídricos a las demandas sociales y/o gubernamentales, expresas formal o informalmente en la política hídrica, a través de la coordinación, compatibilización, articulación e implementación de proyectos de intervenciones estructurales y no estructurales. En forma más resumida la planificación hídrica busca promover la armonización entre la oferta y el uso de los recursos hídricos en el espacio y el tiempo.

Se llama **gerenciamiento** al conjunto de acciones destinadas a materializar y/o promover las actividades de coordinación, compatibilización, articulación e

implementación de proyectos de intervenciones estructurales y no estructurales, a regular el uso, control y protección de los recursos hídricos y a evaluar la conformidad de la situación corriente con los principios establecidos por la política hídrica. En el plano gubernamental, dicho gerenciamiento se ejecuta o se orienta por medio de un marco normativo compuesto por leyes, decretos, normas y reglamentos. Este marco conceptual determina un “Modelo de Gestión” entendido como la configuración administrativa adoptada por la organización del Estado para manejar el recurso hídrico. Un modelo que viene siendo ampliamente considerado adopta a la cuenca hidrográfica como unidad administrativa de planeamiento e intervención.

El **sistema de gestión** es el conjunto de organismos, entidades e instalaciones gubernamentales y privadas, establecidas con el objetivo de ejecutar la política hídrica a través del Modelo de Gestión, y teniendo por instrumento al Planeamiento Hídrico.

Considerando que el agua es un recurso especial, cuyas características físicas, químicas y biológicas tienen implicancias en los métodos de asignación y distribución, en la mayoría de los casos, el acceso al agua se produce en condiciones de interdependencia y rivalidad entre usuarios, lo que genera un costo social mayor al que internalizan los agentes de la producción. En este sentido el concepto de valor del agua guarda particular relevancia. Como recurso escaso, posee un valor económico en todos sus usos. Es un bien económico y social, activo de capital natural, que debe ser mantenido para garantizar la sustentabilidad. Cobrar por el uso del recurso, implica adoptar un instrumento económico que permita administrar eficientemente la demanda y garantizar la recuperación de los costos, considerando la disponibilidad a pagar de los consumidores (Agarwal et. al., 2000). Al tratar el agua como un bien económico, se intenta articular oferta y demanda sustentando el flujo de bienes y servicios de este activo natural. (Azqueta Oyarzun, 1994). El valor del agua, analizado a partir de sus usos alternativos, costo de oportunidad, es de suma importancia para orientar una asignación racional.

En síntesis, una GIRH eficiente debe estar constituida por una Política Hídrica, que establece las directrices generales, por un Modelo de Gestión, que establece la organización legal y administrativa y por un Sistema de Gestión, que articula instituciones y aplica los instrumentos legales y metodológicos para la preparación y ejecución del Planeamiento. La GIRH debe entenderse como un proceso dinámico e interactivo, que se expresa a través de acciones o medidas de carácter físico, normativo, institucionales, organizativas, económicas y financieras conducidas por una diversidad de actores gubernamentales nacionales, provinciales e interjurisdiccionales y de la sociedad en su conjunto, con responsabilidades o intereses en los recursos hídricos.

2.8. Deficiencias típicas de la actual gestión del agua

- Agua abundante poca gerencia.
- Necesidad de desarrollo de tecnologías accesibles para la potabilización de agua en pequeñas comunidades rurales teniendo en cuenta el tamaño del municipio y sus características.
- Las tecnologías a emplear en la potabilización del agua deben ser las apropiadas al tipo de agua a tratar.
- Alto porcentaje de pérdidas volumétricas. Se deben tener en cuenta las pérdidas en la red de distribución del agua potable debido al perjuicio económico que provoca.
- Poca medición del caudal (q) en todas las fases operativas.
- El abastecimiento del agua potable debe tener en cuenta el crecimiento de las ciudades.
- En la mayoría de los países, las aguas servidas son volcadas, muchas veces, sin tratamiento a la misma fuente de agua superficial de donde se provee a la población el agua potable, siendo la dilución el único mecanismo de remediación.

- En muchos países la prestación del servicio de agua potable a la población se ha privatizado, factor que debe ser tenido en cuenta al analizar los actores intervinientes en el manejo de los recursos hídricos y sus roles respectivos.
- Mala calidad de la prestación de servicios que pone en riesgo la salud de la población.
- Deficiente sostenibilidad de los sistemas construidos.
- Poca participación ciudadana. Falta de participación y protagonismo de las partes interesadas y/o afectadas.
- Insuficiente cobertura de servicios de agua y tratamiento de aguas residuales.
- **Falta de valoración económica del agua.** Tarifas que no permiten cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento de los servicios (atraso tarifario).
- El tamaño de los mercados bajo responsabilidad de las empresas del sector no garantiza una buena gestión, no permite economías de escala ni viabilidad financiera.
- Los prestadores de servicios presentan debilidad institucional y financiera.
- Recursos humanos en exceso, poco calificados y con alta rotación en las diferentes operaciones.
- Poca comunicación y educación con las comunidades.
- Deficiencias en la información hidro-climatológica.

2.9. Acciones típicas para mitigar los efectos de la variabilidad del ciclo natural agua

El uso racional del agua remite al control y gestión del consumo de agua. Es un concepto incluido en la políticas generales de gestión de los recursos naturales renovables y asociado a un desarrollo sostenible que debe permitir el aprovechamiento de los recursos, en este caso del agua, de manera eficiente

garantizado su calidad, evitando su degradación con el objeto de no comprometer ni poner en riesgo su disponibilidad futura.

La Pluviosidad es una de las claves en la distribución de los recursos hídricos disponibles. La pluviosidad junto con su distribución en los distintos ríos y cuencas, acumulación en lagos, embalses y presas así como en acuíferos naturales determina la disponibilidad de agua en las distintas zonas geográficas. La desalinización de agua de mar es el último recurso para conseguir agua en ciertas zonas litorales con bajas precipitaciones y escasos recursos hídricos.

2.9.1. Recogida del agua de lluvia

Recoger agua de lluvia supone una gran ventaja, ya que es bastante limpia, es gratuita y además no se requiere de instalaciones complicadas para ello.

Al agua de lluvia recogida se le pueden dar diversos usos sin necesidad de ningún tratamiento, puede servir para el inodoro, lavadora, lavavajillas, limpieza del hogar, y riego de jardines. Si se quisiera disponer para el aseo personal, cocinar y beber, entonces se tendría que potabilizar el agua y realizar análisis periódicos para disponer de todas las garantías sanitarias.

2.9.2. Desviación de cauces

El desvío de cauces se realiza primordialmente para prevenir riesgos de inundaciones y protección de las poblaciones por donde pasan los ríos o para encauzar los mismos. Existen opiniones encontradas en cuanto a esta práctica porque se dice “viola el equilibrio ecológico y protección al medio ambiente” y pone en riesgo la recarga de acuíferos.

2.9.3 Trasvases de agua entre cuencas

La realización de grandes trasvases entre cuencas lleva necesariamente aparejado la construcción de grandes embalses en las cuencas donantes, para obtener una máxima regulación, así como en las cuencas receptoras.

La incidencia medioambiental de un gran embalse va a depender en gran medida de la ubicación del mismo, sin embargo, podemos considerarlos con carácter general, como una de las infraestructuras más impactantes que se pueden construir.

Otro impacto que siempre va a producir la construcción de grandes embalses va a ser el generado sobre el ecosistema fluvial, produciendo su desaparición en el tramo ocupado por el vaso, pero afectándolo también de manera importante en los tramos que continúan aguas abajo.

La existencia de los embalses supone una alteración importante en el régimen de caudales del río aguas abajo, no sólo por la reducción del mismo que siempre se produce, sino también por las modificaciones bruscas de caudal que tienen lugar, como consecuencia del régimen de explotación del embalse, lo cual va a afectar de manera negativa a la fauna piscícola y a la vegetación.

La otra gran infraestructura que los trasvases suelen llevar aparejados son las conducciones por donde va a discurrir el agua. Al igual que en el caso de los embalses, el impacto que estas otras producen va a depender fundamentalmente del valor ambiental de las áreas afectadas y más concretamente en este caso del trazado. Sin embargo, se trata también de obras que en general van a generar un gran impacto medioambiental, similar al que produce la construcción de una autovía o de una línea de tren de alta velocidad, donde además las pendientes deben ser muy reducidas y prácticamente constantes, lo cual incrementa sustancialmente los movimientos de tierras que va a ser necesario realizar, y por tanto la incidencia sobre el medio ambiente.

Se trata de grandes conducciones de varios cientos de kilómetros que cruzan el territorio, jalonadas por enormes taludes, produciendo graves afecciones ambientales allá por donde cruzan, dividiendo el territorio y produciendo por tanto un efecto barrera notable.

Al igual que en el caso de los grandes embalses, la construcción de estas canalizaciones lleva también aparejado la creación de grandes canteras así como escombreras.

2.9.4. Desalinización

Es otro de los llamados recursos no convencionales que viene contribuyendo de manera creciente a la resolución de los problemas de escasez hídrica. La desalinización del agua de mar se convierte en una promesa para responder a las exigentes demandas que el mundo sostiene sobre el agua dulce, tomando en cuenta la problemática generada en torno a la gobernabilidad del recurso, los conflictos generados y la situación que se vive alrededor de ésta.

Más del 60% del agua desalada en el mundo se produce en Oriente Medio, seguido a distancia de Estados Unidos y Europa, 16% y 10% respectivamente. Dentro de la Unión Europea, España es el principal productor de agua desalada con un 3% de la producción mundial, seguida de Italia.

Las mejoras en cuanto a los procedimientos por los cuales se lleva a cabo el proceso de desalación se producen a pasos agigantados, sobre todo en la cantidad de energía utilizada, que ha pasado de 22 kw/m³ en 1970 a utilizar en la actualidad menos de 5 kw/m³. Esto ha abaratado enormemente los costes por metro cúbico, generalizando y extendiendo su utilización en usos como el agrícola, para el que hace unos años, hacer frente a esos costes era impensable.

2.9.5. Aguas Residuales Depuradas

Las aguas residuales regeneradas constituyen un recurso no convencional de agua que se ha desarrollado en los últimos decenios. No obstante, para poder proceder a reutilizar este recurso se requieren las tecnologías adecuadas y unos estudios previos detallados. Se revisan las tecnologías correspondientes, así como la legislación respecto a la reutilización de aguas residuales.

Cabe distinguir en primer lugar dos conceptos que en ocasiones se utilizan como sinónimos cuando son en realidad complementarios. Uno de ellos es la depuración de las aguas residuales, proceso necesario para paliar la contaminación de las masas de agua, tanto superficial como subterránea, antes de seguir formando parte

del ciclo-hídrico. Otro proceso muy distinto, es la reutilización para usos consuntivos de parte de esas aguas depuradas.

Debemos tener en cuenta que únicamente la reutilización directa de las aguas residuales cerca de la línea costera supone realmente un incremento de los recursos disponibles, ya que se utilizan unas aguas que de otra forma no se aprovecharían. Las aguas residuales depuradas en las áreas más interiores vierten a los cauces formando parte, junto con las aportaciones naturales, de los recursos disponibles para otros usuarios aguas abajo

El agua residual se produce de una forma relativamente continua; es decir, se trata de una “fuente” teórica de agua con características de continuidad en el tiempo. En efecto, por consideraciones sanitarias y socio-políticas, los gestores tienden a asegurar el suministro urbano con prioridad a cualquier otro y en ocasiones excepcionales incluso sin reparar en costes.

