INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y POLÍTICA PÚBLICA, CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO

La importancia del agua en el Desarrollo Social: Caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Luis Roberto Fernández Olivares

robertofdz@yahoo.com

Proyecto de Investigación Aplicada

Maestría en Administración y Política Públicas

Asesor: Dr. Oscar de los Reyes Heredia

Diciembre de 2005

ÍNDICE

CONTENIDO	PAG.
ÍNDICE	**2**
RESUMEN EJECUTIVO	**3**
INTRODUCCIÓN	**4**
MARCO CONCEPTUAL	**5**
MARCO METODOLÓGICO	**6**
CAPITULO I. “DESARROLLO SUSTENTABLE”	**8**
1.1 CONCEPTO	**8**
1.2 RACIONALIDAD AMBIENTAL	**10**
1.3 CUMBRE DE RÍO	**21**
1.4 CUMBRE DE JOHANNESBURGO	**24**
CAPITULO II “AGUA Y DESARROLLO SUSTENTABLE”	**28**
2.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO	**28**
2.1.1 EN EL MUNDO	**28**
2.1.2 EN MÉXICO	**33**
2.2 LA CRISIS DEL AGUA	**37**
CAPITULO III “LA IMPORTANCIA DEL AGUA PARA EL DESARROLLO SOCIAL”	**38**
3.1 LA POLÍTICA AMBIENTAL	**38**
3.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO	**42**
3.3 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LA LEY DE AGUAS NACIONALES	**46**
CAPITULO IV “AGUA Y DESARROLLO URBANO: CASO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO”	**50**
4.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO	**50**
4.2 DESCRIPCIÓN DEL ACUÍFERO	**52**
4.3 DISPONIBILIDAD DEL RECURSO AGUA	**54**
4.4 USOS DEL AGUA	**58**
CAPITULO V. EL SUMINISTRO DEL AGUA POTABLE EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO	**60**
5.1 RED DE SUMINISTRO	**60**
5.2 PROBLEMAS CON EL SUMINISTRO	**63**
CAPITULO VI. PROPUESTAS DE POLÍTICAS	**69**
CONCLUSIONES	**74**
BIBLIOGRAFÍA	**77**
ANEXOS	**80**

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo sustentable se ha convertido en un poderoso y controvertido tema, creando metas que parecen imposibles para los políticos y los funcionarios de instituciones de desarrollo. En este nuevo discurso, los recursos que nos rodean no sólo son el capital natural heredado, incluyendo las materias primas (tales como productos del suelo, del subsuelo, buena calidad del agua y el aire, bosques, océanos y tierras húmedas), sino también la capacidad de la tierra para absorber los desperdicios generados por nuestros sistemas productivos; por supuesto, el análisis de los recursos también incluye consideraciones sobre la calidad de los ambientes construidos, en los cuales vivimos.

La creciente urbanización es una realidad insoslayable en el mundo cambiante de hoy. En los países en desarrollo, la falta de oportunidades de trabajo en las áreas rurales, la declinación de las economías de subsistencia y la esperanza de acceder a una vida mejor han propiciado el nacimiento de las modernas megalópolis. Desafortunadamente, la infraestructura urbana, las instituciones y los recursos naturales disponibles han resultado a menudo insuficientes para responder al ritmo de expansión de los nuevos asentamientos. En todo el mundo se plantea una pregunta central: "¿cómo integrar los principios del desarrollo sostenido bajo circunstancias de esta naturaleza?". El agua es un recurso vital insustituible. Su abastecimiento, localización y desecho presenta numerosos retos, los cuales deben ser enfrentados para satisfacer las crecientes demandas de estas nuevas áreas metropolitanas.

El objetivo del presente trabajo es mostrar diversas alternativas para responder a las necesidades de sustentabilidad de abastecimiento de agua en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Las alternativas son:

1) Reducir las fugas de agua potable que ocurren en la red de abastecimiento
2) No permitir la ocupación del suelo de conservación.
3) La participación social en la gestión del recurso agua.

De las cuales se recomienda la alternativa 1 por considerarse más factible de llevarse a cabo.

INTRODUCCION

En los últimos diez años, y como efecto de la Cumbre Ambiental de Río 1992, ha cambiado la geopolítica en torno al discurso y las políticas del “desarrollo sustentable”. No sólo se ha diluido el discurso del eco-desarrollo y se ha dado un vuelco a la razón para ajustar las propuestas ecologistas a los designios de la racionalidad económica; no sólo se han intensificado los ritmos de explotación y transformación de los recursos, sino que han surgido nuevas estrategias de intervención de la naturaleza así como nuevas manifestaciones de sus impactos y riesgos ecológicos. De esta manera se han puesto en uso común y en la retórica oficial conceptos antes reservados para los medios científicos y académicos; esta terminología se inscribe dentro de nuevas estrategias epistemológicas que alimentan una ecología política y políticas ambientales, donde se expresan y manifiestan interpretaciones controversiales y conflictos de intereses así como principios y formas diferenciadas de reapropiación de la naturaleza.

El desarrollo sustentable se ha convertido en un poderoso y controvertido tema, creando metas que parecen imposibles para los políticos y los funcionarios de instituciones de desarrollo. En este nuevo discurso, los recursos que nos rodean no sólo son el capital natural heredado, incluyendo las materias primas (tales como productos del suelo, del subsuelo, buena calidad del agua y el aire, bosques, océanos y tierras húmedas), sino también la capacidad de la tierra para absorber los desperdicios generados por nuestros sistemas productivos; por supuesto, el análisis de los recursos también incluye consideraciones sobre la calidad de los ambientes construidos, en los cuales vivimos.

La creciente urbanización es una realidad insoslayable en el mundo cambiante de hoy. En los países en desarrollo, la falta de oportunidades de trabajo en las áreas rurales, la declinación de las economías de subsistencia y la esperanza de acceder a una vida mejor han propiciado el nacimiento de las modernas megalópolis. Desafortunadamente, la infraestructura urbana, las instituciones y los recursos naturales disponibles han resultado a menudo insuficientes para responder al ritmo de expansión de los nuevos asentamientos. En todo el mundo se plantea una pregunta central: "¿cómo integrar los principios del desarrollo sostenido bajo circunstancias de esta naturaleza?". El agua es un recurso vital insustituible.

Su abastecimiento, localización y desecho presenta numerosos retos, los cuales deben ser enfrentados para satisfacer las crecientes demandas de estas nuevas áreas metropolitanas.

La Ciudad de México es el centro cultural, económico e industrial de la República Mexicana. Con una población que se acerca 20 millones de habitantes, se ha convertido en un imán de crecimiento. Desde las áreas rurales fluyen en forma constante a la región grupos migratorios conformados por personas en busca de trabajo y de los beneficios económicos que suelen generarse en los centros de poder político. Muchos de estos inmigrantes se establecen de manera ilegal en los límites urbanos, con la esperanza de que el gobierno les proporcione, eventualmente, servicios públicos.

MARCO CONCEPTUAL

El abastecimiento de agua y de drenaje para la creciente población de la Ciudad de México representa un gran reto. La situación del abastecimiento de agua en la ciudad se aproxima a una crisis. El continuo crecimiento urbano, junto con el escaso financiamiento, han limitado la capacidad del gobierno para extender la red de abastecimiento de agua a las áreas que carecen del servicio, para reparar fugas y para tratar las aguas residuales. Casi el cincuenta y ocho por ciento del abastecimiento de agua de la ciudad proviene del acuífero localizado bajo el área metropolitana, el cual ha venido padeciendo una considerable sobreexplotación. Los niveles de agua del subsuelo de han venido abatiendo en el transcurso de los últimos 100 años, lo que ha provocado un hundimiento del suelo de la región; como consecuencia, el nivel de la superficie del área metropolitana ha sufrido un descenso de 7.5 metros, con respecto al nivel de referencia original. Esto propicia condiciones para que existan más inundaciones en la ciudad, lo que a su vez provoca daños a la infraestructura --especialmente a las redes de agua potable y drenaje. Estas dificultades, combinadas con el manejo inadecuado de desechos peligrosos, provocan que el acuífero y el sistema de distribución sean vulnerables a la contaminación, con los consecuentes riesgos para la salud pública.

Este creciente problema ha llevado, recientemente, al desarrollo de nuevas leyes, al despliegue de nuevos esfuerzos para la conservación de los recursos acuíferos, al desarrollo de programas educativos y a la búsqueda de soluciones innovadoras, como la privatización

del servicio de agua y su tratamiento. Será difícil revertir las tendencias pasadas y establecer nuevas estrategias de conservación, que incluyan la correcta medición del consumo, su cobro y el cumplimiento de los reglamentos.

Como la Ciudad de México, muchas de las principales ciudades del mundo enfrentan perspectivas inciertas para asegurarse un abastecimiento de agua permanente y confiable. La sustentabilidad del abastecimiento de agua en zonas urbanas está sujeta a muchos factores: la capacidad física del sistema hidrológico, la vulnerabilidad del sistema a la contaminación, la capacidad de tratamiento, la distribución y el desecho de aguas residuales, sin descontar los diversos aspectos sociales, económicos e institucionales que influyen en la capacidad de una sociedad para administrar sus recursos.

MARCO METODOLÓGICO

El objetivo del presente trabajo es mostrar diversas alternativas para responder a las necesidades de sustentabilidad de abastecimiento de agua en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Se llevará a cabo una investigación bibliográfica tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Concepto de Desarrollo Sustentable
- Racionalidad Ambiental
- La relación entre Agua y Desarrollo Sustentable
- La Crisis del Agua
- La Importancia del Agua para el Desarrollo Social en México
- La Política Ambiental
- Agua y Desarrollo Urbano: Caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México
- El Suministro de Agua Potable en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Para concluir con las alternativas de políticas públicas que se presentan a continuación:

1) Reducir las fugas de agua potable que ocurren en la red de abastecimiento (32%), lo que significan 11,264 litros por segundo, es decir, se podría satisfacer a 2,780,000 habitantes.

2) No permitir la ocupación del suelo de conservación. El Distrito Federal cuenta con una superficie llamada suelo de conservación que abarca el 60 por ciento de su territorio, la cual se encuentra en la parte sur. Si ocupamos o destruimos los ecosistemas del suelo de conservación se perderá la recarga. Donde no hay forma de sustituir dicha recarga.
3) La participación social en la gestión del recurso agua. Desde finales de la década de los años ochenta, a nivel internacional, se ha venido desarrollando una nueva corriente que busca integrar los aspectos sociales en la resolución de problemas ambientales, proponiendo un enfoque de colaboración, de cogestión, que busca estimular la plena participación de los usuarios en la toma de decisiones, discusión, aprobación, ejecución y evaluación de las políticas consideradas apropiadas para resolver las dificultades. Dicho modelo de colaboración abarca cinco aspectos: capacidad de decisión compartida entre autoridades y usuarios; involucramiento de todos los usuarios; uso de un facilitador para conducir el proceso; identificación del problema, desarrollo y aplicación de una alternativa; y evaluación de resultados.

CAPITULO I "DESARROLLO SUSTENTABLE"

1.1 CONCEPTO

La definición dada por Gro Harlem en la Comisión Brundtland en 1987, *" El desarrollo es sustentable cuando satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades."*(véase Naciones Unidas, 1987, p.7), es seguramente la definición estándar y la que con más frecuencia se cita.

Sin embargo, el uso de esta declaración deja ver que el desarrollo sustentable se enfoca principalmente en la equidad intergeneracional. En los años siguientes a la emisión del reporte de la Comisión Brundtland, la ambigua definición dio paso a que varios grupos intentaran descifrar que es lo que realmente significa "desarrollo sustentable". Aun más, en el idioma español permanece un inconveniente aun mayor puesto que existe una enredada discusión respecto a sus dos acepciones: sustentable y sostenible; según el diccionario de la Real Academia Española[1], la segunda acepción es la correcta, y es utilizada en gran parte del continente americano además de España, mientras que la primer acepción es utilizada por pocos países como México y Argentina[2] por su directa traducción del ingles.

Después de varios estudios realizados se considero ampliar la definición original, actualmente se lee de la siguiente manera:

"El desarrollo sustentable es aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Encierra en sí dos conceptos fundamentales: el concepto de 'necesidades', en particular las necesidades esenciales de los pobres, a las que se debería otorgar prioridad preponderante, y la idea de limitaciones impuestas por el nivel de la tecnología y la organización social en la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras." (véase Naciones Unidas, 2004, p. 4).