2.10. Historia del Concepto del Manejo Integral de los Recursos Hídricos

2.10.1. Reseña Histórica

El concepto de manejo integral del agua, se fue gestando en varios eventos mundiales en los que gradualmente se llegó a declaraciones consensuadas a pesar de la confrontación de intereses (desde la cumbre de Mar del Plata en Argentina, en 1977 hasta el IV Diálogo Interamericano de Iguazú en el 2001), el anexo 1 muestra una reseña cronológica de las diferentes reuniones de carácter global o regional incluyendo donde se tocaron los temas de manejo integral del agua y se incluye sus respectivos resultados y recomendaciones.

2.10.2. Principios de Dublín

En 1992, los expertos de 100 países y representantes de las organizaciones intergubernamentales y algunas ONG que asistieron a la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, celebrada en Dublín, aprobaron cuatro principios que expresaban elementos fundamentales de la relación del agua y con el ambiente, uno

de los cuales considera explícitamente el valor económico del agua. A continuación se explican estos principios:

- **Principio I:** El agua dulce es un recurso vulnerable y finito, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el medioambiente.

• **Un enfoque holístico:** Este principio llama la necesidad de una aproximación de manejo holística, reconociendo todas las características del ciclo hidrológico y su interacción con otros recursos naturales y ecosistemas. Esta declaración también reconoce que el agua se requiere para muchos propósitos, funciones y servicios diversos; por lo tanto, un manejo holístico tiene que involucrar consideraciones de demanda colocadas en el recurso y las amenazas a éste.

• **La producción del recurso tiene límites naturales:** La noción que el agua dulce es un recurso finito aparece a medida que en promedio, el ciclo hidrológico produce una cantidad fija de agua por unidad de tiempo; esta cantidad global no puede ser significativamente alterada por las acciones humanas (la desalinización del agua marina es factible en algunas localidades, pero aún en menor escala). El recurso de agua dulce puede ser reconocido como un activo de capital natural, que requiere ser mantenido para garantizar la sustentabilidad del servicio que provee.

• **Los efectos de las actividades humanas:** Claramente, los seres humanos pueden afectar la productividad del recurso hídrico. Ellos pueden reducir la disponibilidad y la calidad del agua debido a acciones, tales como el minamiento de aguas subterráneas, contaminando la superficie, y las aguas subterráneas, cambiando el uso de la tierra, (menos bosques, deforestación, urbanización) esto altera los regímenes de flujos en los sistemas de agua superficiales. Sin embargo, hay efectos positivos que pueden resultar de la

regulación temporal y espacial de la variabilidad de los flujos naturales. Cuando el agua es utilizada para propósitos no consuntivos e involucra flujos de retorno, la reutilización planificada puede incrementar efectivamente los flujos de recursos y la cantidad total de servicios provistos. También se debe reconocer que el valor o el bienestar derivado de los activos de recursos hídricos variarán con los usos en donde los activos están situados.

• **Relaciones entre usuarios aguas arriba - aguas abajo:** Los efectos de la actividad humana llevaron a la necesidad de reconocer la relación entre los usuarios de aguas arriba y aguas abajo. Los usuarios aguas arriba deben reconocer las legítimas demandas de los usuarios aguas abajo para compartir los recursos de agua disponibles y sustentar su utilización. El uso consuntivo excesivo o la contaminación de las aguas por los usuarios aguas arriba pueden impedir a los usuarios aguas abajo el legítimo uso del recurso compartido. Esto claramente implica que el diálogo y la adopción de mecanismos de solución de conflicto, son necesarios para reconciliar las necesidades de estos usuarios.

• **Un enfoque institucional holístico:** El manejo holístico no sólo involucra la administración de los sistemas naturales, también requiere la coordinación de las actividades humanas creadoras de demandas por agua, que determinan el uso de la tierra y que generan desechos transmitidos por el agua. Crear una política económica del agua sensible requiere de políticas consistentes en todos los niveles (desde los ministerios nacionales a gobiernos locales o instituciones basadas en comunidades). También existe la necesidad de mecanismos que garanticen que los tomadores de decisiones económicas sectoriales consideren la sustentabilidad y los costos del agua al realizar elecciones de producción y consumo. El desarrollo de un marco institucional capaz de integrar los sistemas humanos, económicos, políticos y sociales, representa un desafío de magnitud.

- **Principio II:** El desarrollo y manejo de agua debe estar basado en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel.

- **Participación real:** El agua es un elemento del cual todos son responsables por su custodia. La participación real se logra sólo cuando los interesados forman parte del proceso de toma de decisiones. Esto puede ocurrir directamente cuando las comunidades locales se juntan para llevar a cabo la elección de sistemas de la provisión, la administración y el uso del agua. También hay participación cuando existen agencias democráticamente elegidas u otras consideradas legítimamente responsables o voceros, que pueden representar a los grupos interesados. Adicionalmente, existen circunstancias en las cuales los que participan en la toma de decisiones pueden llevarlas a cabo a través de procesos de mercado; si existen sistemas de precios apropiados, gobiernos locales, organizaciones comunitarias o distritos de irrigación pueden indicar sus demandas por servicios de agua en bloque mediante precios. El tipo de participación dependerá de la escala espacial relevante para las decisiones de manejo de agua e inversión particular y de la naturaleza de la economía política en la que se llevan a cabo estas decisiones.

- **La participación es más que la consulta:** La participación requiere que los interesados a todos los niveles de la estructura social tengan un impacto efectivo sobre las decisiones de los distintos niveles de la administración de agua. Los mecanismos de consulta, que van desde cuestionarios a reuniones de los interesados, no permitirán una participación real si están meramente empleados para legitimar decisiones ya realizadas, para calmar la oposición política o para demorar la implementación de medidas, que puedan afectar de manera adversa a un grupo de interés poderoso.

- **Alcanzando consenso:** Un enfoque participativo es el único medio para alcanzar consensos duraderos y un acuerdo común. Sin embargo, para que esto ocurra, los interesados y los funcionarios de las agencias de manejo de aguas tienen que reconocer que la sustentabilidad del recurso es un problema común y que todas las partes deberán sacrificar algunas de sus aspiraciones por el bien común. La participación es tener responsabilidad, reconociendo el efecto de acciones sectoriales sobre otros usuarios de agua y ecosistemas acuáticos, aceptando la necesidad de cambio para mejorar la eficiencia en el uso del agua y permitiendo el desarrollo sustentable del recurso. No siempre va a existir consenso sobre la participación. Hay procesos arbitrales y otros mecanismos de soluciones de conflictos que también deberán ser puestos en práctica.

- **Creando mecanismos participativos y capacidad:** Los gobiernos a nivel nacional, regional y local tienen la responsabilidad de que la participación se lleve a cabo. Esto involucra la creación de mecanismos de consulta para los interesados en todas las escalas espaciales; a niveles nacionales, de cuenca o acuífero, en áreas de drenaje o en comunidades. Sin embargo, mientras que la creación de mecanismos de consulta es necesaria, por sí mismo no se traducirá en una participación real. También los gobiernos deben ayudar a crear capacidad participativa, particularmente para la mujer y otros grupos marginados socialmente. Esto no sólo involucran una creciente conciencia, y desarrollo de educación y confianza, sino además la provisión de los recursos económicos necesarios para facilitar la participación y el establecimiento de buenas y transparentes fuentes de información. Se debe reconocer que, simplemente, creando oportunidades participativas no se producirán efectos sobre los grupos actualmente en desventaja, a menos que se estimule su capacidad de participación.

- Las Mesas Técnicas de Agua son una organización comunitaria orientada por las empresas hidrológicas venezolanas, con el fin de incorporar a la población a la gestión del agua y a la búsqueda de alternativas que mejoren la administración del recurso. Estas Mesas rinden cuentas ante los Consejos Comunitarios de Agua, instancias organizadas por regiones y por ciclos de suministro en todo el territorio nacional.

- **El nivel apropiado más bajo:** La participación es un instrumento que puede ser utilizado para conseguir un equilibrio apropiado de los enfoques arriba - abajo y abajo - arriba para el MIRH. Para algunas decisiones, la unidad de decisión apropiada es la familia o el agricultor; la participación depende de la disponibilidad de mecanismos e información que permitan a individuos y comunidades realizar elecciones de agua prudentes. Al final de la escala espacial, el manejo de las cuencas de río internacional requerirá alguna forma de comités de coordinación transnacionales y mecanismos de solución de conflictos.

- **Principio III:** La mujer juega un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua.

- **Involucramiento de la mujer en la toma de decisiones:** La participación de la mujer como tomadora de decisiones está entremezclado con los roles y jerarquías entre los sexos existentes en distintas culturas, llevando a la existencia de comunidades que ignoran o impiden la participación de la mujer en el manejo de aguas. Aunque los "temas del género" han sido reflejados en todas las declaraciones del MIRH desde las conferencias de Dublín y Río, todavía existe un largo camino antes que la retórica sea reemplazada por mecanismos operacionales y acciones que garanticen una participación equitativa de la mujer en el MIRH. Por lo tanto, deben llevarse a cabo esfuerzos

especiales que garanticen la participación de la mujer en todos los niveles organizacionales.

• **La mujer como usuaria de agua:** Se reconoce ampliamente que la mujer juega un rol clave en la colección y la protección del agua para el uso doméstico, y en muchos casos, usos agrícolas, pero que ellas tienen un rol influyente mucho menor que los hombres en el manejo, el análisis de problemas y en el proceso de toma de decisiones relacionado a los recursos hídricos. El hecho que las circunstancias sociales y culturales varían entre las sociedades, sugiere que existe la necesidad de explorar distintos mecanismos para incrementar el acceso a la mujer en la toma de decisiones y ampliar el espectro de actividades a través del cual la mujer puede participar en el MIRH.

• **El MIRH requiere de una conciencia de género:** Para desarrollar la plena y efectiva participación de la mujer a todos los niveles en la toma de decisiones, se deben dar consideraciones de la manera como las distintas sociedades asignan particulares roles sociales, económicos y culturales a hombres y mujeres. Existe una necesidad de garantizar que el sector hídrico, como un todo, genere preocupación, un proceso que debería comenzar con la implementación de programas de entrenamiento para profesionales del agua y movilizadores de comunidades básicas.

- **Principio IV:** El agua como un bien económico

• **El agua tiene un valor como un bien económico:** Muchos fracasos en el manejo de los recursos de agua en el pasado se atribuyen al hecho que el agua ha sido, y aún lo es, visualizada como un bien libre, o al menos, que el valor total del agua no ha sido reconocido. En una situación de competencia por la escasez de recursos de agua, esta noción puede llevar a una asignación de uso de aguas de menor valor y el cual no provea los incentivos para tratar el agua

como un activo limitado. Para extraer el máximo beneficio de los recursos hídricos disponibles, existe la necesidad de modificar las percepciones acerca de los valores del agua y reconocer los costos de oportunidad involucrados en las pautas de asignación actuales.

- **El valor y el cobro son dos cosas distintas:** El valor del agua en usos alternativos, es importante para la asignación racional del agua como un recurso escaso (utilizando el concepto de “costo de oportunidad”), tanto a través de medios económicos como regulatorios. El cobrar por el uso del agua aplica un instrumento económico que afecta el comportamiento hacia la conservación y la eficiencia en el uso del agua, para proveer los incentivos para el manejo de la demanda, garantizar la recuperación de costos y dar las señales acerca de la disposición a pagar de los consumidores por inversiones adicionales en los servicios de aguas.