---

[1] Según la Real Academia Española, "sustentable" significa: *que se puede sustentar o defender con razones*, mientras que "sostenible" significa: *dicho proceso: que puede mantenerse por sí mismo, como lo hace, p. ej. Un desarrollo económico sin ayuda exterior ni merma de los recursos existentes.*

[2] De hecho el Ministerio de Salud y Ambiente tiene a su cargo una secretaria que se llama "Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable", aunque esta misma área cataloga sus indicadores como "Indicadores de Desarrollo Sostenible", esto es un ejemplo de la ambigüedad del término.

La cual refleja ya no solo el interés intergeneracional, sino además la satisfacción de necesidades básicas para la equidad en términos económicos y sociales, es decir, la disminución de la pobreza. Esa noción de desarrollo se reforzó recientemente en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable celebrada en Johannesburgo[3], Sudáfrica. La Cumbre Mundial marcó el paso de un decenio desde la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992.

El concepto de sustentabilidad y/o desarrollo sustentable ha sido adoptado y adaptado, por tal cantidad y variedad de autores, intérpretes y promotores que hoy en día el término se percibe como una propuesta banal y confusa o al menos multifacético. No obstante lo anterior, el término sigue siendo, paradójicamente, el "signo vital" de un número creciente, de iniciativas locales, nacionales, regionales y globales, promovidas por toda una gama de instituciones: desde el Banco Mundial y los gobiernos nacionales, hasta las fundaciones internacionales, las organizaciones conservacionistas y ambientalistas e instituciones sociales de toda índole.

El desarrollo sustentable se ha convertido en un poderoso y controvertido tema, creando metas que parecen imposibles para los políticos y los funcionarios de instituciones de desarrollo (ver Cuadro 1). Ahora todos formulan sus propuestas para el cambio en términos de su contribución a la "sustenatabilidad". En este nuevo discurso, los recursos que nos rodean no sólo son el capital natural heredado, incluyendo materias primas (tales como productos del suelo, del subsuelo, buena calidad del agua y el aire, bosques, océanos y tierras húmedas), sino también la capacidad de la tierra para absorber los desperdicios generados por nuestros sistemas productivos; por supuesto, el análisis de los recursos

[3] Refuerza la idea en los puntos 3 y 5, donde da a entender el trabajar en el presente para no comprometer los recursos de las generaciones futuras, los cuales dicen:
"3. Al comienzo de la Cumbre, los niños del mundo, con palabras sencillas y claras, nos han dicho que el futuro les pertenece y nos han desafiado a que actuemos de manera tal que ellos puedan heredar un mundo libre de las indignidades y los ultrajes que engendran la pobreza, la degradación ambiental y el desarrollo insostenible…
5. Por consiguiente, asumimos la responsabilidad colectiva de promover y fortalecer, en los planos local, nacional, regional y mundial, el desarrollo económico, desarrollo social y la protección ambiental, pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible…" (véase Naciones Unidas, 2002, p. 1)

también incluye consideraciones sobre la calidad de los ambientes construidos, en los cuales vivimos y trabajamos.

El interés en la sustentabilidad se ha globalizado, reflejando el miedo generalizado al deterioro de la calidad de vida. Para abordar a las cuestiones de la sustentabilidad, debemos entonces confrontar los dilemas fundamentales que enfrentan las instituciones de desarrollo. Aunque los enfoques de la difusión del progreso económico por goteo estimulan el crecimiento en sectores dentro de las sociedades tradicionales, éstos no responden a las necesidades de la mayor parte de la gente. Aún más, contribuyen a agotar las reservas mundiales de riqueza natural y al deterioro de la calidad de nuestro ambiente natural.

La sustentabilidad no es simplemente un asunto del ambiente. También se trata de la gente y de nuestra sobre vivencia como individuos y culturas. Las campañas internacionales para proteger las especies en peligro de extinción y crear reservas de la biosfera están multiplicándose como reacción a la expansión de un modelo ofensivo; pero las comunidades y sus miembros se sienten fuertemente presionados, luchan contra fuerzas externas poderosas para defender su individualidad, sus derechos y sus habilidades para sobrevivir, mientras tratan de satisfacer sus necesidades.

1.2 RACIONALIDAD AMBIENTAL

La economía y el concepto mismo de desarrollo –incluyendo al desarrollo sustentable–, han venido afirmando el sentido del mundo y de la vida en la producción. Con ello, la naturaleza ha sido cosificada, desnaturalizada de su complejidad ecológica y convertida en materia prima de un proceso económico; los recursos naturales se han vuelto simples objetos para la explotación del capital. En la era de la economía ecologizada la naturaleza ha dejado de ser un objeto del proceso de trabajo para ser codificada en términos del capital. Es en este sentido que, junto con las formas ancestrales de explotación intensiva, hoy se promueve una explotación “conservacionista” de la naturaleza.

La economía ecológica ha venido argumentando sobre las limitaciones del mercado para regular efectivamente los equilibrios ecológicos y su capacidad para internalizar los costos ambientales a través de un sistema de normas legales, de impuestos o de un mercado de permisos transables para la reducción de emisiones.

Sin embargo, la economía (la racionalidad económica, el proceso económico) carece de flexibilidad y maleabilidad para ajustarse a las condiciones de la sustentabilidad ecológica; el debate político se ha enriquecido con los aportes de la ciencia sobre la insustentabilidad creciente del planeta y los riesgos ecológicos que la amenazan, pero no ha logrado de sujetarse de las razones de fuerza mayor del mercado. En la última década, la cuestión de la sustentabilidad se ha venido inscribiendo dentro las luchas sociales contra la globalización y por la reapropiación de la naturaleza, desplazando el discurso del desarrollo sostenible hacia la desconstrucción de la lógica económica y abriendo un campo para la construcción de una racionalidad ambiental.

La degradación ambiental y la destrucción de sus recursos, causados por el proceso de crecimiento y globalización económica y enmascaradas hoy en día por el propósito de un "desarrollo sostenible", han estado asociadas a la desintegración de valores culturales, identidades y prácticas productivas de las "sociedades tradicionales" fundadas en otras matrices de racionalidad mucho más próximas de una racionalidad ambiental. Frente a estos procesos dominantes, las estrategias alternativas para el desarrollo sustentable, basadas en la diversidad cultural, están legitimando los derechos de las comunidades sobre sus territorios y espacios étnicos, sobre sus costumbres e instituciones sociales, y por la autogestión de sus recursos productivos. Estos principios éticos aparecen como una condición para alcanzar los objetivos del desarrollo sustentable a escala local y global.

Toda organización cultural es un complejo sistema de valores, ideologías, significados, prácticas productivas y estilos de vida que se han desarrollado a lo largo de la historia y se especifican en diferentes contextos geográficos y ecológicos. En este sentido, los principios de una cultura ecológica, que movilizan y guían los procesos sociales hacia el desarrollo sustentable, están arraigados en racionalidades culturales. La degradación ambiental y la destrucción de sus recursos, causados por el proceso de crecimiento y globalización económica y enmascaradas hoy en día por el propósito de un desarrollo sostenible, han estado asociadas a la desintegración de valores culturales, identidades y prácticas productivas de las sociedades tradicionales. Frente a estos procesos dominantes, las estrategias alternativas para el desarrollo sustentable, basadas en la diversidad cultural, están legitimando los derechos de las comunidades sobre sus territorios y espacios étnicos,

sobre sus costumbres e instituciones sociales, y por la autogestión de sus recursos productivos. Los principios de la diversidad de contextos ecológicos, la pluralidad cultural y la preservación de las identidades de los pueblos aparecen como una condición para alcanzar los objetivos del desarrollo sustentable a escala local y global (véase Leff, 2001, p. 29).

Hoy en día, la cultura está siendo revalorada como un recurso para el desarrollo sustentable[4]. La organización cultural establece un sistema de relaciones sociales y ecológicas de producción que da soporte a las prácticas de manejo integrado y sustentable de los recursos naturales.

El mundo tiende a homogeneizarse bajo un orden unipolar regido por las leyes del mercado, el avance de la degradación ambiental, la pobreza y la inequidad social movilizan a la sociedad hacia un desarrollo democrático y sustentable. En un mundo marcado por la globalización, las interdependencias y la complejización de los procesos de desarrollo, se cuestiona la racionalidad económica que ha fundado tanto al modelo capitalista como la construcción del socialismo, la centralización del poder y la burocratización del Estado, manifestándose en una crisis de gobernabilidad y de sustentabilidad ecológica.

Varias vías de transformación se están articulando bajo los valores éticos del ambientalismo y de la democracia, apuntando hacia una diversidad de proyectos sociales en los que puede concebirse la construcción de una nueva racionalidad productiva, fundada en la socialización de la naturaleza, la apropiación colectiva de los medios ecológicos de producción y la autogestión comunitaria de sus recursos ambientales. Al tiempo que se van legitimando los principios de una gestión democrática de los recursos productivos, también emerge un conjunto de imperativos ecológicos que están configurando el campo del poder y orientando las fuerzas sociales hacia la transición democrática y el desarrollo sustentable. La sociedad civil está reclamando mayores espacios de participación y decisión en los procesos que determinan sus condiciones ambientales de existencia.

[4] "La cultura es el complemento de los recursos naturales en los sistemas productivos; la cultura orienta el uso de los recursos, mientras que éstos condicionan, hasta cierto grado, las opciones de vida del grupo étnico. Así concebida, la cultura es un recurso social, capaz de usarse destructiva o racionalmente, de perderse o desarrollarse" (Véase Leff, 2001, p. 30).

Al mismo tiempo, un número creciente de gobiernos ha legitimado la doctrina neoliberal como principio fundamental para reconfigurar el nuevo orden mundial. Las fuerzas del mercado aparecen como el mecanismo ordenador por excelencia de los equilibrios ecológicos y sociales, generador de empleos y riqueza. La democratización del capital optimizaría la apropiación de las fuerzas de la naturaleza para transformarlas en recursos productivos y distribuir racionalmente la riqueza social. Lo cual no será cuestionable, si con el progreso de este paradigma no estuviéramos presenciando una acumulación creciente de pobreza y una degradación acelerada del ambiente.

Ciertamente el mundo tiene aún una cierta capacidad para ampliar los mercados, resignificar ideologías y reconvertir tecnologías, antes de que se derrumbe el proyecto construido bajo el signo del capital y los designios del mercado. La cuestión es saber los límites dentro de los cuales es posible incorporar condiciones de equidad social y equilibrio ecológico al proceso expansivo de la producción guiado por el fin de la rentabilidad del capital, y las formas en que esta racionalidad económica asimila el trinomio democracia-integración-desarrollo.

La cultura de la modernidad incorpora los valores de la libertad individual, la diversidad cultural, el pluralismo político y la sustentabilidad ecológica. Sin embargo, la racionalidad económica dominante circunscribe los objetivos de la sustentabilidad y la democracia a las fuerzas superiores del mercado. Los derechos étnicos de los pueblos y los principios del ambientalismo, se enfrentan a la racionalidad económica dominante para transformar estos principios éticos en nuevas bases productivas capaces de construir una diversidad de estilos de desarrollo. (Sachs, 1982).

La controversia entre capitalismo y socialismo --con saldo abrumadoramente positivo a favor del capitalismo--, se ha librado del juicio de la historia la racionalidad económica que ha sustentado a ambos proyectos históricos y que ha operado como causa de la degradación ambiental. Surge de allí airoso el consenso en favor de la libertad comercial y de los mecanismos del mercado. La retórica del desarrollo sustentable neoliberal afirma que no fue el capitalismo desenfrenado y salvaje lo que agotó los recursos y devastó el ambiente, sino los límites que puso el Estado burocrático y protector a la plena expresión de la libertad del mercado.

Hace 20 años, se postuló la necesidad de transitar hacia una economía de estado estacionario, sin cuestionar la posibilidad de mantener una economía de mercado con crecimiento cero; hoy se afirma que el mercado puede generar los mecanismos de equilibrio ecológico sin preguntarse si es posible un proceso sustentable de acumulación de capital. Se piensa que el cataclismo ecológico puede evitarse si la sociedad se percata de ello e imprime a tiempo las etiquetas con los precios justos de los bienes ambientales.