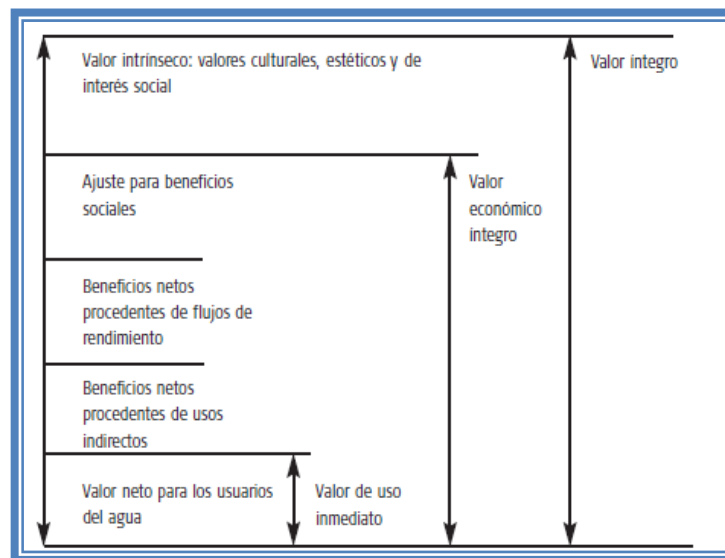


Figura 11a. Principios generales para valorar el agua

Fuente: Derivado de Rogers et al., 1998; Savenije, H. H. G. y van der Zaag, P. 2001; y Matthews et al., 2001.

- **Conceptos útiles acerca del valor del agua:** Los siguientes conceptos del valor del agua han sido útiles para el MIRH. El valor total del agua consiste en su valor de uso, o valor económico y el valor intrínseco. El valor económico, el cual depende del usuario y la manera de cómo es utilizado, incluye: valor a los usuarios (directos) del agua, los beneficios netos del agua que se pierde a través de evapotranspiración u otras insumisiones (flujos de retorno), y la contribución del agua hacia la consecución de objetivos sociales.

- El valor intrínseco incluye valores no vinculados a usos, tales como un legado o los valores resultantes de la simple existencia. (Véase la Fig. 12a).

- **Conceptos útiles del costo de agua;** El costo total de la provisión del agua incluye el costo económico total y las externalidades medioambientales asociadas con la salud pública y la mantención del ecosistema. El costo económico total consiste en: el costo total de la oferta debido al manejo de recursos; gastos operativos y de mantenimiento y los cargos de capital; los costos de oportunidad de usos alternativos de agua y las externalidades económicas que surgen de cambios en las actividades económicas de los sectores indirectamente afectados. (Ver Fig. 12b).

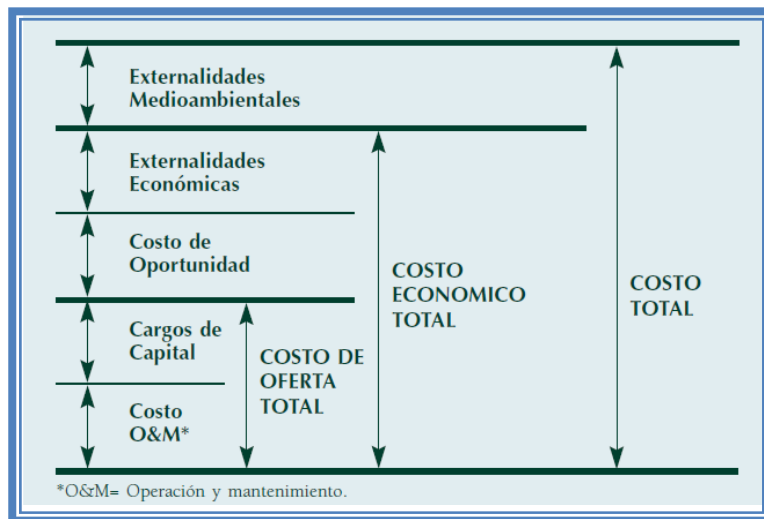


Figura 11b. Principios generales para costear el agua.

Fuente: Derivado de Rogers et al., 1998; Savenije, H. H. G. y van der Zaag, P. 2001; y Matthews et al., 2001.

• **El objetivo de la recuperación del costo total:** La recuperación del costo total debería ser el objetivo para todos los usos de agua a menos que existan razones obligadas para no hacerlo. Mientras, en principio, los costos totales requieren ser estimados y conocidos con propósitos de decisiones de asignación racional y de manejo, no necesariamente deben ser cobrados a los usuarios. Sin embargo, alguien deberá asumir el costo. La estimación del costo total puede ser muy difícil. En situaciones que involucren conflictos del agua, deberían realizarse intentos para, al menos, estimar los costos totales económicos como base para la asignación.

• **Manejando la demanda a través de instrumentos económicos:** Tratar el agua como un bien económico puede ayudar a equilibrar la oferta y demanda de agua, sustentando de este modo, el flujo de bienes y servicios de este importante activo natural. Cuando el agua escasea de manera creciente, continuar con la política tradicional de aumentar la oferta, ya no es una opción

factible. Existe una necesidad clara de conceptos económicos operativos e instrumentos que puedan contribuir al manejo limitando la demanda por agua. De manera importante, si los cobros por los bienes y servicios reflejan el costo total involucrado, los gestores estarán en una mejor posición para juzgar en qué momento las demandas para los distintos productos de agua justifican el gasto de recursos de capital escaso para aumentar la oferta.

• **Auto suficiencia financiera versus el agua como un bien social:** Para ser efectivas, las agencias de manejo y de provisión de servicios de agua necesitan contar con recursos adecuados para darles independencia financiera respecto de los ingresos generales del Gobierno. De este modo, los costos de abastecimiento totales generalmente deberían recuperarse al menos, para así garantizar la sustentabilidad de las inversiones. Pero, los altos costos de abastecimiento y los intereses sociales, pueden requerir subsidios directos a grupos específicos en desventaja. Mientras los subsidios generalizados generan distorsiones en los mercados de agua y debieran ser desincentivados, los subsidios directos para los grupos objetivos pueden ser relevantes, pero necesitan ser transparentes. Sin embargo, existen varios pre-requisitos institucionales para el éxito de la implementación de los subsidios específicos; estos incluyen impuestos adecuados o sistemas de recaudación de ingresos generales, mecanismos que identifiquen los grupos objetivo y la capacidad de monitorear y hacer un seguimiento de la utilización de los fondos. La transparencia de la conexión financiera a través de las distintas organizaciones, y entre los usuarios y las agencias de administración, son fundamentales para la implementación exitosa de las políticas de aguas. El principio de “subsidios al bueno e impuestos al malo” ha tenido méritos considerables cuando ha sido ejercido de manera transparente, aunque hay que reconocer que los subsidios deben ser pagados por alguien. En general, los subsidios pagados a través de

impuestos serán menos distorsionadores que los sistemas que dependan de los subsidios cruzados entre distintos grupos de consumidores; sin embargo, se reconoce que en muchas administraciones los subsidios cruzados son más fáciles de implementar.

2.10.3 Concepto de MIRH

El MIRH es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

El Manejo integrado del recurso hídrico es necesario para combatir el incremento de la escasez de agua y la contaminación. Se puede emplear un gran número de métodos y técnicas, incluyendo la conservación del agua, la reutilización, y la gestión de las aguas residuales. Además, se requiere crear un marco legal e institucional que permita la aplicación de estos principios, acompañado de herramientas de trabajo y metodologías para su implementación.

2.11. Aplicabilidad del concepto de MIRH en Venezuela

El territorio nacional está irrigado con innumerables fuentes de agua que lo califican como país privilegiado en recursos hídricos. Sin embargo, el patrón de crecimiento poblacional, el proceso de urbanización, la pérdida de calidad de los cuerpos de agua, los riesgos naturales, y la deficiente gestión y conservación del recurso, inciden en la multiplicación de los factores que contribuyen con el deterioro de estas fuentes. Para ello es necesario adoptar medidas concertadas que impulsen el principio de una gestión integrada de estos recursos, que afronte situaciones como el consumo excesivo de agua, los conflictos de uso, el deterioro de los ecosistemas acuáticos y biodiversidad conexas y la creciente amenaza de peligros naturales. Lo anterior contempla la formulación y aplicación de políticas, planificación de proyectos y programas, aplicación de planes de aprovechamiento sustentable,

administración de los recursos hídricos y participación de todos los actores. De esta manera se logra una mejor utilización y calidad de los recursos hídricos a través de la reducción de las pérdidas de los sistemas de agua, regulación de las descargas residuales, control y aplicación de normas sobre calidad del agua, programas de conservación de suelos y aguas, control de la contaminación en fuentes no puntuales y medidas de conservación del agua y el suelo, entre otras medidas.

Es imprescindible abordar estos problemas desde una perspectiva coordinada. Para impulsar estos compromisos es indispensable el establecimiento de un nuevo nivel de cooperación, participación y nuevas alianzas técnicas y políticas. La realidad es que a pesar de la legislación existente para protección y manejo del agua, y de los importantes avances que en materia de acceso al agua potable y el saneamiento hemos tenido durante los últimos años, no existe en Venezuela un plan nacional para promover la gestión integrada de sus recursos hídricos a fin de garantizar su sustentabilidad.

La propuesta GIRH rompe con el esquema tradicional sectorial de la gestión del recurso hídrico mediante la incorporación de los factores ambientales, sociales y económicos para la consecución de un verdadero manejo integral en consonancia con los principios integrantes del Desarrollo Sostenible. Por ello incorpora en la gestión del recurso hídrico los factores de conservación, preservación y restauración, así como la participación ciudadana.

En lo social establece el acceso al agua para satisfacer la sed y producir alimentos de autoconsumo como un derecho humano, se enfila en los principios de equidad e igualdad a la hora de establecer el acceso y distribución del recurso hídrico, y por último, da prioridad a la participación ciudadana en el manejo y la gestión del recurso.

En lo económico la propuesta se basa en la eficiencia, reconociendo el valor intrínseco del agua como recurso natural, a la vez reconoce el valor ambiental del recurso como un elemento esencial para la sostenibilidad de la vida en la biosfera, así como el valor individual y social del mismo.

En lo ambiental la propuesta se basa en la sostenibilidad, lo anterior implica el reconocimiento del criterio del uso sustentable del recurso a favor de los derechos de las generaciones actuales y futuras; reconoce al agua como un elemento constitutivo del ciclo hidrológico y a éste último como parte integrante del medio ambiente. Por último propone a las cuencas y vertientes como las unidades de planificación y administración del recurso hídrico.

Para la Instrumentación de la GIRH en Venezuela es necesario conocer la historia del país en cuanto al manejo integrado de los recursos hídricos, en qué situación nos encontramos y si están dadas las condiciones (culturales, políticas, técnicas, tecnológicas), para establecer un verdadero programa de gestión integrada que involucre a todas las instituciones, empresas, comunidades y usuarios en general.

En Venezuela, los recursos hídricos internos renovables se estiman en 1.320 km³/año, distribuidos en 43% para fines de consumo humano o doméstico, 46% uso agrícola y un 11% para consumo industrial. El 85% del total es generado en la margen derecha del río Orinoco; el resto del territorio aporta el 15%, como las cuencas que drenan al Mar Caribe o al Lago Maracaibo. De esta forma, la parte norte de Venezuela, donde se asienta el mayor porcentaje de la población y las principales actividades económicas, es la más escasa en recursos hídricos.

Casi todo el territorio venezolano está conformado por cuencas hidrográficas. Cinco de ellas son internacionales, de las cuales forman parte aquellas cuencas cuya área total se encuentra en el territorio de dos o más países. Entre ellas tenemos: la Cuenca del Lago de Maracaibo; la Cuenca del Río Orinoco (770.000 Km² en territorio venezolano), la Cuenca del Río Negro del Amazonas de Venezuela, Colombia y Brasil; la Cuenca del Cuyuní (40.000 Km² en territorio venezolano) hacia el Esequibo (Venezuela-Guayana) y la Cuenca Carraipia-Paraguachón (Venezuela-Colombia).

Cabe destacar que Venezuela mantiene Comisiones Técnicas Binacionales con Colombia para la formulación de planes de manejo integrado para los recursos

hídricos de las cuencas de uso común entre ambos países, lo cual evidencia un avance en materia de cooperación entre países para el logro de los objetivos globales.