Los conceptos que hasta hace tiempo sugerían diversos proyectos sociales, hoy parecen adquirir un sentido estrecho, unívoco. La democracia aparece como un objetivo sin adjetivos. Pero son esos adjetivos los que indican las distintas estrategias y tácticas para definir y alcanzar fines diversos dentro del propósito general de distribuir el poder, o mejor dicho, de recrear otro poder desde las bases.

Los procesos de globalización del capital y el discurso consensual sobre el desarrollo sustentable parecen neutralizar el campo de la lucha de clases y del conflicto social. El desarrollo aparece como un proceso natural de la humanidad, al cual deben ajustarse los países según sus ventajas comparativas. El Estado mismo se reforma y adelgaza para dar curso a estas fuerzas "naturales" de la economía como razón de la modernidad y de la postmodernidad.

Desde esta percepción restringida de los sentidos y las potencialidades de la integración y de la democratización, concebidas como condiciones para reordenar la razón económica, el territorio y el ambiente aparecen como agentes pasivos de los procesos de globalización. Sólo desde esta perspectiva, puede pensarse en un impacto de la integración (comercial) y de la democracia (representativa) en la estructura del territorio y en el medio ambiente.

Empero, la perspectiva ambiental del desarrollo define al ambiente en un sentido más amplio --como un potencial productivo y como un sistema de procesos socioambientales--, que resignifica el sentido de la democracia y abre nuevas perspectivas a los procesos de integración. Los principios de la autogestión de los recursos ambientales plantean nuevas vías para el tránsito hacia la democracia a partir de la participación directa de la población en la resignificación, revalorización y apropiación de sus recursos ambientales, que determinan sus condiciones de producción y de existencia. En esta perspectiva, la integración se plantea en términos de la complementariedad de proyectos pluriétnicos de desarrollo sustentable, de las economías autogestionarias y de las microeconomías locales a los mercados locales y

regionales; de la integración desde esas bases sociales, culturales y ecológicas, a una economía nacional y a la economía internacional.

La racionalidad ambiental se construye en el campo ocupado por la racionalidad económica, donde se enfrentan proyectos alternativos e intereses en conflicto; donde se establecen espacios de exclusión y complementariedad de las organizaciones comunitarias con las economías nacionales y con el mercado internacional para la integración/autonomía de las economías regionales, autogestionarias y de autosubsistencia.

El concepto mismo de racionalidad ambiental se formula como un sistema integrado de esferas de racionalidad, que articula los valores y la organización del conocimiento en torno a los procesos materiales que dan soporte a un paradigma ecotecnológico de producción[5] y la instrumentalidad de los procesos de gestión ambiental. La objetivación de este concepto --la construcción de una racionalidad ambiental como una forma de organización social y productiva concreta--, plantea la necesidad de dar coherencia a los principios morales que conforman de racionalidad ambiental substantiva con los fundamentos conceptuales de su racionalidad teórica, con los procesos productivos que le dan su soporte material y con los instrumentos de la racionalidad técnica que aseguran su eficacia operativa.

La posibilidad de construir una racionalidad productiva alternativa se funda en la conceptualización del ambiente como un potencial productivo, que se constituye a través de la integración de un conjunto de procesos de orden natural, tecnológico y social: la contribución de los procesos naturales y los servicios ambientales; de los procesos económicos, de las organizaciones culturales y de las innovaciones tecnológicos, que conforman niveles articulados de productividad ecotecnológica. Desde esta perspectiva, los procesos de globalización se vislumbran como la integración de las economías campesinas y los proyectos productivos de diversos grupos étnicos y formaciones culturales, como una amalgama de los valores y tradiciones con las ciencias y tecnologías modernas[6].

---

[5]. El concepto de productividad ecotecnológica se define como el soporte de un paradigma productivo alternativo, constituido por la integración de niveles de productividad ecológica, tecnológica y cultural, que emergen de la articulación de un sistema de recursos naturales, un sistema tecnológico y un sistema de valores culturales (Leff, 2004).

[6]. "...los cambios que se requieren en nuestro continente deben cubrir aspectos básicos para el desarrollo integral de las poblaciones étnicamente marginadas... Para ello es necesario registrar, para uso de los pueblos nativos, sus

El proyecto de sustentabilidad orienta los procesos productivos hacia un manejo integrado de los recursos naturales, culturales y tecnológicos. Al mismo tiempo, la productividad ecotecnológica está normada por los objetivos de calidad de vida y calidad del ambiente, y orientada hacia la satisfacción de las necesidades básicas de las comunidades. Este proyecto se funda en la conservación del potencial productivo de los ecosistemas, en el aprovechamiento integrado de sus recursos naturales y en la sustentabilidad ecológica del habitat; pero también depende de formas inéditas de identidad, de cooperación, de solidaridad, de participación y de trabajo que se establezcan para la gestión comunitaria de los recursos ambientales.

La gestión participativa de las comunidades en el manejo de sus recursos replantea el concepto de sociedad nacional como una entidad conformada por los diferentes grupos étnicos que la integran, es decir, por la articulación de las racionalidades culturales de sus diferentes formaciones socio-económicas (Leff en Lander, 2004, p. 106). Ello plantea una nueva matriz de complejas relaciones de dominación, autonomía relativa y autogestión de los grupos indígenas, las sociedades rurales y las comunidades urbanas con el Estado[7].

La posible complementariedad e integración entre la dinámica económica y los procesos ecosistémicos, entre la sociedad nacional y las economías autogestionarias locales, para lograr un desarrollo ambientalmente sustentable, pasa por un proceso de transformaciones del conocimiento para abrir, flexibilizar y moldear el cerco doctrinario de la economía con las perspectivas de indagación y descubrimiento del saber ambiental. Se abre allí un espacio de concertaciones entre el Estado y la sociedad civil para incorporar el potencial ambiental en los planes y programas de desarrollo sustentable a nivel nacional, regional y local.

---

tradiciones autóctonas... contribuyendo a la formación de naciones pluriculturales... (y apoyar) la economía nativa, recuperando y actualizando los viejos conocimientos; intercambiando experiencias exitosas entre los pueblos indios; buscando una síntesis nueva con los elementos mejores del mundo moderno; activando la iniciativa económica y propiciando desarrollos participatorios y autógenos... confirmando la propiedad de territorios, recursos y tierra... vinculando las etnias y los grupos de base y reconociéndoles voz en la decisión de sus propios asuntos y de los asuntos comunes a la nación." (Instituto Indigenista Interamericano, 1991, pp. 4-6).

7. "... el indigenismo, su plena realización, depende tanto de su autenticidad como de su capacidad autónoma de gestión... su etnodesarrollo se entiende como la capacidad para ampliar y consolidar las creaciones culturales generadas en la experiencia histórica, y sumar a ellas las creaciones culturales ajenas, apropiadas por un acto de autodeterminación. Su posibilidad depende de relaciones políticas que hagan viables el control y la gestión autónoma de los recursos culturales. Por ello, no puede concebirse como un proceso circunscrito sólo al espacio del grupo étnico, sino que supone relaciones con el Estado y la sociedad global, y es precisamente en esta doble articulación y autonomía donde se dan sus principales contradicciones, límites y posibilidades." (Instituto Indigenista Interamericano, 1991, pp. 143-144).

Los principios de la racionalidad ambiental orientan un proceso de descentralización económica y un desarrollo regional equilibrado, capaz de revertir la vertiginosa degradación ambiental ocasionadas por los patrones dominantes del desarrollo. La puesta en práctica de estos criterios depende de los intereses y fuerzas político-económicas que determinan la distribución de los poderes centrales, estatales, corporativos y empresariales; de la movilización popular y ciudadana para generar iniciativas locales y de la capacidad del Estado para instrumentar un proceso eficaz de desconcentración, a través de la distribución de las actividades productivas, fundadas en un desarrollo rural integrado y de un ordenamiento ecológico del espacio urbano-regional.

La perspectiva ambiental del desarrollo plantea problemas teóricos, metodológicos y prácticos para la descentralización de las actividades productivas y la planificación regional, con base en la definición de unidades ambientales de manejo de recursos. Ello implica la necesidad de integrar los conceptos y métodos de la geografía, de la ecología y de la economía, para establecer una zonificación operativa para el manejo integrado de los recursos. Habrá pues que constituir una racionalidad productiva que integre la espacialidad y temporalidad de los procesos naturales y sociales que definen la oferta sostenida de recursos y la producción sustentable de satisfactores de formaciones socio-económico-ambientales específicas, en el contexto político y económico, y dentro del espacio geográfico en que se desarrollan: condiciones geográficas, vocación de los suelos, ciclos ecológicos, división política del territorio, formas de tenencia de la tierra, espacios étnicos, organizaciones culturales, dinámica demográfica y distribución territorial de actividades productivas (Leff en Lander, 2004, p. 108).

La implementación de proyectos concretos de manejo de los ecosistemas en unidades ambientales de producción, requiere el fortalecimiento de las capacidades de autogestión de las comunidades. Para ello, el Estado debe suministrar el apoyo financiero, técnico y de servicios básicos, y asegurar las condiciones de acceso de las comunidades a sus recursos y a la propiedad de sus tierras, así como de apropiación de sus productos y de los beneficios de su comercialización. Esto es necesario para que la autogestión sea un proceso capaz de mejorar las condiciones de existencia y satisfacción de las necesidades de las comunidades, antes que una forma más de explotación de su fuerza de trabajo y de sus recursos en los programas de

"desarrollo social". En este sentido, más allá de sus demandas al Estado para constituir sociedades pluriculturales, el indigenismo está reivindicando su presencia como fuente de potencialidades y valores para proyectos locales de desarrollo sustentable. Las nociones de espacio étnico, área comunitaria y región cultural, como unidades orgánicas e indivisibles, plantea un proceso alternativo de integración del desarrollo frente a los procesos de integración económica. (Instituto Indigenista Interamericano, 1991, pp. 107-114).

La destrucción ecológica de los países del Tercer Mundo es indisociable de un conjunto de procesos de degradación social y cultural: la desintegración de las identidades étnicas y los valores culturales de los pueblos, así como el desarraigo de sus prácticas tradicionales de uso de los recursos adaptadas al medio, por tecnologías ajenas a su contexto ecológico y cultural. La cultura de la sobrevivencia de los países pobres y del hiperconsumo de los ricos son expresiones de una racionalidad social que privilegia el beneficio actual y desvaloriza el futuro que obstaculiza la reconstrucción del mundo sobre bases de sustentabilidad y solidaridad.

El ambientalismo ha surgido como una respuesta social hacia este proceso de destrucción ecológica y deterioro de la calidad de vida generado por la expansión y globalización de la racionalidad económica, en búsqueda de nuevos modos de producción y nuevos estilos de vida.

Por su base social y el alcance de sus propuestas, el ambientalismo es un movimiento que atraviesa todas las clases sociales. Los principios de esta nueva racionalidad social están permeando las conciencias ciudadanas, penetrando en organizaciones políticas, movilizando a diversos grupos sociales, y arraigándose en proyectos comunitarios de protección ambiental y autogestión de sus recursos naturales.

El ambientalismo cuestiona tanto las estructuras de poder de los Estados-Nación, como los costos y beneficios derivados de la economía de mercado y del Estado benefactor. Más allá del empeño de reactivar la economía para satisfacer las demandas de los consumidores, plantea una crítica de las necesidades creadas por la sociedad de consumo y la necesidad de generar procesos productivos que preserven la base de recursos naturales. El principio de "capacidad de autogestión" propuesto por las estrategias del ecodesarrollo (Sachs, 1982) implica, más que la autosuficiencia de las comunidades, su participación en la gestión de su ambiente, para alcanzar un desarrollo igualitario, sustentable y sostenido. Se propone así una forma innovadora para recuperar las identidades colectivas y reintegrar a las comunidades en el

espacio de las economías nacionales, apoyándose en sus derechos sobre su patrimonio de recursos naturales y culturales.

El ambientalismo se inscribe así en la resignificación del mundo contemporáneo como un enfoque integrador, que ante las tendencias homogeneizantes dominantes abre nuevas oportunidades para edificar otros futuros posibles. Es una utopía que de la heterogénesis[8] del mundo transita hacia la diferenciación de los estilos de vida y la construcción de proyectos alternativos de civilización.