En el cuadro 1 se presentan las principales cuencas hidrográficas del país de acuerdo a la división por regiones de acuerdo con la Ley de Aguas.

Cuadro 1. Regiones Hidrográficas de Venezuela

Regiones Hidrográficas		Cuencas Hidrográficas
01	Lago de Maracaibo y Golfo de Venezuela	Limón, Palmar, Santa Ana, Cata tumbo, Zulia, Machango, Pueblo Viejo, Escalante, Chama, Cojoro, Carrapia-Paraguachón*, Motatán
02	Falconiana	Matícora, Hueque, Ricoa, Mitare, Capatárida
03	Centro Occidental (Tocuyo-Aroa-Yaracuy)	Tocuyo, Aroa, Yaracuy
04	Lago de Valencia	Aragua, limón, Turnero, Maracay, Carabobo, Cabriales, Las Minas
05	Central (Tuy- Litoral Central)	Tuy, Guapo, Cúpira, Capaya y las que drenan al Litoral Central
06	Centro Oriental	Unare, Zuata, Pao, Aragua
07	Oriental	Nevera, Carinicuaio, Manzanares, Amana, Guarapiche, San Juan
08	Llanos Centrales	Guárico, Guariquito
09	Llanos Centro Occidentales	Cojedes, Portuguesa, Guanere, Tiznados, Boconó
10	Alto Apure	Uribante, Masparro, Sarare, Santo Domingo, Paguey, Suripá, Apure.
11	Apure	Apure, Arauca, capanaparo, Cinaruco, Cunaviche, Meta*
12	Territorio Amazonas (Alto Orinoco)	Orinoco, Brazo Casiquiari, Ventuari, Ocamo, Sopapo, Cunucunuma
13	Caura	Caura, Suapure, Cuchivero
14	carona	Carona
15	Cuyuní	Cuyuní, Yuruari, Yuruani
16	Delta	Bajo Orinoco, Morichal largo, Uracoa, Mánamo, Macareo

* Cuencas Binacionales

Fuente: Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático de Venezuela, Ministerio del Ambiente, 2005

Otras Cuencas de importancia en Venezuela son: en el oriente del país, las cuencas del Unare, Neverí, Manzanares, San Juan y Guarapiche. En el Centro: las Cuencas del Tuy, Guapo, Lago de Valencia y en el Occidente: las Cuencas del

Hueque, Tocuyo, Aroa, Yaracuy, Chama y Motatán, los ríos de todas ellas desembocan en el Mar Caribe, excepto los del Lago de Valencia.

Los anexos del 2 al 12 muestran los afluentes y sus caudales de las principales cuencas de Venezuela, incluyendo las transfronterizas.

Los acuíferos o aguas subterráneas representan una superficie total estimada de 829.000 Km², los cuales, a través de estudios preliminares, se han estimado en ocho mil millones de metros cúbicos por año y se pueden clasificar de acuerdo a su potencialidad en:

1. Acuíferos de gran potencialidad: Mesa de Guanipa, sur de Monagas, sistema del Río Guárico, llano de Barinas y Portuguesa, llano de Apure.
2. Acuíferos con potencial medio: Barlovento, valle de Caracas.
3. Acuíferos en vías de agotamiento: Valle de Quibor, Coro.

El cuadro 2 indica las reservas de aguas subterráneas, de acuerdo a la región.

Cuadro 2. Reservas totales aproximadas de aguas subterráneas, según región administrativa (reservas totales estimadas con base a pozos de agua hasta una profundidad de 50 metros) 1999-2000

Región administrativa	Reservas totales (m ³ x 10 a la 9)	Observaciones
Total		7,798.90
Capital	94.80	Valle de Caracas, reservas totales hasta una profundidad de 100 mts. Salinidad presente en el agua hacia la sub-región de Barlovento.
Central (Estados Aragua y Carabobo)	13.30	Reservas totales hasta una profundidad de 100 m; alta mineralización.
Estado Cojedes	77.20	Provincia acuífera de El Baúl.
Centro-occidental (Estados Lara, Yaracuy y Falcón)	1,106.70	Alto potencial de caliza.
Guayana (Estado Bolívar), solamente estimada en el Estado Delta Amacuro	23.30	Hacia los estados Bolívar y Amazonas aflora a poca profundidad el basamento de los granitos del pre-cámbrico.
Insular	2.90	Sólo isla de Margarita.
Los Andes, con excepción del estado Barinas (Estados Táchira, Mérida y Trujillo)	362.00	Valles estrechos intermontanos.
Estado Barinas	1,308.90	Altura de la Mesa de Agua 0,50 m de la superficie en época de lluvias.
Los Llanos (Estados Apure y	1,739.30	Inundaciones estacionales; altura de la Mesa

Guárico)		de Agua 2 m en época de verano.
Nor-oriental (Estados Anzoátegui, y Sucre)	2,267.50	Acuífero formación La Mesa, bastante extenso.
Zuliana	803.00	Alta concentración de cloruros hacia la costa oriental de lago.

Fuente: INE, COPLANRH. Ministerio de Minas e Hidrocarburos.

Venezuela ha avanzado hacia la definición real del agua como recurso estratégico, con la aprobación de la Ley de Aguas, sancionada por la Asamblea Nacional en diciembre de 2006 y es publicada en la Gaceta Oficial N° 38.595 de 02-01-2007. El objeto de esta ley queda definido en su Artículo 1:

Esta Ley tiene por objeto establecer las disposiciones que rigen la gestión integral de las aguas, como elemento indispensable para la vida, el bienestar humano y el desarrollo sustentable del país, y es de carácter estratégico e interés de Estado."

La Ley de Aguas establece las disposiciones generales que deberán ser reguladas mediante la formulación de nuevos reglamentos, los cuales a su vez deberán estar en concordancia con el postulado del artículo 304, consagrado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela:

Artículo 304. "Todas las aguas son bienes de dominio público de la Nación, insustituibles para la vida y el desarrollo. La ley establecerá las disposiciones necesarias a fin de garantizar su protección, aprovechamiento y recuperación, respetando las fases del ciclo hidrológico y los criterios de ordenación del territorio."

En esta ley aparece por primera vez en la legislación venezolana el concepto: Gestión Integral de las Aguas.

El anexo 13 **muestra la organización institucional actual del Sector Hidrológico** y los anexos 14 y 15 un índice de Normas Relevantes para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

La construcción de redes de medición del agua en sus distintos procesos y conformación de oficinas técnicas de gestión de agua son aspectos que se requieren para avanzar hacia la gestión integrada, ya que la principal limitación para lograrlo es la falta de información organizada para el proceso de toma de decisiones.

En el país los sectores vinculados con el agua reconocen la importancia de la GIRH, pero no se han dado todos los pasos necesarios para integrar los esfuerzos que promuevan el desarrollo y la gestión coordinada de los recursos agua, suelo y los relacionados, a fin de maximizar el bienestar económico y social sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

En Venezuela para poder realizar una apropiada GIRH se requiere:

1. Mecanismos locales para la asignación eficaz y eficiente del agua entre usos que compiten por dicho recurso

- Conocer la cantidad, calidad y accesibilidad del agua, así como su distribución en el tiempo y el espacio, lo cual dificulta su gestión en Venezuela, sobre todo para actualizar las estadísticas sobre cantidad (disponibilidad).
- Monitoreo permanente del recurso agua, no sólo de las fuentes y caudales que surten a las poblaciones humanas, sino también de aquellas que pudieran presentar algún riesgo para la ciudadanía. Desafortunadamente, en el país fue desmantelada la red de mediciones y alerta temprana.
- Mecanismos locales para impulsar la GIRH y un plan de ordenamiento territorial para definir y normar los usos del agua por cada actividad.

- Un plan integral o nacional de manejo del recurso desde la perspectiva de la GIRH, el tema de la rehabilitación de obras y el incremento del acceso cuenta con un amplio plan.
- La GIRH en Venezuela se ha limitado fundamentalmente hacia el manejo y/o aprovechamiento de algunas cuencas hidrográficas que están regularizadas, adaptándolas a criterios de sostenibilidad.
- Las empresas hidrológicas han dado un paso importante con la implementación de las mesas técnicas de agua conformadas por la comunidad y las que tienen como principal objetivo la participación directa de los habitantes en la problemática que los rodea para la búsqueda de soluciones y mejoras de su entorno. Este es un logro importante, mas no es la solución definitiva. Se requieren más decisiones por parte de las autoridades, que vayan más allá de la participación comunitaria.
- Desarrollo de pequeños sistemas de gestión con tecnologías accesibles para la potabilización de agua en pequeñas comunidades rurales teniendo en cuenta el tamaño del municipio y sus características.

2. Comprender la importancia y utilidad de la GIRH para enfrentar retos en materia de gestión del agua (asignación de usos por ejemplo)

- A nivel regional y nacional, se comprende, la visión integral de los recursos hídricos, pues es la única vía para hacer de este recurso un verdadero uso sustentable. Sin embargo, hay quienes opinan que no se le ha otorgado la verdadera importancia, y ni siquiera se manejan los mismos términos y principios de la GIRH entre los principales actores.
- Aún cuando existe una legislación básicamente a nivel nacional que regula y norma la asignación del recurso, la capacidad institucional es limitada debido al poco conocimiento del recurso y a la falta de capacidad técnica y económica para administrarlo. En el estado Mérida, existen organizaciones por uso del

recurso agua, para los casos de riego y abastecimiento urbano, es decir, comités de riego o mesas técnicas de agua.

- Con la aprobación de la Ley de Aguas, así como por las acciones emprendidas por el Ministerio del Ambiente, se deduce que a nivel del alto gobierno se comprende la importancia de la GIRH.
- A nivel de los municipios y las gobernaciones, pareciera no estar clara la importancia de la GIRH.
- A nivel regional sigue siendo necesario que se asignen y valoren los diferentes usos del agua y sus respectivos requerimientos. Por ejemplo en la región central reconocen que se hacen esfuerzos en esta materia, aunque se presentan situaciones como uso de agua potable para otros fines que no se justifican.
- La importancia y utilidad de la GIRH se comprende a ciertos niveles de la sociedad. Sin embargo, el ciudadano común desconoce a que se refiere. Hay que trabajar en esa “cultura” popularizando el conocimiento del recurso y su manejo.

3. Existencia de condiciones sociales y económicas para establecer un programa de GIRH

- En el país existe un gran sector de la población capacitado técnicamente y comprometido con todo lo que se vincula con un mejor uso y cuidado de los recursos. Igualmente nunca antes ha habido tantos recursos económicos para apoyar esfuerzos de esta naturaleza. Aun así, algunos especialistas no se muestran optimistas, pues consideran que la realidad política no ha permitido grandes avances en este sentido, pese a la inversión realizada.
- En la región andina existe un alto grado de organización en cuanto al uso individual del recurso, a través de los comités de riego o asociaciones de

regantes y las mesas técnicas de agua. Lo anteriormente expuesto constituye un gran potencial que puede ser aprovechado en la GIRH.

- Los mecanismos de participación abren un nuevo camino hacia la cogestión del recurso, pero es imprescindible que los diferentes entes del gobierno central actúen de manera coordinada entre sí, en unión de los principales actores regionales y municipales, con el objetivo común de lograr una verdadera gestión integrada.
- A nivel nacional existen las condiciones para promover la GIRH, dado que Venezuela es un país que dispone aún de grandes recursos económicos y condiciones sociales susceptibles a cambios positivos asociados al desarrollo. Se considera que en la región central, por ser ésta un territorio con un importante desarrollo industrial y comercial, debe ser una prioridad divulgar e informar los principios que orientan la GIRH.