La cuestión del medio ambiente y el desarrollo sustentable viene definiendo dos opciones diferenciadas --una establecida por el nuevo orden económico mundial; otra desde la construcción de comunidades sustentables--, que si bien deberán encontrar espacios de complementariedad y negociación, no están exentas de conflictos y contradicciones.

La primera, parte del intento de reformar la racionalidad económica desde dentro, generando un sistema de precios y mercados para los bienes ambientales, que respondan a las preferencias e intereses --concertables pero no homogéneos-- de los diferentes sectores productivos, intereses corporativos y actores sociales. De esta manera, la economía ecológica busca subsanar el proceso entrópico[9] y desestructurador del ambiente que ha generado en su dinámica productivista y acumulativa, opuesta a la vida como un proceso permanente de auto-organización y diferenciación. Empero, los valores, principios y potenciales que definen una racionalidad ambiental no son internalizables dentro del concepto de capital natural y humano con el que la economía neoclásica busca internalizar las externalidades socioambientales y saldar el conflicto entre economía y ecología, reduciéndolo a una medida monetaria homogénea y actualizable para una toma "racional" de decisiones. Los procesos ambientales se comportan como sistemas complejos, en los que se articulan procesos naturales y sociales de diferente orden de materialidad, los cuales coevolucionan de forma interdependiente y se abren hacia desarrollos alternativos e indeterminados. Desde la perspectiva ambiental se viene

[8] Heterogénesis es definido como: 1) La alteración de dos o más diferentes formas en el ciclo de vida de una planta o un animal. 2) El método de reproducción en el cual las generaciones sucesivas difieren de otra, el descendiente se produce en diferente hábitat y estructura del organismo original, sin embargo éste pude reaparecer después de varias generaciones. (Colaborative Internacional Dictionary of English)

[9]Entrópico es definido como: 1) La magnitud termodinámica que mide la parte no utilizable de la energía contenida en un sistema. 2) Medida del desorden de un sistema. (Real Academia de la Lengua Española)

configurando una nueva economía ecológica, inspirada en la teoría termodinámica de sistemas abiertos. Estos acercamientos se contraponen al propósito uniformizante y cuantificador de la racionalidad moderna, interesada en la predicción, la normatividad y el control de procesos naturales y sociales, que por su naturaleza propia se resisten a subsumirse en la lógica del capital y de la racionalidad tecnológica, abriendo cauces para la formulación de nuevas racionalidades sociales y productivas. (Leff en Lander, 2004, p. 109).

La complejidad y diversidad de los procesos ambientales los hace irreductibles a una unidad de medida. (Leff en Lander, 2004, p. 109). No sólo escapan a ese propósito los procesos de largo plazo y la valorización de los procesos en los que descansa la productividad ecológica de los recursos, sino todo un conjunto de valores culturales y humanos que definen el potencial productivo de proyectos de gestión ambiental y la calidad de vida que deriva de ellos. Con base en estos valores éticos y principios productivos, el ambientalismo promueve nuevos estilos de desarrollo orientados hacia la descentralización económica, la autogestión productiva, la diversidad étnica, la autonomía cultural y la calidad de vida. Estos valores son inconmensurables con los costos ecológicos evaluados por la contabilidad económica. Por ello, no es la lógica del mercado, sino la fuerza del ambientalismo, la que puede frenar y revertir las tendencias de la razón económica y movilizar a la sociedad para construir una racionalidad productiva alternativa sobre bases de equidad social y sustentabilidad ecológica.

El ambientalismo plantea la posibilidad de construir una nueva racionalidad productiva. Esta parte de la concepción del ambiente como un potencial productivo generado por la articulación de la productividad ecológica de los recursos naturales, la productividad tecnológica de sus procesos de transformación y la productividad social de la organización productiva de las comunidades. Esta racionalidad productiva se orienta a satisfacer las necesidades sentidas de la sociedad, en un proceso de desarrollo, fundado en el equilibrio ecológico y la justicia substantiva. El ambientalismo resignifica las necesidades básicas y reorienta las acciones de la sociedad; reasigna responsabilidades y capacidades de decisión al conjunto de los actores económicos y sociales; establece nuevos derechos humanos asociados a la autogestión de los recursos productivos y la calidad de vida; y promueve nuevos potenciales para el desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad.

1.3 CUMBRE DE RÍO

El medio ambiente se convirtió en una cuestión de importancia internacional en 1972, cuando se celebró en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. En los años subsiguientes, las actividades encaminadas a integrar el medio ambiente en los planes de desarrollo y los en procesos de adopción de decisiones en el plano nacional no llegaron muy lejos. Aunque se avanzó algo respecto de cuestiones científicas y técnicas, se siguió soslayando la cuestión del medio ambiente en el plano político y se fueron agravando, entre otros problemas ambientales, el agotamiento del ozono, el calentamiento de la Tierra y la degradación de los bosques.

Cuando las Naciones Unidas establecieron la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1983, era evidente que la protección del medio ambiente iba a convertirse en una cuestión de supervivencia para todos. La Comisión presidida por Gro Harlem Brundtland (Noruega) llegó a la conclusión de que para satisfacer "las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias" la protección del medio ambiente y el crecimiento económico habrían de abordarse como una sola cuestión.

Como resultado del Informe Brundtland, la Asamblea General de las Naciones Unidas convocó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). La Conferencia, conocida como Cumbre para la Tierra, se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992. Fue un momento decisivo en las negociaciones internacionales sobre las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo.

Los objetivos fundamentales de la Cumbre eran lograr un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y de las generaciones futuras y sentar las bases para una asociación mundial entre los países desarrollados y los países en desarrollo, así como entre los gobiernos y los sectores de la sociedad civil, sobre la comprensión de las necesidades y los intereses comunes.

En Río, 172 gobiernos, incluidos 108 Jefes de Estado y de Gobierno, aprobaron tres grandes acuerdos que habrían de regir la labor futura: el Programa 21 (Ver Anexo I), un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible; la Declaración de Río (Ver Anexo II) sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, un conjunto de principios en los que se

definían los derechos civiles y obligaciones de los Estados, y una Declaración de principios relativos a los bosques, serie de directrices para la ordenación más sostenible de los bosques en el mundo.

El Programa 21 incluye propuestas concretas en cuestiones sociales y económicas, como la lucha contra la pobreza, la evolución de las modalidades de producción y de consumo, la dinámica demográfica, la conservación y ordenación de nuestros recursos naturales, la protección de la atmósfera, los océanos y la diversidad biológica, la prevención de la deforestación y el fomento de la agricultura sostenible.

En el Programa 21 se recomiendan maneras de fortalecer el papel de los grupos principales - las mujeres, los sindicatos, los agricultores, los niños y los jóvenes, las poblaciones indígenas, la comunidad científica, las autoridades locales, el comercio, la industria y las organizaciones no gubernamentales – con miras al desarrollo sustentable.

Al aprobar el Programa 21, la Conferencia exhortó a los participantes a adoptar varias iniciativas importantes en esferas fundamentales del desarrollo sostenible. Entre esas iniciativas cabe señalar la Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, de la cual surgió un Programa de Acción para esos Estados, una Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, de fuerza jurídica obligatoria, y la celebración de conversaciones sobre la prevención del agotamiento de las poblaciones de peces altamente migratorios y de las poblaciones de peces cuyos territorios se encuentran dentro y fuera de las zonas económicas exclusivas.

En la Declaración de Río se definen los derechos y las obligaciones de los Estados respecto de principios básicos sobre el medio ambiente y el desarrollo. Incluye las siguientes ideas: la incertidumbre en el ámbito científico no ha de demorar la adopción de medidas de protección del medio ambiente; los Estados tienen el "derecho soberano de aprovechar sus propios recursos" pero no han de causar daños al medio ambiente de otros Estados; la eliminación de la pobreza y la reducción de las disparidades en los niveles de vida en todo el mundo son indispensables para el desarrollo sustentable, y la plena participación de la mujer es imprescindible para lograr el desarrollo sustentable.

La Declaración de Río consta de 27 principios (Ver Anexo II), cuya finalidad es servir de guía a la comunidad internacional en la tarea de alcanzar el desarrollo sustentable.

Reafirma y trata de basarse en la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo el 16 de junio de 1972 y llamada en adelante Declaración de Estocolmo.

El estado jurídico de cada uno de los principios varía de forma considerable. Algunos están firmemente reconocidos en el derecho internacional, mientras que otros sólo están en proceso de conseguir su aceptación. Algunos principios figuran en instrumentos vinculantes regionales o mundiales, mientras que otros solamente aparecen recogidos en instrumentos con poca fuerza jurídica. En muchos casos es difícil establecer los parámetros o el estado jurídico exacto de cada uno de los principios. Habría que considerar la forma en la que cada uno de los principios se aplica a una actividad o situación concreta en relación con los hechos y circunstancias de cada caso, teniendo en cuenta diversos factores entre los que se incluyen las fuentes y el contexto textual, el lenguaje, la actividad en cuestión, y las circunstancias concretas en las que tiene lugar, incluidas las partes actoras y la región geográfica.

En cuanto a la naturaleza de los principios, pueden encontrarse dos tipos diferentes: los que tienen carácter formal, como el principio 17 relativo a la evaluación del impacto ambiental, y los que corresponden a cuestiones de fondo, como el principio 2 relativo a la obligación de no causar daños al medio ambiente de otros Estados. Los principios de carácter formal a menudo se traducen en disposiciones formales concretas de derecho interno. Por otra parte, los principios de fondo se incorporan de forma explícita en las normas o leyes nacionales, estableciendo obligaciones de carácter general para los gobiernos o los ciudadanos.

La Declaración de los principios para la ordenación sostenible de los bosques, que no tiene fuerza jurídica obligatoria, constituyó el "primer consenso mundial" sobre la cuestión. En la Declaración se dispone, fundamentalmente, que todos los países, en especial los países desarrollados, deberían esforzarse por reverdecer la Tierra mediante la reforestación y la conservación forestal; que los Estados tienen derecho a desarrollar sus bosques conforme a sus necesidades socioeconómicas, y que deben aportarse a los países en desarrollo recursos financieros destinados concretamente a establecer programas de conservación forestal con miras a promover una política económica y social de sustitución.

Como resultado de la Cumbre de Río (o de la Tierra) fue creada la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible para apoyar, alentar y supervisar a los gobiernos, los organismos de las Naciones Unidas y los grupos principales, tales como los sectores comercial e industrial, las organizaciones no gubernamentales y otros sectores de la sociedad civil, en las medidas que habrían de adoptar para aplicar los acuerdos alcanzados en la Cumbre de la Tierra.

1.4 CUMBRE DE JOHANNESBURGO

En 1972, en Estocolmo, se llegó al acuerdo sobre que era apremiante la necesidad de abordar el problema del deterioro ambiental. Para 1992, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, se convino en que la protección del medio ambiente, el desarrollo social y el desarrollo económico eran fundamentales para lograr el desarrollo sustentable basado en los principios de Río. Para alcanzar este objetivo, se aprobó un programa de alcance mundial titulado "Programa 21" y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. La Conferencia de Río constituyó un hito importante que permitió establecer un nuevo plan de acción para el desarrollo sustentable.

En la Cumbre de Johannesburgo, llevada a cabo del 2 al 4 de septiembre de 2002, se congregaron los pueblos para expresar sus opiniones en una búsqueda constructiva del camino común hacia un mundo en que se respete y se ponga en práctica el concepto del desarrollo sustentable. La Cumbre de Johannesburgo confirmó asimismo el importante progreso realizado hacia la consecución de un consenso mundial y de una alianza entre todos los pueblos del planeta.

En esta Cumbre se reconocieron los siguientes grandes problemas a resolver:

- La erradicación de la pobreza, la modificación de pautas insostenibles de producción y consumo y la protección y ordenación de la base de recursos naturales para el desarrollo social y económico son objetivos primordiales y requisitos fundamentales de un desarrollo sustentable.
- La profunda fisura que divide a la sociedad humana entre ricos y pobres, así como el abismo cada vez mayor que separa al mundo desarrollado del mundo en

desarrollo, representan una grave amenaza a la prosperidad, seguridad y estabilidad mundiales.

- El medio ambiente mundial sigue deteriorándose. Continúa la pérdida de biodiversidad; siguen agotándose las poblaciones de peces; la desertificación avanza cobrándose cada vez más tierras fértiles; ya se hacen evidentes los efectos adversos del cambio del clima; los desastres naturales son más frecuentes y más devastadores, y los países en desarrollo se han vuelto más vulnerables, en tanto que la contaminación del aire, el agua y los mares sigue privando a millones de seres humanos de una vida digna.
- La globalización ha agregado una nueva dimensión a estos problemas. La rápida integración de los mercados, la movilidad del capital y los apreciables aumentos en las corrientes de inversión en todo el mundo han creado nuevos problemas, pero también nuevas oportunidades para la consecución del desarrollo sostenible. Pero los beneficios y costos de la globalización no se distribuyen de forma pareja y a los países en desarrollo les resulta especialmente difícil responder a este reto.
- Corremos el riesgo de que estas disparidades mundiales se vuelvan permanentes y, si no actuamos de manera que cambiemos radicalmente sus vidas, los pobres del mundo pueden perder la fe en sus representantes y en los sistemas democráticos que nos hemos comprometido a defender, y empezar a pensar que sus representantes no hacen más que promesas vanas.

Ante estas problemáticas los compromisos adoptados fueron (Ver Anexo III):

a) Al reconocer la importancia de promover la solidaridad humana, se hace un llamado para que se fomenten el diálogo y la cooperación mutua entre las civilizaciones y los pueblos del mundo, independientemente de consideraciones de raza, discapacidad, religión, idioma, cultura o tradición.

b) Centrar la atención en la universalidad de la dignidad humana, no sólo mediante la adopción de decisiones sobre objetivos y calendarios sino también mediante asociaciones de colaboración, a aumentar rápidamente el acceso a los servicios básicos, como el suministro de agua potable, el saneamiento, una vivienda adecuada, la energía, la atención de la salud, la seguridad alimentaria y la protección de la biodiversidad. Al mismo tiempo,

colaborar para ayudarnos unos a otros a tener acceso a recursos financieros, beneficiarnos de la apertura de los mercados, promover la creación de capacidad, utilizar la tecnología moderna para lograr el desarrollo y asegurarnos de que se fomenten la transferencia de tecnología, el mejoramiento de los recursos humanos, la educación y la capacitación a fin de erradicar para siempre el subdesarrollo.

c) Asignar especial importancia a la lucha contra problemas mundiales que representan graves amenazas al desarrollo sostenible de nuestra población y darle prioridad. Entre ellos cabe mencionar el hambre crónica, la malnutrición, la ocupación extranjera, los conflictos armados, los problemas del tráfico ilícito de drogas, la delincuencia organizada, la corrupción, los desastres naturales, el tráfico ilícito de armas, la trata de personas, el terrorismo, la intolerancia y la incitación al odio racial, étnico, religioso y de otra índole, la xenofobia y las enfermedades endémicas, transmisibles y crónicas, en particular el VIH/SIDA, el paludismo y la tuberculosis.

d) Asegurar que la potenciación y emancipación de la mujer y la igualdad de género se integren en todas las actividades que abarca el Programa 21, los objetivos de desarrollo del Milenio y el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre.

e) La sociedad mundial tiene los medios y los recursos para responder a los retos de la erradicación de la pobreza y el logro del desarrollo sustentable que enfrenta toda la humanidad. Unidos redoblaremos nuestros esfuerzos para que esos recursos disponibles sean aprovechados en beneficio de todos.

f) Reafirmar el papel vital de las poblaciones indígenas en el desarrollo.

g) Reconocer que el desarrollo sostenible exige una perspectiva a largo plazo y una amplia participación en la formulación de políticas, la adopción de decisiones y la ejecución de actividades a todos los niveles. Como parte de nuestra colaboración en la esfera social, seguiremos bregando por la formación de asociaciones estables con todos los grandes grupos, respetando su independencia, ya que cada uno de ellos tiene un importante papel que desempeñar.

h) Convenir en que en la realización de sus actividades legítimas el sector privado, incluidas tanto las grandes empresas como las pequeñas, tiene el deber de contribuir a la evolución de comunidades y sociedades equitativas y sostenibles.

i) Convenir en que es necesario que las empresas del sector privado asuman plena responsabilidad de sus actos en un entorno regulatorio transparente y estable.

Tomando en cuenta lo anterior se puede decir que la Cumbre tuvo resultados modestos. Los más importantes fueron en las áreas de la higiene y el problema del agua. Los análisis realizados sugieren que el gasto excesivo en grandes proyectos sobre el medio ambiente pueden ser reemplazados por pequeños programas de corta duración y mas eficientes.

Los delegados de la Cumbre comenzaron presentado más de 250 iniciativas. Como resumen, la Cumbre finalizó con solo dos grandes temas. El agua y la higiene. Desde el comienzo de los encuentros preparatorios a la Cumbre las expectativas eran muy moderadas. En primer lugar la frontera trazada por el Programa 21 no había avanzado. Por ello la Cumbre se centró en los temas relacionados a la implementación, uno de los mayores problemas dejados por la Cumbre de Río.

En la Cumbre este miedo no se materializó, pero las prepuestas mas ambiciosas fueron muy limitadas. Quizás, lo más importante sea el esfuerzo que se puso en tratar de reducir la cantidad de personas que no tienen acceso al agua para el 2015. Sin embargo, proyectos similares en las áreas de energía, salud, agricultura y biodiversidad no pudieron ser tratados, dejando solo la tradicional retórica.

Johannesburgo representa un momento de bisagra para el desarrollo sustentable. Puede decirse que desde la Cumbre, han surgido dos tendencias; fragmentación e implementación. Estas pueden generar cambios significativos en la forma en que se enfrentan los problemas del desarrollo sustentable.

La idea de centrarse en los problemas de la implementación en ausencia de políticas públicas ya establecidas esta ligado al surgimiento de una segunda tendencia: la fragmentación. En lugar de centrarse en un conjunto de Tratados, como ocurrió en Río y Estocolmo, la fragmentación permite generar iniciativas de corto alcance que resuelvan temas concretos.

Sin embargo el hecho de que surjan resultados concretos en estos proyectos permitirá hacer más visible la relación entre desarrollo sustentable y otro temas teles como la liberalización del comercio y el terrorismo. Si esta conexión comienza a hacerse pública,

los recursos dedicados al desarrollo sustentable comenzarán a crecer. En definitiva, si no se dan estas "conexiones", el desarrollo sustentable quedará relegado.

La idea de que el desarrollo y el medio ambiente no pueden analizarse separadamente no puede perderse. Al igual que una brújula, el desarrollo sustentable funciona como una guía de orientación para diversos esfuerzos dispersados en todo el mundo.

CAPITULO II “AGUA Y DESARROLLO SUSTENTABLE”

2.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO

El agua dulce es un recurso relativamente escaso en el ámbito global. Solamente 2.5 por ciento del volumen de agua disponible en el planeta corresponde a agua que no es salada. Dos tercios del agua dulce están acumulados en glaciares y capas de hielo permanentes. De la cantidad restante, 20 por ciento se localiza en áreas demasiado remotas para su acceso por el hombre. Tres cuartas partes del 80 por ciento restante ocurren en forma de tormentas severas que dan lugar a inundaciones y, por tanto, no son fácilmente aprovechables. En consecuencia, el volumen utilizable de agua dulce es del orden de una sexta parte del 1 por ciento del volumen total del líquido en el planeta.

2.1.1 EN EL MUNDO

La Tierra, con sus diversas y abundantes formas de vida, que incluyen a más de 6.000 millones de seres humanos, se enfrenta en este comienzo del siglo veintiuno con una grave crisis del agua. Todas las señales parecen indicar que la crisis se está empeorando y que continuará haciéndolo, a no ser que se emprenda una acción correctiva. Se trata de una crisis de gestión de los recursos hídricos, esencialmente causada por la utilización de métodos inadecuados. La verdadera tragedia de esta crisis, sin embargo, es su efecto sobre la vida cotidiana de las poblaciones pobres, que sufren el peso de las enfermedades relacionadas con el agua, viviendo en entornos degradados y a menudo peligrosos, luchando por conseguir una educación para sus hijos, por ganarse la vida y por solventar a sus necesidades básicas de alimentación. La crisis pesa asimismo sobre el entorno natural, que cruje bajo la montaña de desechos que se vierten a diario y por el exceso de uso o uso

los recursos dedicados al desarrollo sustentable comenzarán a crecer. En definitiva, si no se dan estas "conexiones", el desarrollo sustentable quedará relegado.

La idea de que el desarrollo y el medio ambiente no pueden analizarse separadamente no puede perderse. Al igual que una brújula, el desarrollo sustentable funciona como una guía de orientación para diversos esfuerzos dispersados en todo el mundo.

CAPITULO II “AGUA Y DESARROLLO SUSTENTABLE”

2.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL RECURSO HÍDRICO

El agua dulce es un recurso relativamente escaso en el ámbito global. Solamente 2.5 por ciento del volumen de agua disponible en el planeta corresponde a agua que no es salada. Dos tercios del agua dulce están acumulados en glaciares y capas de hielo permanentes. De la cantidad restante, 20 por ciento se localiza en áreas demasiado remotas para su acceso por el hombre. Tres cuartas partes del 80 por ciento restante ocurren en forma de tormentas severas que dan lugar a inundaciones y, por tanto, no son fácilmente aprovechables. En consecuencia, el volumen utilizable de agua dulce es del orden de una sexta parte del 1 por ciento del volumen total del líquido en el planeta.

2.1.1 EN EL MUNDO

La Tierra, con sus diversas y abundantes formas de vida, que incluyen a más de 6.000 millones de seres humanos, se enfrenta en este comienzo del siglo veintiuno con una grave crisis del agua. Todas las señales parecen indicar que la crisis se está empeorando y que continuará haciéndolo, a no ser que se emprenda una acción correctiva. Se trata de una crisis de gestión de los recursos hídricos, esencialmente causada por la utilización de métodos inadecuados. La verdadera tragedia de esta crisis, sin embargo, es su efecto sobre la vida cotidiana de las poblaciones pobres, que sufren el peso de las enfermedades relacionadas con el agua, viviendo en entornos degradados y a menudo peligrosos, luchando por conseguir una educación para sus hijos, por ganarse la vida y por solventar a sus necesidades básicas de alimentación. La crisis pesa asimismo sobre el entorno natural, que cruje bajo la montaña de desechos que se vierten a diario y por el exceso de uso o uso

indebido que de él se hace, con aparente desinterés por las consecuencias y por las generaciones venideras. En realidad, se trata fundamentalmente de un problema de actitud y de comportamiento, problemas en su mayoría identificables (aunque no todos) y localizables.

Actualmente poseemos los conocimientos y la pericia necesarios para abordarlos y hemos elaborado excelentes herramientas conceptuales, tales como la equidad y la noción de sustentabilidad. Sin embargo, la inercia de los líderes y la ausencia de una conciencia clara sobre la magnitud problema por parte de la población mundial, resultan en un vacío de medidas correctivas oportunas y necesarias y en una incapacidad para infundir a los conceptos de trabajo una resonancia más concreta.

El estado de pobreza de un amplio porcentaje de la población mundial es a la vez un síntoma y una causa de la crisis del agua. El hecho de facilitar a los pobres un mejor acceso a un agua mejor gestionada puede contribuir a la erradicación de la pobreza. Al mismo tiempo, una mejor gestión nos permitirá hacer frente a la creciente escasez de agua per cápita en muchas partes del mundo en desarrollo.

Resolver la crisis del agua es, sin embargo, sólo uno de los diversos desafíos con los que la humanidad se enfrenta en este tercer milenio y ha de considerarse en este contexto. La crisis del agua debe situarse en una perspectiva más amplia de solución de problemas y de resolución de conflictos. Tal como lo ha indicado la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible en 2002:

"Erradicar la pobreza, cambiar los patrones de producción y consumo insostenibles y proteger y administrar los recursos naturales del desarrollo social y económico constituyen los objetivos primordiales y la exigencia esencial de un desarrollo sostenible."