4. Existencia de condiciones políticas y culturales para establecer un programa de GIRH

- En opinión de algunos expertos, la política ha sido la primera prioridad en el país y todo ha girado en torno a ella, desafortunadamente no necesariamente de manera mancomunada y con la participación de todos los sectores.
- Las sequías de años anteriores recientes, y los deslaves ocurridos en los últimos años producto de niveles extraordinarios de pluviosidad, han hecho que las comunidades, en general, conciencien mucho más la importancia del agua y de su apropiada gestión.
- La mayoría de los expertos consideran que no existe una amplia y real convocatoria para la participación de los grupos técnicos, independientemente de cual sea su afinidad política. Sin embargo, en menor proporción, algunos afirman que actualmente hay buena participación.

- Se ha alcanzado mayor nivel de conciencia y participación, pero que aún no contamos con un nivel tecnológico aceptable, ni con suficiente disposición política.
- El valor cultural del agua es muy pobre. En general la ciudadanía no aprecia el recurso hasta que deja de tenerlo, por sequía o cese del suministro. Prueba de ello es el gran derroche que a nivel doméstico, agrícola e industrial se demuestra en casi toda Venezuela.
- Se reconoce la necesidad de la educación como una vía para la valoración del recurso, con procesos de sensibilización, información y formación ciudadana a favor de la conservación de las cuencas hidrográficas y de la disminución del despilfarro.
- Existe voluntad política en muchos entes y ciudadanos, pero respecto a las condiciones culturales a nivel de usuario o consumidor, se desconocen muchos conceptos, aun cuando hay alta formación académica y profesional.

5. Existencia de facilidades técnicas y tecnológicas para establecer un programa de GIRH

- Se ha avanzado en la capacitación del recurso humano, admitiendo que no se llega al nivel óptimo, no sólo en cantidad de profesionales entrenados, sino en la distribución de los mismos en todas las instancias con competencia en esta temática.
- La mayor deficiencia en este aspecto parece estar en la tecnología, así como en la transferencia de metodologías de aplicación sencilla y práctica con ese objetivo.
- El Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT), una dependencia de la Universidad de Los Andes, ha desarrollado importantes avances en impartir estudios superiores de postgrado

referentes a la planificación ambiental integral, y a la administración del agua y demás recursos naturales asociados.

- Se han venido acumulando experiencias y herramientas que facilitan el establecimiento de un programa de GIRH, pero su aplicación es limitada ya que requiere de cuantiosas inversiones.
- Se sugiere que el concepto de GIRH sea analizado y debatido en las diversas escuelas de ingeniería, geografía, arquitectura, biología y afines, con el objeto de propiciar la “socialización” del concepto y su aplicabilidad técnica.

6. La participación de las mujeres, grupos étnicos y otros actores en la toma de decisiones para la asignación del recurso

- Existen algunas experiencias regionales y locales en Estado Mérida, en donde se evidencia la participación de la mujer.
- Mujeres, grupos étnicos y ONG, han aumentado sus niveles de participación, pero no son suficientes para la toma de decisiones.
- Las mesas técnicas del agua son un ejemplo de la participación de los grupos minoritarios en la asignación del recurso.
- Existe un grupo de organizaciones con una verdadera visión del recurso agua, pero su participación en la toma de decisiones es nula. Actualmente las comunidades tienen una cierta participación, como por ejemplo, en las mesas de agua existe la preocupación acerca de que la toma de decisiones sigue siendo unilateral por parte del Estado en proyectos de envergadura.

La formulación de un Plan de Gestión Integral de las Aguas viene dado por la Ley de Aguas aprobada el 2 de enero de 2007, que otorgaba un plazo hasta finales de 2008 para presentar el reglamento de dicha Ley junto con la formulación de un Plan de Gestión Integral de las Aguas, revisión y actualización de las normas técnicas sobre calidad de las aguas y el Registro Nacional de Usuarios y Usuarias de las

Fuentes de las Aguas. Cabe destacar que a pesar de los ofrecimientos de las autoridades nacionales dicho plan no ha sido presentado aun.

El Plan es el Instrumento principal para definir la política hídrica e hidráulica del país, el marco referencial dentro de la política general de desarrollo y el ordenamiento institucional adecuado. Permitirá prever y enfrentar situaciones cambiantes que directa o indirectamente afectan el recurso, que los planes sectoriales y espaciales cumplan con sus objetivos de desarrollo económico y bienestar social y es pieza central para el desarrollo y ejecución de la política acerca de los recursos hídricos.

- Características del Plan Nacional MIRH (Ley de Aguas):

- **A largo plazo:** Hace provisiones a tres décadas de plazo.
- **Dinámico:** Sin perjuicio de su unidad, será objeto de actualizaciones para irse adaptando a las circunstancias cambiantes y al avance tecnológico así como a las recomendaciones derivadas de nueva y mayor información.
- **Flexible:** Permite que se reduzcan los riesgos y vislumbre el futuro.
- **Transversal:** El agua es imprescindible para el desarrollo de todos los sectores de la economía nacional.
- **Único:** Es uno solo para toda la nación, para todos los usos del agua, y único en el tiempo.
- **Integral:** Considera todos los usos y destinos del agua.
- **Prospectivo:** Explora posibilidades futuras.

- Tren productivo de los recursos hídricos

Se creó una metodología para el caso de los recursos hídricos, que ve al recurso como una estructura productiva que se ha denominado “trenes”, cada vagón contiene un conjunto de elementos que representan a las cadenas productivas y sus interrelaciones entre sí y con otros sectores de la economía. El “tren” del recurso

hídrico, tiene 5 vagones que identifican la fuente (Superficiales y Subterráneas), el manejo de los recursos (que equivale al de Gestión Integral) o la conservación de esa fuente, la infraestructura, las acciones que se deben ejecutar para ejercer el aprovechamiento del recurso y finalmente un vagón de servicios.

La visualización del recurso hídrico como un tren productivo, permite comparar que cosas o insumos se necesitan de otros trenes, como del tren energía, o el correspondiente a la construcción o el agrícola. De manera que el Estado defina, por ejemplo, la demanda futura de tubería, o la cantidad de cemento que requerirá el país, para entonces tener los elementos básicos en la toma de decisiones para la construcción de unidades productivas en diferentes áreas, o su importación, si ese fuera el caso.

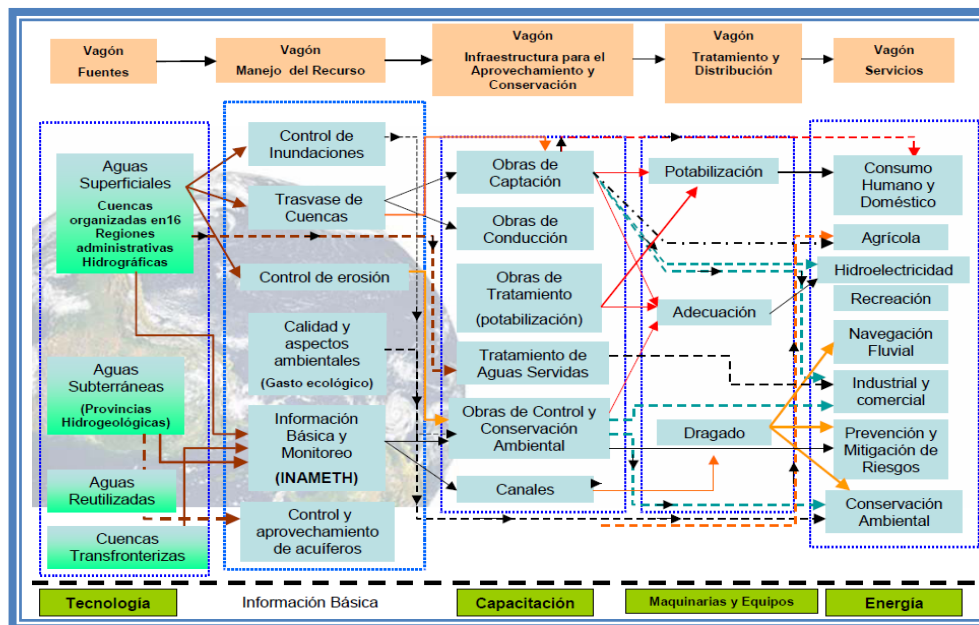


Figura 12. Tren Hídrico Nacional
Fuente: HIDROVEN

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

- El agua, sustento esencial de la vida humana y del medioambiente, atraviesa una crisis derivada de factores tales como la contaminación, la mala administración del recurso hídrico y el calentamiento global, entre otros.

- La alteración de la calidad del recurso hídrico por la presencia de agentes infecciosos, productos químicos tóxicos o radiaciones y la ausencia de infraestructura para captar el agua de ríos y acuíferos, ponen en riesgo el futuro de todos.

- El agua es un recurso indispensable para la vida y para la buena salud. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), una de cada tres personas del mundo no dispone de agua suficiente para satisfacer sus necesidades diarias. El problema está empeorando a nivel mundial con el crecimiento demográfico y de las ciudades, y con el aumento de las necesidades de agua en la agricultura, la industria y los hogares.

- La escasez de agua es un fenómeno no solo natural sino también causado por la acción del ser humano. Hay suficiente agua potable en el planeta para abastecer a 6.000 millones de personas, pero ésta está distribuida de forma irregular, se desperdicia, está contaminada y se gestiona de forma insostenible.

- La crisis del agua es consecuencia de nuestras propias acciones; no es el resultado de las limitaciones naturales del suministro de agua o la falta de financiamiento y tecnologías apropiadas (aunque estos son factores importantes), sino de profundas fallas en el gobierno del agua (PNUD).

- El acceso al agua es un problema grave y por ende requiere de la conciencia de todos, aun de aquellos que vivimos en zonas en las que parece que el agua nunca nos va a faltar. Debemos entender que es un recurso escaso y que su utilización va a ser necesariamente regulada cada vez más.

- Hay grandes regiones del país, donde la gente en vez de tener una visión de la escasez de agua tiene la idea de que el agua nunca va a faltar.

- La gestión del agua debe ser una política de Estado, con planes o políticas estratégicas respecto a las grandes cuencas hídricas.

- El agua superficial, subterránea, residual o de cualquier otra clase, es un recurso natural vital y vulnerable a los impactos generados por las actividades humanas y los eventos naturales.

- Tras el enfoque actual en relación a la gestión de aguas, muchos países han descubierto que no han prestado la suficiente consideración a la asignación estratégica de sus objetivos nacionales.

- En Venezuela no existe una verdadera campaña de concientización sistemática sobre el valor del recurso, pese al interés que ha despertado el tema. Se han desarrollado diversas iniciativas desarticuladas

- Ausencia de un sistema moderno de recolección de información y una biblioteca virtual que aglutine las principales estadísticas actualizadas, así como los documentos emanados de las universidades, las paginas oficiales de los entes que tienen que ver con el tema en Venezuela son muy pobres en información y desactualizadas.

3.2. Recomendaciones

- Aprovechar el elaboración del Plan Nacional de Recursos Hídricos para propiciar un proceso de consulta y participación nacional, multisectorial e inclusivo que debe estar apoyado con procesos eficaces de comunicación y educación dirigidos a todos los ciudadanos, de tal manera de que todos podamos participar de manera informada y consciente en los procesos de ahorro hídrico y energético, así como en la protección de las cuencas hídricas del país.

- Iniciar un plan nacional para el tratamiento de las aguas servidas de pueblos y ciudades, para disminuir la contaminación y el deterioro de las cuencas hídricas del país.
- Campañas comunicacionales que sensibilicen al ciudadano respecto al ahorro del agua y a la correcta disposición de los desechos sólidos que contaminan las fuentes de agua.
- Hay que poner el esfuerzo en las generaciones más jóvenes, que tienen mayor conciencia respecto al cuidado del ambiente que las más grandes. Todavía no se ha hecho un esfuerzo grande respecto a lo que implica cuidar el recurso, ahorrarlo y tratar de utilizarlo con el mayor criterio de sustentabilidad posible.
- El Estado venezolano debe emprender una acción firme, a la vez que cuidadosa de los derechos humanos, para eliminar aquellas actividades ilícitas que generan deterioro de las cuencas hídricas del país.
- Propiciar el uso eficiente del agua (Conservación y Gestión de la demanda).
- Es importante dirigir esfuerzos para reducir el consumo de agua del venezolano, cuyo patrón de consumo en general, sobrepasa de manera significativa, estándares internacionales.