La Declaración Ministerial de La Haya de marzo del año 2000 aprobó siete desafíos como base de la acción futura y que fueron también adoptados por el Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo como criterios de seguimiento para controlar el progreso realizado:

1. Cubrir las necesidades humanas básicas –asegurar el acceso al agua y a servicios de saneamiento en calidad y cantidad suficientes;

2. Asegurar el suministro de alimentos –sobre todo para las poblaciones pobres y vulnerables, mediante un uso más eficaz del agua.
3. Proteger los ecosistemas –asegurando su integridad a través de una gestión sostenible de los recursos hídricos.
4. Compartir los recursos hídricos –promoviendo la cooperación pacífica entre diferentes usos del agua y entre Estados, a través de enfoques tales como la gestión sostenible de la cuenca de un río.
5. Administrar los riesgos –ofrecer seguridad ante una serie de riesgos relacionados con el agua.
6. Valorar el agua –identificar y evaluar los diferentes valores del agua (económicos, sociales, ambientales y culturales) e intentar fijar su precio para recuperar los costos de suministro del servicio teniendo en cuenta la equidad y las necesidades de las poblaciones pobres y vulnerables.
7. Administrar el agua de manera responsable, implicando a todos los sectores de la sociedad en el proceso de decisión y atendiendo a los intereses de todas las partes.

Los cuatro desafíos adicionales que se adoptaron para ampliar el alcance del análisis son:

8. El agua y la industria –promover una industria más limpia y respetuosa de la calidad del agua y de las necesidades de otros usuarios.
9. El agua y la energía –evaluar el papel fundamental del agua en la producción de energía para atender las crecientes demandas energéticas.
10. Mejorar los conocimientos básicos –de forma que la información y el conocimiento sobre el agua sean más accesibles para todos.
11. El agua y las ciudades –tener en cuenta las necesidades específicas de un mundo cada vez más urbanizado.

Aunque el agua es el elemento más frecuente en la Tierra, únicamente 2.53% del total es agua dulce y el resto es agua salada. Aproximadamente las dos terceras partes del agua dulce se encuentran inmovilizadas en glaciares y al abrigo de nieves perpetuas.

El agua dulce disponible se distribuye regionalmente tal como se indica en la figura 1. A la cantidad natural de agua dulce existente en lagos, ríos y acuíferos se agregan los 8.000

kilómetros cúbicos almacenados en embalses. Los recursos hídricos son renovables (excepto ciertas aguas subterráneas), con enormes diferencias de disponibilidad y amplias variaciones de precipitación estacional y anual en diferentes partes del mundo. La precipitación constituye la principal fuente de agua para todos los usos humanos y ecosistemas.

Esta precipitación es recogida por las plantas y el suelo, se evapora en la atmósfera mediante la evapotranspiración[10] y corre hasta el mar a través de los ríos o hasta los lagos y humedales. El agua de la evapotranspiración mantiene los bosques, las tierras de pastoreo y de cultivo no irrigadas, así como los ecosistemas. El ser humano extrae un 8% del total anual de agua dulce renovable y se apropia del 26% de la evapotranspiración anual y del 54% de las aguas de escorrentía accesibles. El control que la humanidad ejerce sobre las aguas de escorrentía es ahora global y el hombre desempeña actualmente un papel importante en el ciclo hidrológico. El consumo de agua per cápita aumenta (debido a la mejora de los niveles de vida), la población crece y en consecuencia el porcentaje de agua objeto de apropiación se eleva.

Si se suman las variaciones espaciales y temporales del agua disponible, se puede decir que la cantidad de agua existente para todos los usos está comenzando a escasear y ello nos lleva a una crisis del agua.

Por otro lado, los recursos de agua dulce se ven reducidos por la contaminación. Unos 2 millones de toneladas de desechos son arrojados diariamente en aguas receptoras, incluyendo residuos industriales y químicos, vertidos humanos y desechos agrícolas (fertilizantes, pesticidas y residuos de pesticidas).

Aunque los datos confiables sobre la extensión y gravedad de la contaminación son incompletos, se estima que la producción global de aguas residuales es de

[10] La evapotranspiración es la consideración de dos procesos diferentes: la evaporación y la transpiración. La evaporación es el fenómeno físico en el que el agua pasa de líquido a vapor (habría que añadir la sublimación – sólido a vapor – desde la nieve y el hielo). La transpiración es el fenómeno biológico por el que las plantas pierden agua a la atmósfera.
Como son difíciles de medir por separado, y además en la mayor parte de los casos lo que interesa es la cantidad total de agua que se pierde a la atmósfera sea del modo que sea, se consideran bajo el mismo concepto.
El interés en la evapotranspiración se centra en la cuantificación de los recursos hídricos de una zona: lo que llueve menos lo que se evapotranspira será el volumen de agua disponible. (Sánchez San Román, 2005, p. 1)

aproximadamente 1,500 km^3. Asumiendo que un litro de aguas residuales contamina 8 litros de agua dulce, la carga mundial de contaminación puede ascender actualmente a 12.000 km^3. Como siempre, las poblaciones más pobres resultan las más afectadas, con un 50% de la población de los países en desarrollo expuesta a fuentes de agua contaminadas.

Se ha avanzado notablemente en la comprensión de la naturaleza del agua y de su interacción con el entorno biótico y abiótico. Actualmente se poseen mejores estimaciones sobre los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y la comprensión de los procesos hidrológicos ha permitido que en el transcurso de los años se haya podido contar con recursos hídricos suficientes para nuestras necesidades y reducir los riesgos de situaciones extremas. Sin embargo, las presiones sobre el sistema hidrológico continental aumentan al ritmo del crecimiento demográfico y del desarrollo económico y se plantean graves retos frente a la falta progresiva de agua y a su contaminación. A mediados del presente siglo, 7,000 millones de personas en 60 países sufrirán escasez de agua, en el peor de los casos, y en el mejor se tratará de 2,000 millones de personas en 48 países.

El agua constituye una parte esencial de todo ecosistema, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Una reducción del agua disponible ya sea en la cantidad, en la calidad, o en ambas, provoca efectos negativos graves sobre los ecosistemas. El medio ambiente tiene una capacidad natural de absorción y de autolimpieza. Sin embargo, si se la sobrepasa, la biodiversidad se pierde, los medios de subsistencia disminuyen, las fuentes naturales de alimentos (por ejemplo, los peces) se deterioran y se generan costos de limpieza extremadamente elevados. Los daños ambientales originan un incremento de los desastres naturales, pues las inundaciones aumentan allí donde la deforestación y la erosión del suelo impiden la neutralización natural de los efectos del agua. El drenaje de humedales para la agricultura (de los que se perdió el 50% durante el siglo veinte) y la disminución de la evapotranspiración (por desmonte de tierras) causan otras perturbaciones en los sistemas naturales con graves repercusiones sobre la futura disponibilidad de agua.

En los últimos diez años se ha aceptado la importancia de dos conceptos clave, a saber: que los ecosistemas no sólo poseen su propio valor intrínseco, sino que además proporcionan servicios esenciales al género humano y, en segundo lugar, que la durabilidad de los recursos hídricos requiere una gestión participativa, basada en el ecosistema. El

cuadro 2 resume las presiones a las que los ecosistemas de agua dulce están sujetos y los efectos probables sobre los sistemas en peligro.

Para medir el estado de salud de los ecosistemas se utilizan indicadores de la calidad del agua (físico-químicos y biológicos), datos hidrológicos y evaluación biológica, incluyendo el grado de biodiversidad.

Si bien obtener los datos necesarios no es fácil, no hay dudas que los ecosistemas acuáticos continentales presentan graves problemas. El caudal de alrededor del 60% de los mayores ríos del mundo ha quedado interrumpido por alguna estructura hidráulica. El número de pesquerías comerciales, bien conocidas, ha disminuido de manera dramática a causa de la degradación del hábitat, de las especies invasoras y del exceso de capturas. Sobre el total de seres vivos que habitan en las aguas interiores en todo el mundo, un 24% de los mamíferos y un 12% de los pájaros se encuentran amenazados, al igual que un tercio del 10% de las especies de peces estudiadas en detalle hasta ahora. La biodiversidad de las aguas interiores acusa una merma general debido principalmente a alteraciones del hábitat, lo cual se puede considerar como una prueba de la degradación del ecosistema.

Las medidas de protección de los ecosistemas incluyen: iniciativas políticas y estratégicas destinadas a fijar objetivos, establecer normas y promover la gestión integrada del uso de la tierra y el agua; la educación ambiental; la presentación periódica de informes sobre la calidad del medio ambiente y sus cambios; el mantenimiento del caudal de los ríos; la protección del ambiente de origen de las aguas; la protección de especies, etc.

El reconocimiento de estos desafíos ambientales ha aumentado el interés y la participación de instituciones gubernamentales y no gubernamentales (ONG) en la restauración de la ecología. Los datos disponibles señalan un avance en ciertos aspectos de la conservación de la biodiversidad y del uso de las aguas interiores, sobre todo en materia de planificación estratégica y de formulación de objetivos. Se espera que la restauración de ecosistemas se convierta en una actividad primordial de la gestión ambiental en el futuro, incluyendo la recuperación de los sistemas mediante la reducción de la contaminación y la restauración y restablecimiento de las conexiones entre humedales y pantanos.

2.1.2 EN MÉXICO

La localización geográfica y sus características fisiográficas dan como resultado un complejo y variado mosaico hidrológico. Se tienen delimitadas 314 cuencas hidrológicas, agrupadas en 37 regiones hidrológicas (ver figura 2) y a su vez en 13 regiones administrativas (ver figura 3).

La disponibilidad anual promedio de agua per cápita en Europa es de 8,576 metros cúbicos, en Norteamérica, de 15,369, en Latinoamérica, de 38,562, y en África de 5,488.En México la disponibilidad anual promedio per cápita es de 4,505 metros cúbicos (ver cuadro 3). Esto ubica a nuestro país como una nación de baja disponibilidad. De hecho, en algunas cuencas hidrográficas del país, como la del Valle de México, la disponibilidad (188 m^3/hab/año) es menos de cinco veces inferior al promedio mundial.

Anualmente se precipita una lámina 772 milímetros sobre el territorio nacional (ver figura 4), pero dos terceras partes de ella ocurren de forma torrencial de junio a septiembre, lo que hace muy difícil aprovecharlas. Adicionalmente, sólo el 28 por ciento del escurrimiento ocurre donde habita el 77 por ciento de la población y se genera el 84 por ciento del producto interno bruto. Esto ha producido muy fuerte competencia por el recurso su contaminación y la sobreexplotación de acuíferos.

Las regiones Península de Baja California, Cuencas Centrales del Norte y Valle de México son ya deficitarias con respecto a sus disponibilidades naturales medias (ver figura 5). Para propósitos prácticos, las regiones Noroeste y Río Bravo exhiben un frágil equilibrio entre oferta y demanda. De los cerca de 600 acuíferos que se ubican en el territorio, alrededor de 100, que suministran aproximadamente el 50 por ciento del agua subterránea para todos usos, están sometidos a sobreexplotación. Esto ha provocado problemas de intrusión salina en 18 acuíferos localizados en los estados de Baja California, Baja California Sur, Colima, Sonora y Veracruz (ver figura 6). Las subregiones hidrológicas que presentan mayor grado de contaminación son: Lerma, Alto Balsas y Alto Pánuco. Un número importante de cuerpos de agua ubicados en otras cuencas también manifiesta contaminación significativa, la cual reduce la disponibilidad inmediata del recurso, ya que su uso demanda tratamiento previo.

Se ha estimado que existe un universo regularizable de usuarios de aguas nacionales de 403,600, de los cuales se ha regularizado aproximadamente el 98 por ciento. Sin embargo, de un universo de 163,500 descargas de aguas residuales, se ha regularizado sólo el 2 por ciento.

México esta ubicado cerca de la zona intertropical de convergencia y dentro del campo de influencia de este tipo de tormentas en ambos litorales y, naturalmente, los estdos costeros son los más afectados por dichos fenómenos. Además, México también esta afectado por otros fenómenos meteorológicos de consideración como ciclones extratropicales, frentes fríos y tormentas convectivas extensas. Todos estos fenómenos suelen producir precipitaciones de gran magnitud, que a su vez generan avenidas que inundan extensas regiones del país. Dichas inundaciones causan pérdida de vidas humanas y daños económicos considerables, que en ocasiones pueden llegar a tener tintes catastróficos[11]. Desafortunadamente, debido al avance de la deforestación y el incremento de la superficie ocupada por centros urbanos en el territorio nacional, es previsible que los estragos producidos por las crecientes sean cada vez mayores.

Los fenómenos hidrometeorológicos extremos no sólo incluyen a las precipitaciones torrenciales y las inundaciones que producen, sino también a las sequías. Las regiones norte y noreste del país son frecuentemente agobiadas por sequías, lo cual ha afectado el abasto de agua a las poblaciones, a la agricultura y a la industria.

Se ha estimado que las pérdidas económicas para el país provocadas por desastes en las últimas dos décadas ascienden a alrededor de 500 millones de dólares anuales en promedio.

De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua, los últimos balances disponibles estiman que el 76.3 por ciento del volumen del agua consumido en México se destina a la agricultura, el 17 por ciento al uso público, el 5.1 por ciento a la industria, el 1.4 por ciento a la acuacultura y el 0.2 por ciento a procesos de enfriamiento en plantas termoeléctricas.

Debido a la escasez de recursos financieros para inversión, los niveles de cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado se han mantenido prácticamente constantes. Esto significa que solamente ha sido posible incrementar el nivel de servicio a una tasa que

[11] En este renglón se tiene conocimiento recientemente de los huracanes Stan y Wilma que golperón las zonas del Sureste y del Caribe respectivamente.

aproximadamente iguala a la del crecimiento poblacional. La cobertura nacional de agua potable es del 87 por ciento y la de alcantarillado, del 73 por ciento, por lo que cerca de 13 millones de habitantes carecen de agua potable y 27 millones de alcantarillado. La situación es aún más preocupante en el medio rural, en el que se estima que las coberturas son de 65 por ciento para agua potable y 33 por ciento para alcantarillado. Las pérdidas de agua potable por fugas se han estimado en una cifra promedio del 35 por ciento. Esto implica que de los 13.5 kilómetros cúbicos que se consumen anualmente para uso público, se desperdician 4.7 (cantidad suficiente para abastecer 64 millones de habitantes). Adicionalmente, sólo el 22 por ciento de las aguas residuales municipales reciben tratamiento.

Los organismos operadores de agua potable y alcantarillado son, en su mayoría, entidades paramunicipales[12]. Por tal motivo, el personal directivo de los mismos es designado por los gobiernos municipales. Es muy común que tales nombramientos recaigan en personas sin experiencia en la materia sustantiva de los organismos. Asimismo, las tarifas de servicios de agua potable y alcantarillado se definen con criterios político-partidistas, por lo que comúnmente resultan muy deficientes. Adicionalmente, en muchos sitios del país existe una cultura de "no pago" por parte de los usurarios. Esto ha ocasionado que los organismos carezcan de capacidad de inversión. En muchos casos no pueden siquiera cubrir costos de operación y mantenimiento. Todo lo anterior ha impedido que muchos organismos operadores se consoliden y que se atraigan inversiones privadas para modernizar y ampliar la infraestructura y mejorar el servicio a la población.

En la mayor parte del territorio se emplean ineficientes métodos de riego. Se ha estimado que la eficiencia promedio de riego es del 37 por ciento. Dicha cifra incluye las pérdidas de conducción, distribución y aplicación parcelaria, e implica que de los 60.5 kilómetros cúbicos de agua que se consumen anualmente para uso agrícola, se desperdician 38.1 al año (cantidad suficiente para regar casi 4 millones de hectáreas). La deficiente aplicación del agua en zonas de riego ha ocasionado el ensalitramiento de alrededor de

[12] Las empresas paramunicipales están directamente vinculadas a la administración pública municipal y se caracterizan por lo siguiente: a) Poseen personalidad jurídica y patrimonio propio, se rigen por el derecho privado; b) En la formación de su capital participan el municipio, el gobierno del Estado y organizaciones o productores del sector social y privado; c) Producen bienes y servicios.

600,000 hectáreas en los distritos de riego, lo que representa casi el 20 por ciento de las 3.4 millones de hectáreas que se ubican en ellos. Esto ha provocado una sensible disminución en la producción de las tierras afectadas.

El derecho por uso agrícola es nulo. A los usuarios agrícolas del recurso sólo se les cobra una cuota por el servicio de riego. La falta de cobro de derechos por el uso agrícola del agua ha fomentado una cultura de desperdicio del líquido en la agricultura.

La descarga de aguas residuales industriales genera 3 millones de toneladas de demanda bioquímica de oxígeno al año, que representan el 170 por ciento de la carga contaminante de las aguas residuales municipales de todo el país. Únicamente el 21 por ciento de las aguas residuales industriales recibe tratamiento previo a su descarga.

En materia de contaminación es necesario mencionar que en el año 1996 se derogaron 43 normas oficiales mexicanas que establecían límites permisibles para una seria de sustancias contaminantes que pueden estar presentes en aguas residuales. Dichas normas fueron sustituidas por la NOM-001-ECOL-1996, la cual es muchísimo más laxa que las anteriores. No obstante lo anterior, dicha norma no ha sido cumplida en los plazos establecidos.

2.2 LA CRISIS DEL AGUA

En los últimos años se ha hecho cada vez más patente que el mundo se encuentra ante una crisis del agua. En la Cumbre para la Tierra en Río de Janeiro se estableció:

"El agua se necesita en todos los aspectos de la vida. El objetivo general es velar por que se mantenga un suministro suficiente de agua de buena calidad para toda la población del planeta y preservar al mismo tiempo las funciones hidrológicas, biológicas y químicas de los ecosistemas, adaptando las actividades humanas a los límites de la capacidad de la naturaleza y combatiendo los vectores de las enfermedades relacionadas con el agua."

Expresada en estos términos, desde luego, la tarea de los responsables de las políticas hídricas pasa a integrarse en la meta más general del desarrollo sustentable. La palabra "crisis" tiene un cariz emotivo, pero los problemas están muy difundidos y la ordenación de los recursos hídricos en muchas partes del mundo tropieza con serias dificultades. Estas

últimas se agravarán a menos que se adopten medidas eficaces y concertadas. Como se señala en la Visión Mundial del Agua*:*

"Este incremento en extracciones de agua implica que aumentará significativamente la presión por el agua en más del 60% del mundo, incluyendo grandes áreas de África, Asia y América Latina. ¿Conducirá esto a crisis de agua más frecuentes y más graves? Si todo sigue igual: sí."

La condición "si todo sigue igual" es importante. No podemos seguir actuando como lo hacemos, y muchos aspectos de la ordenación de los recursos hídricos deben cambiar. Es lo que se reconoce en la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas que, una vez más, insta a los miembros de las Naciones Unidas a: "*Poner fin a la explotación insostenible de los recursos hídricos formulando estrategias de ordenación de esos recursos en los planos regional, nacional y local, que promuevan un acceso equitativo y un abastecimiento adecuado".* Esta tarea supondrá, para la mayoría de los países, cambios significativos en todos los niveles.

Requerirá reformas institucionales para mejorar su eficiencia y modificar la administración de las entidades que se ocupan de recursos hídricos así como la ordenación concreta de esos recursos sobre el terreno. También entrañará, en la mayor parte de los casos, cambios en el marco nacional de leyes y políticas que determinan quién tiene acceso a qué recursos hídricos y con qué fines.

CAPITULO III "LA IMPORTANCIA DEL AGUA PARA EL DESARROLLO SOCIAL"

3.1 LA POLÍTICA AMBIENTAL[13]

La legislación propiamente ambiental surge en México de cara la celebración de la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio humano y Desarrollo celebrada en Estocolmo, Suecia en 1972.

[13] Ver Cuadro 4

últimas se agravarán a menos que se adopten medidas eficaces y concertadas. Como se señala en la Visión Mundial del Agua*:*

"Este incremento en extracciones de agua implica que aumentará significativamente la presión por el agua en más del 60% del mundo, incluyendo grandes áreas de África, Asia y América Latina. ¿Conducirá esto a crisis de agua más frecuentes y más graves? Si todo sigue igual: sí."

La condición "si todo sigue igual" es importante. No podemos seguir actuando como lo hacemos, y muchos aspectos de la ordenación de los recursos hídricos deben cambiar. Es lo que se reconoce en la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas que, una vez más, insta a los miembros de las Naciones Unidas a: "*Poner fin a la explotación insostenible de los recursos hídricos formulando estrategias de ordenación de esos recursos en los planos regional, nacional y local, que promuevan un acceso equitativo y un abastecimiento adecuado".* Esta tarea supondrá, para la mayoría de los países, cambios significativos en todos los niveles.

Requerirá reformas institucionales para mejorar su eficiencia y modificar la administración de las entidades que se ocupan de recursos hídricos así como la ordenación concreta de esos recursos sobre el terreno. También entrañará, en la mayor parte de los casos, cambios en el marco nacional de leyes y políticas que determinan quién tiene acceso a qué recursos hídricos y con qué fines.

CAPITULO III "LA IMPORTANCIA DEL AGUA PARA EL DESARROLLO SOCIAL"

3.1 LA POLÍTICA AMBIENTAL[13]

La legislación propiamente ambiental surge en México de cara la celebración de la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio humano y Desarrollo celebrada en Estocolmo, Suecia en 1972.

[13] Ver Cuadro 4

Así, en 1971 se aprueba la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental con la cual fueron emitidos tres reglamentos[14]. Los instrumentos de política ambiental que este ordenamiento estableció para lograr su objetivo fueron: los estímulos fiscales, la licencia ambiental, las medidas de orientación y educación, la inspección y vigilancia, la acción popular y las sanciones administrativas.

La Ley de 1971, fue abrogada once años después por la Ley Federal de Protección al Ambiente promulgada en enero de 1982, cuyo objeto fue establecer normas para la conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración del ambiente, de los recursos que lo integran, y para la prevención y control sobre los contaminantes y las causas reales que los originan. La Ley de 1982 fue reglamentada sólo en una ocasión a través de la emisión del Reglamento para la Protección del Ambiente[15] contra la contaminación originada por la emisión de ruido.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos fue reformada en sus artículos 25 (1983), 27 y 73 (1987). El primer artículo se modificó a efectos de introducir la necesidad de impulsar el desarrollo, pero sujetándolo entre otros aspectos al cuidado del ambiente el texto aprobado señaló:

"Art. 25… Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolas a las necesidades que dicte el interés público, y al uso, en beneficio general de los recurso productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente".

En artículo 27 se precisó la facultad de la Nación par imponer modalidades a la propiedad privada, tendientes a preservación y restauración del equilibrio ecológico, quedando el precepto como sigue:

"Art. 27… La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como de regular, en beneficio

[14] 1. El Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica originada por la Emisión de Humos y Polvos, 2. Reglamento para el Control y Prevención de la Contaminación de Agua, 3. Reglamento para Prevenir y Controlarla Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias.

[15] Este ordenamiento se gasa fundamentalmente en la fijación de límites máximos permisibles de emisión de ruido a cargo de las fuentes fijas, estableciendo sanciones administrativas para el caso de incumplimiento y como un instrumento de control al procedimiento de inspección y vigilancia.

social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las mediadas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;…"

Al artículo 73 se adiciono la fracción XXIX-G mediante la cual se facultó al Congreso de la Unión para expedir leyes que establecieran la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de restauración y preservación del equilibrio ecológico.

Estas reformas dieron base constitucional para la expedición de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente[16] (LGEEPA), está se ocupó de establecer las reglas de distribución de competencias entre los tres niveles de gobierno para participar tanto en la creación legislativa como en la gestión ambiental, al tiempo que pasó a regular algunos aspectos de especial interés con un alcance federal. A raíz de las reglas sobre distribución de competencias, comenzaron a dictarse en las entidades federativas legislaciones de carácter ambiental, como se muestra en el Cuadro 5.

En la década de los noventas el derecho ambiental mexicano afronta la necesidad de adecuarse a las nuevas circunstancias impuestas por los principios en materia de cooperación internacional para la protección del medio ambiente asumidos fundamentalmente en los documentos internacionales[17] y las demandas de la sociedad civil por ejercer su "derecho a saber" y su "derecho a participar".

---

[16] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988

[17] Documentos signados en Río de Janeiro en 1992; los compromisos que derivan de su incorporación al GATT (The General Agreement on Tariffs and Trade), el TLC, que entro en vigor el 1° de enero de 1994, (Tratado de Libre Comercio) así como su incorporación a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), 5 de julio de 1994.