GLOSARIO

Acuífero: Reservorio constitutivo por materiales porosos y permeables del cual se pueden extraer aguas subterráneas.

Aguas subterráneas: Aguas que se infiltran y penetran en el suelo y subsuelo saturando los poros o grietas de las rocas, y que eventualmente se acumulan encima de capas impermeables formando un reservorio subterráneo.

Aguas superficiales: Cuerpos de aguas naturales y artificiales que incluyen los cauces de corrientes naturales continuos y discontinuos, así como los lechos de los lagos, lagunas y embalses.

Calidad de un cuerpo de agua: Caracterización física, química y biológica de aguas naturales para determinar su composición y utilidad al hombre y a la mujer y demás seres vivos.

Ciclo hidrológico: Circulación de las masas de aguas en diferentes estados físicos interconvertibles entre sí, que se da entre el ambiente y los seres vivos motorizada por la fuerza de gravedad y la energía solar.

Contaminación de las aguas: Acción y efecto de introducir materias o formas de energía o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos posteriores o con su función ecológica. El Concepto de degradación de las aguas, a los efectos de esta Ley, incluyen las alteraciones perjudiciales de su entorno.

Cuenca hidrogeológica: Espacio geográfico en el cual las aguas subterráneas presentes y que en razón de las características geológicas dominantes, drenan y

descarguen en un sitio común, el cual puede ser un río, lago o mar y está delimitada por una divisoria de aguas.

Cuenca hidrográfica: Unidad territorial delimitada por las líneas divisorias de aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce, y conforman espacios en el cual se desarrollan complejas interacciones e interdependencias entre los componentes bióticos y abióticos, sociales, económicos y culturales, a través de flujo de insumos, información y productos.

- **Cuencas hidrográficas transfronterizas:** Espacio geográfico que se extienden por el territorio de dos o más países, demarcada por la línea divisora de un sistema hidrológico de aguas superficiales y subterráneas que fluyen hacia una salida común. Dentro de esta categoría se encuentran aquellas cuencas que Venezuela comparte o que son comunes con Colombia, Brasil y Guyana.

Descargas máxicas: Volumen de efluentes líquidos contaminantes que se incorporan a un cuerpo de agua. Tales volúmenes pueden ser referidos según la fuente contaminante y el tipo de contaminante del cual se trate.

Período de retorno de las crecidas de los ríos: Intervalo de tiempo necesario para que una crecida de igual característica en volumen o magnitud se repita.

Provincias hidrogeológicas: Regiones de características generales similares en cuanto a las condiciones de ocurrencia de las aguas subterráneas, tomándose como factores para su definición la conformación geológica y la característica fisiográfica, entre otros. Esta unidad espacial comporta varias cuencas hidrogeológicas contiguas.

Región hidrográfica: Unidad espacial correspondiente a un territorio muy extenso que integra varias cuencas hidrográficas contiguas.

Subsidencia: Hundimiento o asentamiento del terreno debido a la extracción desde el subsuelo de hidrocarburos, agua o por actividades mineras.

Trasvases de agua: Operación mediante la cual se transfiere parte de los recursos hídricos desde una cuenca a otra, sin que las mismas necesariamente sean contiguas, con fines de aprovechamiento agrícola, industrial, hidroeléctrico o de abastecimiento a poblaciones.

Usuario o usuaria institucional: Persona jurídica representante del Poder Público que aprovecha las fuentes de aguas superficiales o subterráneas con fines de abastecimiento de agua o de generación de energía eléctrica.

Vertido líquido: Toda descarga de agua que se realice directa o indirectamente a los cuerpos de agua mediante canales, desagües o drenajes de agua, descarga directa sobre el suelo o inyección en el subsuelo, descarga a redes cloacales, descarga al medio marino costero y descargas submarinas.

ANEXOS

ANEXO 1. RESEÑA HISTORICA DEL CONCEPTO DE MIRH

Fechas	Eventos	Resultados	Citas
2009	5° Foro Mundial del Agua, Estambul		
2006	4° Foro Mundial del Agua, México	<p>Declaración Ministerial Agua para el crecimiento y el desarrollo, poniendo en práctica la gestión de los recursos en agua compartida, el abastecimiento de agua y la sanidad para todos, la gestión del agua para la comida y el medio ambiente, la gestión de los riesgos, la responsabilidad de los gobiernos, el mayor compromiso financiero.</p> <p>Segunda edición del Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo</p>	<p>'Reafirmamos la importancia crítica del agua, en particular del agua dulce, para todos los aspectos del desarrollo sustentable' (Declaración Ministerial)</p>
Comienzo del Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida" (2005-2015)			
Comienzo del Decenio para la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014)			

<p>2003</p> <p>Año Internacional de Agua dulce</p>	<p>Tercer Foro Mundial del Agua, Kioto</p> <p>Gobernabilidad, gestión integrada de los recursos hídricos, género, políticas a favor de los pobres, financiación, cooperación, fomento de la capacidad, uso eficaz del agua, prevención de la contaminación del agua, reducción de desastres</p>	<p>Declaración Ministerial</p> <p>Primera edición del Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.</p>	<p>Extractos de la política general: 'reconocemos que la buena gobernabilidad, el fomento de la capacidad y el financiamiento son de suma importancia para el éxito de nuestros esfuerzos.'</p> <p>(Declaración Ministerial)</p>
<p>2002</p>	<p>Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (Río + 10), Johannesburgo</p> <p>Erradicación de la pobreza, salud, energía, financiación, gestión integrada de los recursos hídricos, África</p>	<p>Plan de Acción</p>	<p>'Acordamos reducir a la mitad, antes del año 2015 (...) el porcentaje de personas que no tienen acceso a servicios básicos de saneamiento, para lo cual haría falta adoptar medidas en todos los niveles para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar y establecer sistemas eficaces de saneamiento para los hogares; - Mejorar el saneamiento en las instituciones públicas, en particular las escuelas; - Promover buenas prácticas de higiene; - Promover la educación y divulgación centradas en los niños, como agentes de los cambios de comportamiento; - Promover tecnologías y

			<p>prácticas de bajo costo aceptables desde un punto de vista social y cultural;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar mecanismos innovadores de financiación y colaboración; - Integrar el saneamiento en las estrategias de ordenación de los recursos hídricos.' <p>(Plan de Aplicación)</p>
2001	<p>Conferencia Internacional sobre Agua Dulce (Dublín + 10), Bonn</p> <p>Agua: clave del desarrollo sostenible, buen gobierno, movilización de recursos financieros, desarrollo de capacidades, intercambio de conocimientos</p>	<p>Declaración Ministerial</p> <p>Recomendaciones de acción</p>	<p>'Combatir la pobreza es el reto principal en los esfuerzos por lograr un desarrollo equitativo y sostenible y el agua desempeña una función vital en relación con la salud humana, los medios de sustento, el crecimiento económico y el mantenimiento de los ecosistemas.'</p> <p>(Declaración Ministerial)</p> <p>'La Conferencia recomienda la adopción de medidas prioritarias bajo los siguientes tres epígrafes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Buen gobierno - Movilización de recursos financieros - Fomento de capacidad e intercambio de conocimientos.' <p>(Bonn Recomendaciones de Acción).</p>
2000 (Marzo)	<p>Segundo Foro Mundial sobre el Agua, La Haya</p> <p>Agua para consumo humano, agua para la</p>	<p>Visión Mundial del Agua: El agua, una responsabilidad común</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Involucrar a todos los grupos de interés en una gestión integrada. - Tarifación de los servicios que refleje el costo total. - Incrementar la inversión

	alimentación, agua y naturaleza, agua en los ríos, soberanía, educación sobre el agua de cuencas compartidas		pública en investigación e innovación. - Incrementar la cooperación en cuencas fluviales internacionales. - Incrementar masivamente las inversiones en agua.' <i>Visión Mundial del Agua, Declaración y Mensajes clave</i>
	7 desafíos: Satisfacer las necesidades básicas, Asegurar el suministro de alimentos, Proteger los ecosistemas, Compartir los recursos hídricos, Valorar el agua, Administrar el agua de modo responsable	Declaración Ministerial sobre la Seguridad Hídrica en el siglo XXI	'Continuaremos en nuestra tarea de apoyar al sistema de las Naciones Unidas para evaluar periódicamente el estado de los recursos hídricos y los ecosistemas relacionados, para ayudar a los países, cuando ello resulte apropiado, a desarrollar sistemas de medición del progreso hacia la realización de los objetivos establecidos y para informar trianualmente de todo ello a través del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo como parte del seguimiento del Programa 21.' <i>(Declaración Ministerial, 7.B)</i>
		Declaración del Milenio de las Naciones Unidas	'Decidimos... reducir, para el año 2015 ... a la mitad el porcentaje de personas que carezcan de acceso a agua potable o que no puedan costearlo.' <i>(Declaración del Milenio de las Naciones Unidas, 19.)</i>

Fin de la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1990 - 2000)			
1997	Primer Foro Mundial del Agua, Marrakech Agua y saneamiento, gestión de aguas compartidas, conservación de los ecosistemas, igualdad de sexos, utilización eficaz del agua	Declaración de Marrakech	'...reconocer las necesidades básicas de tener acceso al agua potable y al saneamiento, establecer un mecanismo eficaz para la gestión de aguas compartidas, apoyar y conservar los ecosistemas, promover el uso eficaz del agua...' (Declaración de Marrakech)
1996	Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II), Estambul Desarrollo de asentamientos humanos sostenibles en un planeta que se urbaniza	Programa de Hábitat	'Promoveremos asimismo la creación de entornos salubres, en especial mediante un abastecimiento adecuado de agua potable y la ordenación eficaz de los desechos.' (Declaración de Estambul sobre los Asentamientos Humanos, Programa Hábitat, 10)
	Cumbre Mundial sobre la Alimentación, Roma	Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial	'Combatir las amenazas ambientales a la seguridad alimentaria, sobre todo la sequía y la desertificación,... restablecer

	Alimentación, salud, agua y saneamiento		y rehabilitar la base de recursos naturales, con inclusión del agua y las cuencas hidrográficas, en las zonas empobrecidas y excesivamente explotadas a fin de conseguir una mayor producción.' (Plan de Acción, Objetivo 3.2, Declaración de Roma)
1995	Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social, Copenhague Pobreza, abastecimiento de agua y saneamiento	Declaración de Copenhague sobre Desarrollo Social	'Orientaremos nuestros esfuerzos y nuestras políticas a la tarea de superar las causas fundamentales de la pobreza y atender a las necesidades básicas de todos. Estos esfuerzos deben incluir el suministro de... agua potable y saneamiento' (Capítulo I - Resoluciones aprobadas por la Cumbre, Segundo compromiso, b. Declaración de Copenhague)
	Cuarta Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Mujer, Beijing Género, abastecimiento de agua y saneamiento	Declaración y Plataforma de Acción de Beijing	'Garantizar la disponibilidad y el acceso universal al agua apta para el consumo y el saneamiento e instalar sistemas eficaces de distribución pública lo antes posible.' (Declaración de Beijing, 106 x)
1994	Conferencia Ministerial sobre Abastecimiento de Agua Potable y	Programa de Acción	'Asignar una mayor prioridad a los programas destinados a proveer los sistemas básicos de saneamiento y de evacuación

	<p>Saneamiento Ambiental, Noordwijk</p> <p>Abastecimiento de agua y saneamiento</p>		<p>de excrementos en las zonas urbanas y rurales.'</p> <p>(Programa de Acción)</p>
	<p>Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre Población y Desarrollo, El Cairo</p>	<p>Programa de Acción</p>	<p>'Conseguir que los factores demográficos, ambientales y de erradicación de la pobreza se integren en las políticas, planes y programas de desarrollo sostenible.'</p> <p>(Capítulo III - relaciones entre la población, el crecimiento económico sostenido y el desarrollo sostenible, C- Población y Desarrollo, Plan de Acción)</p>
1992	<p>Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, Dublín</p> <p>Valor económico del agua, mujer, pobreza, resolución de conflictos, desastres naturales, sensibilización</p>	<p>Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible</p>	<p>Principio No. 1 : 'El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente'</p> <p>Principio No. 2 : 'El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles'</p> <p>Principio No. 3 : 'La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua'</p> <p>Principio No. 4 : 'El agua tiene un valor económico en todos</p>

			<p>sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico'. (Principios rectores. Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible)</p>
	<p>Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), Río de Janeiro</p> <p>Cooperación, agua y economía, participación, agua potable y saneamiento, asentamientos humanos, desarrollo sostenible, producción alimentaria, cambio climático</p>	<p>Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo</p> <p>Programa 21</p>	<p>'establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas.' (Declaración de Río)</p> <p>'Una ordenación global del agua dulce ... y la integración de planes y programas hídricos sectoriales dentro del marco de la política económica y social nacional son medidas que revisten la máxima importancia entre las que se adopten en el decenio de 1990 y con posterioridad.' (Programa 21, Sección 2, Capítulo 18, 18.6)</p>
1990	<p>Consulta mundial sobre el Agua potable y el Saneamiento ambiental para la década de los 90, Nueva Delhi</p> <p>Agua potable, saneamiento</p>	<p><u>Declaración de Nueva Delhi:</u></p> <p>'Compartir el Agua en forma más equitativa.'</p>	<p>'El agua potable y los medios adecuados de eliminación de desechos ... deben ser el eje de la gestión integrada de los recursos hídricos.' (El medio ambiente y la Salud, Declaración de Nueva Delhi)</p>

	ambiental		
	Cumbre Mundial en favor de la Infancia, Nueva York Salud, suministro de alimentos	Declaración mundial sobre la supervivencia, la protección y el desarrollo del niño	'Fomentaremos la provisión de agua potable para todos los niños en todas las comunidades y la creación de redes de saneamiento en todo el mundo.' (20.2. Declaración mundial sobre la supervivencia, la protección y el desarrollo del niño)
Comienzo de la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1990 - 2000)			
1981 - 1990	Decenio Internacional del Agua Potable y del Saneamiento Ambiental		'A pesar del fracaso para lograr muchos de los objetivos establecidos, se aprendió mucho de la experiencia de la década del agua y el saneamiento ... hubo una mayor conciencia de la importancia de dar enfoques globales y equilibrados a los problemas ligados al agua y al saneamiento específicos de cada país. Lo más importante, quizás, fue darse cuenta de que, para conseguir este objetivo establecido a principios de la década, haría falta mucho más tiempo y dinero de lo que se pensó en un principio.' (Choguill C., Franceys R., Cotton A., Planning for water and sanitation, 1993.)

1977	<p>Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, Mar del Plata</p> <p>Evaluación y usos de los recursos hídricos</p>	Plan de Acción Mar del Plata (PAMP)	<p>'... relativamente poca importancia se le ha dado a la evaluación sistemática de los recursos hídricos. El tratamiento y la recopilación de datos también han sido seriamente olvidados.'</p> <p>(Recomendación A: Evaluación de los recursos hídricos, Plan de Acción Mar del Plata)</p>
1972	<p>Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo</p> <p>Preservar el medio ambiente</p>	Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano	<p>'Hemos llegado a un momento en la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor cuidado a las consecuencias que puedan tener para el medio.'</p> <p>(6. Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano)</p>

ANEXO 2. Principales afluentes del río Orinoco (En la región Sur)

Nº	Subcuencas y microcuencas de los rios	Caudal medio anual (m ³ /seg)
1	Caura en San Luis	2,818
2	Caroni en caruachi	2,487
3	Caroni en san Pedro	2.384
4	Paragua en la Paragua	2.283
5	Caroni en Arakuna	2.219
6	Ventuari en kanaripo	2.085
7	Caura en Píe de Salto	1.937
8	Caura en Dos Aguas	1.743
9	Mavaca en Boca de Mavaca	1.521
10	Caura en Entre Ríos	996
11	Ventuari en Ciudad Piaróa	951

12	Erebato en el Perro	771
13	Cuchivero en la Vitera	710
14	Cuchivero en Punto Boreal	401
15	Cunucunuma en Tabicure	377
16	Ventuari en Yekuana	374
17	Cuao en el Murciélago	315
18	Padamo en Juanacata	310
19	Guanámo en el Rosario	301
20	Suapure en San Pedro	251
21	Manapiare en San Juan	250
22	Paraguaza en el Carmen	227
23	Merevary en Aguas Juntas	220
24	Aro en la Ornallita	207
25	Ocamo en Santa María	206
26	Autama en Laja de Oro	196
27	Paru en el Pauji	196
28	Guayapo en Las peñas	192
29	Merevary en Amedaniña	180
30	Sipapo en reudalito	159
31	Manaviche en Colojetari	117
32	Erebato en Santamaría	113
33	Parucito en sanoja	111
34	Matacuni en Serenaima	63
35	Cataniapo en Gavilán	46

ANEXO 3. Principales afluentes del Río Orinoco Aporte del territorio colombiano a Venezuela

Nº	SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS DE LOS RIOS	CAUDAL MEDIO ANUAL (M ³ /SEG)
1	Tomo, Vichada, Guaviare, Meta y Arauca	13.647

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

ANEXO 4. PRINCIPALES AFLUENTES DEL RÍO ORINOCO (en la región norte)

N°	SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS DE LOS RÍOS	CAUDAL MEDIO ANUAL (M³/SEG)
1	Apure	2.370
2	Portuguesa	495
3	Uribanten	257
4	Guanare	211
5	Suripa	163
6	Sandto Domingo	159
7	Sarape	149
8	Tigre	Uto
9	Guariquito	99
10	Caparo	92
11	Paguev	88
12	Guarico	75
13	Masparro	51
14	Canagua	49
15	Acequia	38
16	Manapiare	25
17	Caípe	20
18	La Iguana	19
19	Zuata	16
20		16
21	Aguaro	13
22	Pao	12
23	Caris	10
24	Mapiare	9
25	Cabrutica	6
26	Carapuchin	4
27	Río Claro	3
28	Cicapro	3
29	Algarrobo	2
30	Perro	2
31	Limo	2

32	San Bartolo	1
33	La Pena	1

ANEXO 5. Cuenca del golfo de paria

N°	SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS DE LOS RIOS	CAUDAL MEDIO ANUAL (M ³ /SEG)
1	San Juan	73
2	Guanípa	54

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

ANEXO 6. Principales ríos de la cuenca del mar caribe

N°	SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS DE LOS RIOS	CAUDAL MEDIO ANUAL (M ³ /SEG)
1	Tuy	65
2	Tocuyo	59
3	Unare	46
4	Neveri	37
5	Manzanare	18
6	Yaracuy	15
7	Maticora	14
8	Hueque	14
9	Aroa	12
10	Aragua	11
11	Guapo	10
12	Mitare	8
13	Cupira	5
14	Capaya	5
15	Coro	4
16	Urama	4
17	Ricoa	3
18	Ocumare	3

19	Chuao	3
20	Bojoro	2
21	Zazarida	2
22	Grande del medio	2
23	Maya	2
24	Chuparique	2
25	Uchire	2
26	Urumaco	1
27	Capatarida	1
28	Morn	1
29	Aguas Calientes	1
30	Panalito	1
31	El Limón	1
32	Petaquire	1
33	Los Caracas	1
34	Chuspa	1
35	Caruao	1
36	Curiepe	1
37	Cata	0,5
38	Sachon	0,4
39	Chichiriviche	0,4
40	Nare	0,3
41	Plancha	0,3
42	Mogoalia	0,2
43	San Esteban	0,2
44	Borburata	0,2
45	Patanemo	0,2
46	San Miguel	0,2
47	Arao del Centro	0,2
48	Naiquata	0,2

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

ANEXO 7. Principales ríos de la cuenca del mar caribe

49	Camiri	0,2
50	Uricao	0,2

51	Topo	0,2
52	Orituco	0,2
53	Pinado	0,2
54	Piedra Azul	0,2
55	San Juan	0,1
56	Ocumare de la Costa	0,1

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

ANEXO 8. Principales ríos de la cuenca del Lago de Maracaibo

Nº	Subcuencas y microcuencas de los ríos	Caudal medio anual (m ³ /seg)
1	Catatumbo	633
2	Santa Ana	306
3	Escalante	100
4	Limón	85
5	Chama	49
6	Motatan	33
7	Apon	32
8	Palmar	28
9	Frío	11
10	Torondoy	11
11	Misoa	11
12	Capaz	10
13	Motatan Negro	10
14	San Juan	8
15	Cacique	8
16	Machango	8
17	Tucanizon	7
18	Buena Vista	7
19	Caus	7
20	La Culebra	6
21	Pueblo Viejo	6
22	Palmar Este	6
23	La Gorda	5
24	Concha	5

25	San Pedro	5
26	Chururi	5
27	Vichu	5
28	Tamare	4
29	Guaco	3
30	Chimono	3
31	Poco	3
32	Muyapa	2
33	Playa Grande	1
34	Barua	1
35	Aurare	1

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

ANEXO 9. Principales ríos del lago de Maracaibo. Aporte del territorio Colombiano a Venezuela

N°	Subcuencas y microcuencas de los ríos	Caudal medio anual (m ³ /seg)
1	Catatumbo y Paraguachon	486

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

ANEXO 10. Principales ríos de la cuenca del Lago de Valencia

N°	SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS DE LOS RIOS	CAUDAL MEDIO ANUAL (M ³ /SEG)
1	Aragua	3
2	Manuria	2
3	Cabriales	2
4	Turnero	2
5	Los Guayabos	1
6	Guacara	1
7	Cura	1
8	toconon	1

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

APORTES DE VENEZUELA A OTROS PAÍSES

ANEXO 11. Amazonia venezolana (aporte del territorio Venezolano a Brasil)

Nº	SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS DE LOS RIOS	CAUDAL MEDIO ANUAL (M ³ /SEG)
1	Orinoco Casiquiare	2.215,0
2	Casiquiare en Tama - Tama - Solano	1.864,0

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

ANEXO 12. Cuenca del Río Cuyuni (Aporte del territorio Venezolano a Guayana)

Nº	SUBCUENCAS Y MICROCUENCAS DE LOS RIOS	CAUDAL MEDIO ANUAL (M ³ /SEG)
1	Cuyuni en el Dorado	467,0
2	Cuyuni en el Anacoco	483,0

Fuente: Balance Hídrico de Venezuela, MARNR, 1 995

ANEXO 13. Organización institucional actual del Sector Hidrológico

EMPRESAS HIDROLOGICAS FILIALES DE HIDROVEN Y EMPRESAS DESCENTRALIZADAS	
1. FILIALES:	
HIDROANDES: Edos. Trujillo y Barinas (excepto. Municipio Ezequiel Zamora).	
HIDROCAPITAL: Municipio Libertador y Edos. Miranda y Vargas	
HIDROCARIBE: Edos. Anzoátegui, Nueva Esparta y Sucre	
HIDORCENTRO: Edos. Aragua, Carabobo y Cojedes	
HIDROFALCÓN: Edo. Falcón	
HIDROLAGO: Edo. Zulia	
HIDROLLANOS: Edo. Apure	
HIDROPÁEZ: Edo. Guárico	
HIDROSUROESTE: Edo. Táchira	
CORPORACIÓN VENEZOLANA DE GUAYANA: Edos. Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro	
2. DESCENTRALIZADAS:	
AGUAS DE MÉRIDA: Edo. Mérida	
AGUAS DE MOGANAS: Edo. Monagas	
HIDROLARA: Edo. Lara	
AGUAS DE PORTUGUESA: Edo. Portuguesa	
AGUAS DE YARACUY: Edo. Yaracuy	

Fuente: HIDROVEN

ANEXO 14. Índice de Normas Relevantes Gestion Integrada de Recursos Hídricos.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial No. 5.453 Extraordinario del 24 de marzo de 2000

Código Civil. Gaceta Oficial No. 2.990 Extraordinario del 26 de julio de 1982

TRATADOS, CONVENIOS, ACUERDOS MULTILATERALES, REGIONALES O BILATERALES

* Tratado de Límites y Navegación Fluvial entre Venezuela y Brasil, del 5 de mayo de 1859. Decreto del 9 de julio de 1869

* Tratado sobre Demarcación de Fronteras y Navegación de los Ríos Comunes entre Venezuela y Colombia. Ley del 18 de junio de 1941

* Ley Aprobatoria de la Convención Internacional para Impedir la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos y sus Enmiendas. Gaceta Oficial No. 884 Extraordinario del 21 de octubre de 1963 y Gaceta Oficial No. 2.314 Extraordinario del 26 de septiembre de 1978.

* Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe. Gaceta Oficial No. 33.498 del 25-07-1986

* Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR). Gaceta Oficial No. 34.053 del 16-09-1988

* Ley Aprobatoria del Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil o Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos y sus Protocolos de Enmienda. Gaceta Oficial No. 4.340 Extraordinario del 28 de noviembre de 1991

* Ley Aprobatoria del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques y su Protocolo. Gaceta Oficial No. 3.640 Extraordinario del 30 de septiembre de 1985 y Gaceta Oficial No. 4.633 Extraordinario del 15 de septiembre de 1993

* Acuerdo con el Gobierno del Reino de los Países Bajos, para establecer un Plan Bilateral de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, a fin de proteger las Costas y los Ambientes Marinos. Gaceta Oficial No. 35.776 del 17 de agosto de 1995

* Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en aquellos Países afectados por Sequía Grave y/o Desertificación, en particular en África, que tiene plena vigencia en Venezuela. Gaceta Oficial No. 5.239 Extraordinario del 23 de junio de 1998

* Acuerdo sobre Cooperación en materia de Conservación y Explotación de Recursos Hidrobiológicos, suscrito por los Gobiernos de Venezuela y Suriname. Gaceta Oficial No. 5.315 Extraordinario del 22 de marzo de 1999

LEYES ORGÁNICAS

* Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial No. 31.004 del 16 de junio de 1976

* Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. Gaceta Oficial No. 3.238 Extraordinario del 11 de agosto de 1983

* Ley Orgánica para la Prestación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.568 Extraordinario del 31 de diciembre de 2001

LEYES ORDINARIAS

* Ley Forestal de Suelos y Aguas. Gaceta Oficial No. 1.004 del 26 de enero de 1966

* Ley Penal del Ambiente. Gaceta Oficial No. 4.358 del 3 de enero de 1992

* Ley de Diversidad Biológica. Gaceta Oficial No. 5.468 Extraordinario del 24 de mayo de 2000

Fuente: HIDROVEN

ANEXO 15. Índice de Normas Relevantes Gestión Integrada de Recursos Hídricos

DECRETOS-LEY

- * Decreto con Rango y Fuerza de Ley de Espacios Acuáticos e Insulares. Gaceta Oficial No. 37.596 del 20 de diciembre de 2002
- * Decreto con Rango y Fuerza de Ley de Zonas Costeras. Gaceta Oficial No. 37.349 del 19 de diciembre de 2001.
- * Decreto con Rango y Fuerza de Ley de Pesca y Acuicultura. Gaceta Oficial No. 37.323 del 13 de noviembre de 2001.
- * Decreto con Rango y Fuerza de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. Gaceta Oficial No. 37.323 del 13 de noviembre de 2001

DECRETOS Y RESOLUCIONES

- * Decreto No. 624 Normas Generales para el Uso de los Embalses Construidos por el Estado Venezolano y sus Áreas Adyacentes. Gaceta Oficial No. 4158 Extraordinario del 25 de enero de 1990
- * Decreto No. 846 Normas para la Protección de Morichales. Gaceta Oficial No. 34.462 del 8 de mayo de 1990.
- * Decreto No. 1.843 Normas para la Protección de los Manglares y sus Espacios Vitales Asociados. Gaceta Oficial No.34.819 del 14 de octubre de 1991
- * Decreto No. 2.220 Normas para Regular las Actividades Capaces de Provocar Cambios de Flujo, Obstrucción de Cauces y Problemas de Sedimentación. Gaceta Oficial No. 4418 Extraordinario del 27 de abril de 1992
- * Decreto No. 750 Normas sobre Vigilancia, Inspección y Control de las Obras Hidráulicas Afectadas al Servicio de Abastecimiento de Agua a las Poblaciones. Gaceta Oficial No. 35.765 del 2 de agosto de 1995.
- * Decreto No. 883 Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial No 5.021 Extraordinario del 18 de diciembre de 1995
- * Decreto No. 1.257 Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial No. 35.946 del 25 de abril de 1996
- * Decreto No. 1.400 Normas sobre la Regulación y el Control del Aprovechamiento de los Recursos Hídricos y de las Cuencas Hidrográficas. Gaceta Oficial No 36.013 del 02 de agosto de 1996
- * Decreto No. 2.623 Reglamento Orgánico del Ministerio del Ambiente. Gaceta Oficial No. 5.664 Extraordinario del 29 de septiembre de 2003
- Resolución No. 691 Normas Sanitarias para la Ubicación, Construcción, Protección, Operación y Mantenimiento de Pozos Perforados Destinados al Abastecimiento de Agua Potable. Gaceta Oficial No. 36.298 del 24 de septiembre de 1997
- * Resoluciones de fecha 18-12-1998, mediante las cuales se crean equipos técnicos para emprender el estudio conjunto con la República de Colombia para el aprovechamiento integral y conservación de los recursos Hídricos de las Cuencas de los Ríos Arauca, Carraipía-Paraguachón y Catatumbo, Gaceta Oficial No. 36.614 del 05 de enero de 1999.

Fuente: HIDROVEN

BIBLIOGRAFÍA

1. Comité Técnico del Global Water Partnershio(GWP). **“Estimulando el cambio: Un manual para el desarrollo de estategias de gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) y de optimización del agua”**. Suecia. (2005).
2. Dourojeanni, Axel. **¿Quién gobierna a quién en la gestión del agua?**. Santiago, Chile. (2002).
3. **“Declaración de Dublín e Informe de la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente. El desarrollo en la perspectiva del siglo XXI, 26 al 31 de enero de 1992.** Dublín, Irlanda. (1992).
4. **“Ley de aguas”**. Gaceta Oficial N° 38.595. Caracas. (2007).
5. Ministerio Del Ambiente. **“Recursos Hídricos de Venezuela”**. 1era Edición. (2006).
6. Moriarty, Patrick y Butterworth, John. **“La gestión integrada de los recursos hídricos y el subsector de agua y saneamiento doméstico”**. Traducción. (2006).
7. Pochat, Víctor. **“Principios de gestión integrada de los recursos hídricos. Bases para el desarrollo de planes nacionales”**. (2008).
8. Sánchez, Luis y Peña, Miguel. **“Uso Eficiente del Agua”**. (2003)

9. Wirtgen, Jacques. **“Resumen del 2º Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo”**. GreenFacts. (2009).

10. Agarwal Anil, Bhatia Ramesh, et. al., **Manejo integrado de recursos hídricos** Global Water Partnership (2000)

11. *Peña Chacón Mario*. **Gestión Integrada del Recurso Hídrico en la Legislación Costarricense** (2007)

12. Cañizalez Ahzaid, Peñuela Silvana, et. al. **Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Venezuela VITALIS** (2006)

13. Cap-Net(Red Internacional para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Integrada del Recurso Hídrico) **PLANES DE GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO MANUAL DE CAPACITACIÓN Y GUÍA OPERACIONAL** (2005)

14. Galiz, L. **Institucionalidad venezolana en materia de aguas** Caracas, (2008)

15. **LEY ORGANICA PARA LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DE SANEAMIENTO** (LOPSAPS) Gaceta Oficial N° 5.568 Caracas. (2001).

16. **LA GOBERNABILIDAD DEL AGUA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA**. Primer diálogo, convocado por el Comité Técnico Sudamericano de la GWP con la colaboración del Instituto Argentino de Recursos Hídricos (IARH).Argentina, (2002).

17. *Cirelli, Alicia y du Mortier Cecile.* Evaluación de la condición del agua para consumo humano en Latinoamérica. Buenos Aires, Argentina,(2005).

18. **2º Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo**". Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas (WWAP). (2006).

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

TÍTULO	Tesis. Necesidad del Manejo Integral de los Recursos Hídricos en Venezuela.doc
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
ALBORNETT CAMPOS, MARIA MILAGROS	CVLAC: 15.935.492 E MAIL: marialbornettc@gmail.com
VASQUEZ MARQUEZ, MARIA TERESA	CVLAC: 15.111.838 E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Agua

Manejo Integral de los Recursos Hídricos

Ciclo Hidrológico

Ríos

Regiones Hidrográficas

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

ÁREA	SUBÁREA
INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS	INGENIERIA CIVIL

RESUMEN (ABSTRACT):

Los principios de Dublín formulados en 1992 en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente de Dublín son la guía del Manejo Integral de los Recursos Hídricos, el cual es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Venezuela, es un país privilegiado en recursos hídricos. Sin embargo, el patrón de crecimiento poblacional, el proceso de urbanización, la pérdida de calidad de los cuerpos de agua, los riesgos naturales, y la mala gestión y conservación del recurso, inciden en la multiplicación de los factores que contribuyen con el deterioro de las mismas. La ley de aguas, sancionada por la Asamblea Nacional en diciembre de 2006 y publicada en la Gaceta Oficial N° 38.595 de 02-01-2007, establece las disposiciones que rigen la gestión integral de las aguas, como elemento indispensable para la vida, el bienestar humano y el desarrollo sustentable del país, y es de carácter estratégico e interés de Estado.

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
Montejo, Enrique	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL	Emontejo18@gmail.com			
	E_MAIL				
Torres, Luisa	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL	Torresl62@hotmail.com			
	E_MAIL				
Sosa, José	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2010	04	16
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE. SPA

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F
G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v
w x y z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE

ESPACIAL: _____ (OPCIONAL)

TEMPORAL: _____ (OPCIONAL)

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

INGENIERO CIVIL

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

PREGRADO

ÁREA DE ESTUDIO:

DEPARTAMENTO DE CIVIL

INSTITUCIÓN:

UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI

**METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y
ASCENSO:**

DERECHOS

DE ACUERDO CON EL ARTICULO 44 DEL REGLAMENTO DE TRABAJO DE GRADO DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE: “LOS TRABAJOS DE GRADO SON DE EXCLUSIVA PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD Y SÓLO PODRÁN SER UTILIZADOS POR OTROS FINES CON EL CONSENTIMIENTO DEL CONSEJO DE NÚCLEO RESPECTIVO, QUIEN LO PARTICIPARÁ AL CONSEJO UNIVERSITARIO”.

ALBORNETT C, MARIA MILAGROS

VASQUEZ M, MARIA TERESA

AUTORES

ENRIQUE MONTEJO

TUTOR

LUISA TORRES

JURADO

JOSE SOSA

JURADO

POR LA SUBCOMISION DE TESIS

YASSER SAAB