En este escenario, el uso de instrumentos económicos de gestión ambiental, el reconocimiento de la participación pública, no sólo dentro del procedimiento de evaluación del impacto ambiental sino en el desahogo de cualquier expediente dentro de este ámbito, la regulación de un sistema de responsabilidad por el daño ambiental, la garantía del derecho a obtener información sobre el medio ambiente y el reconocimiento de los intereses jurídicos difusos son aspectos que no pueden dejarse de lado.

El Cuadro 6 destaca las leyes de relevancia ambiental. Adicionalmente, en 1992 se emite un quinto reglamento de la LGEEPA para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.[18]

En 1994 se reforma la Constitución Política para otorgar a la Asamblea de Representantes del Distrito Federal facultades legislativas en materia ambiental, con este fundamento, el 9 de julio de 1996 se emite la Ley Ambiental del Distrito Federal.[19]

En octubre de 1996, se reformó la LGEEPA. Los aspectos modificados son: el objetivo de la Ley y las definiciones; distribución de competencias y coordinación; política ambiental e instrumentos de política ambiental; biodiversidad; aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; protección del ambiente; participación social e información ambiental; interés jurídico; inspección y vigilancia, sanciones administrativas; y, delitos ambientales.

Las reglas de distribución de competencias plasmadas en el nuevo texto de la LGEEPA no gozan de una adecuada técnica jurídica que les dote de precisión. Por un lado se realiza un esfuerzo innecesario por distribuir facultades que no son de autoridad y de otro, al distribuir las que si son de ese carácter, el uso de los conceptos definidos por la propia reforma para llevar a cabo ese reparto competencial cae en contradicciones. Es decir, por una parte el artículo 4° reformado[20] señala que la LGEEPA distribuirá competencias en

---

[18] Este Reglamento se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 1993.

[19] El Decreto respectivo se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 1993.

[20] "**Artículo 4o.-** La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

materia de preservación, restauración y protección pero por el otro, se ocupa de distribuir facultades en materia de "regulación", concepto que no se encuentra definido por la Ley. Asimismo, es difícil identificar en el reparto elaborado por los artículos 5°, 7° y 8°, de la LGEEPA a las facultades en materia de restauración.

Por lo anterior, se puede decir que:

- El reparto de competencias para legislar en materia ambiental está determinado exclusivamente por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- La LGEEPA no se refiere en el Capitulo II[21] de su Título Primero, distribución de competencias para legislar sino al reparto de facultades administrativas para aplicar la legislación federal.
- Los congresos locales pueden legislar en todo aquello que la Constitución no reserva exclusivamente al Congreso federal o que no les prohíbe expresamente a éstos.
- En cambio, en virtud de lo que dispone la propia Constitución, la Asamblea de Representantes del Distrito Federal sólo puede legislar en aquellos aspectos ambientales que la LGEEPA le señala.
- La reforma de 1996 otorga a las entidades federativas nuevas facultades de carácter administrativo, por lo que los congresos locales deberán revisar sus legislaciones ambientales y realizan las adecuaciones necesarias para el ejercicio de esas nuevas facultades.
- Lo anterior ofrece también la ocasión para que ajusten las leyes locales ambientales a las disposiciones constitucionales en los casos en que ello sea necesario.

En materia de instrumentos económicos la legislación mexicana se ha referido ya en varias ocasiones al uso de instrumentos de carácter fiscal para promover ciertas actividades o para desalentar otras que pueden ser contrarias al ambiente.

La distribución de competencias en materia de regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo, estará determinada por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable."

[21] CAPITULO II "Distribución de Competencias y Coordinación"

3.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 (PND) constituye el instrumento base de planeación del Ejecutivo Federal con un horizonte de seis años, y presenta los principios[22], objetivos[23] y estrategias[24] que orientarán las acciones en los próximos años. Es el instrumento rector de toda la acción de la administración pública federal.

El PND da origen a los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, en los cuales se especifican, para cada sector, los objetivos, las metas, las estrategias y las políticas a implementar en los próximos años.

La intersectorialidad[25] aporta mejores oportunidades para fincar la sustentabilidad del desarrollo, dada la naturaleza multifactorial de los problemas ambientales. Permite incorporar consideraciones ambientales en la planeación, gestión y ejecución de las actividades productivas y de servicios.

El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 (PNMA) representa el marco que establece los principios bajo los cuales se han diseñado las estrategias correspondientes al Sector Hidráulico:

- Lograr sectores productivos competitivos y ambientalmente sustentables.
- Garantizar la conservación de la biodiversidad de país.
- Detener y revertir la contaminación del agua, aire y suelo.
- Detener y revertir la deforestación y la erosión del suelo.

El PND y el PNMA no son instrumentos concluidos, sino etapas dentro de un proceso que permite estructurar las iniciativas ciudadanas, alcanzar objetivos concretos y encaminar al país hacia una visión de largo plazo. Por ello, se marca un rumbo, unos objetivos y unas estrategias claras, pero al mismo tiempo se está abierto a las adecuaciones que los nuevos

[22] Los principios son tres: 1)Humanismo, 2)Equidad y 3)Cambio

[23] Los objetivos son cuatro: 1)Inclusión, 2)Sustentabilidad, 3)Competitividad y 4)Desarrollo Regional

[24] Las estrategias son: 1)Apego a la legalidad, 2)Gobernabilidad democrática, 3)Federalismo, 4)Transparencia y 5)Rendición de Cuentas

[25] El principio en virtud del cual la acción que desarrolla el Estado no se limita únicamente a planes y programas específicos, sino que comprende las políticas y líneas de acción de carácter general en cualquiera de los ámbitos de gestión pública, en donde se tendrán en cuenta las necesidades y demandas de las personas.

acontecimientos demanden para el bienestar del país, mismos que se plantean en los programas sectoriales, regionales, especiales e institucionales y en los programas operativos anuales.

Otro de los programas importantes que se desprende del PND es el Programa Nacional Hidráulico (PNH). En la elaboración del PNH se ha desarrollado un proceso que parte de los siguientes principios rectores:

1. El desarrollo del país debe darse en un marco de sustentabilidad.
2. El agua es un recurso estratégico y de seguridad nacional.
3. La unidad básica para la administración del agua es la cuenca hidrológica, ya que es la forma natural de ocurrencia del ciclo hidrológico.
4. El manejo de los recursos naturales debe ser integrado.
5. Las decisiones se toman con la participación de los usuarios al nivel local, en función de la problemática a resolver.

Los objetivos nacionales del sector hidráulico para el periodo 2001-2006 se sitúan en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 y de las tres prioridades nacionales definidas por el Plan: el *Desarrollo Social y Humano*[26], el *Crecimiento con Calidad*[27] y el *Orden y Respeto*[28].

El agua es un recurso vital para el crecimiento económico y el bienestar social, y el manejo racional del recurso es esencial para la preservación del medio ambiente. Por tanto,

---

[26] La Comisión para el Desarrollo Social y Humano establece la emancipación individual y colectiva de los mexicanos como su misión específica y se compromete con la sociedad mexicana a: incrementar la calidad de vida de los mexicanos mediante estrategias que aseguren la satisfacción de sus necesidades básicas, reduzcan las desigualdades extremas y las inequidades de género y de todo tipo, y desarrollen su capacidad e iniciativa. Promover la unidad y solidaridad de los mexicanos, al aumentar y reforzar el capital y la cohesión sociales e inculcar el respeto y cuidado del medio ambiente. Asegurar la capacidad de respuesta del gobierno y desarrollar la confianza de los ciudadanos en sus instituciones.

[27] Las entidades que integran la Comisión para el Crecimiento con Calidad tienen como misión central asegurar la conducción responsable de la economía, incrementar y ampliar la competitividad del país y promover un crecimiento estable, dinámico, incluyente, sostenido y sustentable.

[28] El objetivo de la Comisión es garantizar la coordinación interinstitucional y promover mayores grados de congruencia en la acción que decidan emprender los tres órdenes de gobierno; armonizar criterios de planeación, eficacia, suficiencia conjunta, colaboración, apoyo y promoción, y facilitar el proceso de toma de decisiones, así como de lograr coherencia y cohesión tanto en las acciones como en el desempeño gubernamental.

los objetivos del Programa Nacional Hidráulico 2001-2006 deberán contribuir en forma decisiva a la consecución de los principales objetivos rectores del PND. Así, la Comisión Nacional del Agua (CNA), ha orientado el PNH hacia seis objetivos nacionales:

1. *Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola*. Este objetivo permitirá elevar y extender la competitividad del país, y conseguir una inserción más ventajosa el entorno internacional. Contribuirá igualmente al desarrollo y mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población rural, ampliando las oportunidades para los grupos vulnerables de las comunidades indígenas. En resumen, este objetivo ayudará a lograr un desarrollo económico regional equilibrado con un crecimiento económico competitivo, socialmente incluyente, ambientalmente sustentable y territorialmente ordenado.
2. *Fomentar la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.* Subsanar los rezagos y mejorar la gestión del sector será esencial para elevar los niveles de bienestar de los mexicanos y reducir las desigualdades de acceso a estos servicios básicos. La ampliación del saneamiento contribuirá también a detener la contaminación del agua, así como a proteger y conservar los ecosistemas.
3. *Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.* El uso sustentable de los recursos naturales, sobre todo del agua, a través de una gestión ambiental integral y descentralizada es una de las prioridades de este gobierno.
4. *Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.* El desarrollo administrativo del sector contribuirá a impulsar la mejora de la calidad en la gestión pública. Asimismo, el fortalecimiento de la investigación científica y la innovación tecnológica apoyará el desarrollo sustentable del país impulsando la adopción de procesos productivos y tecnológicos limpios. Por otro lado, se continuará con la transferencia de facultades, funciones, responsabilidades y recursos de la Federación a las entidades federativas y municipios para lograr que las decisiones en materia de agua se tomen lo más cerca posible a los lugares donde ocurren los problemas. Así mismo se promoverán mayores flujos de inversión directa para abatir los rezagos del sector.

5. *Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.* Para lograr un desarrollo social y humano en armonía con la naturaleza será necesario fortalecer la cultura de cuidado al medio ambiente para no comprometer el futuro de las nuevas generaciones. Esto se logrará fomentando una cultura que considere el cuidado del agua y del medio ambiente en la toma de decisiones de todos los niveles y sectores.
6. *Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.* Con este objetivo se fomentará la capacidad del Estado para conducir y regular los fenómenos que afectan a la población con el fin de transitar de un sistema de protección civil reactivo a uno preventivo.

3.3 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LA LEY DE AGUAS NACIONALES

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que en México todo individuo gozará de las garantías que otorgue dicha Constitución en las que se encuentra la de propiedad de las aguas. El artículo 27, párrafo 5°[29], señala que las aguas superficiales que sirven de límites al territorio nacional o a dos o más entidades federativas

[29] "Art. 27 … Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos e indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados…"

o si éstas comparten un cauce o un cuerpo de agua superficial, son consideradas propiedad de la nación. Sin embargo, debe existir previamente una declaratoria de propiedad nacional. Cuando en la Constitución se habla de nación debemos entender por ello el Estado-nación y no gobierno federal, ya que la nación somos todos.

El mismo párrafo quinto, también menciona que las aguas del subsuelo no son propiedad nacional.

Queda claro que la intención del Constituyente fue que el recurso agua comprendido bajo la superficie de los terrenos es parte integrante del mismo, y será el particular quien decida explorar o no, este recurso. Esta regla se le conoce en algunas legislaciones estatales estadounidenses como regla de captura, y a nuestra Constitución fue traída del derecho consuetudinario inglés.

En la actualidad, en México es indispensable que las autoridades, en particular la Federación, propongan la reglamentación del uso de las aguas subterráneas debido a la sobreexplotación existente en 100 de las 600 zonas acuíferas del país. Lo anterior constituye un elemento que determine la intervención exclusiva de la autoridad federal en todas las zonas acuíferas del país, que pueda otorgar títulos de concesión o asignación, o que este facultada para reglamentar la extracción y utilización de las aguas subterráneas del país. Las aguas subterráneas bajo ninguna óptica son de propiedad de la Federación, y la función del gobierno federal (así como de cualquier otro nivel de gobierno) debe ser lograr el desarrollo sustentable de los recursos naturales en particular el agua con una actitud solidaria y subsidiaria, entendiendo por solidaridad el trabajar acompañando al que lo necesite; y por subsidiaridad en no hacer por el otro lo que el pueda hacer por sí mismo.

En cuanto a las aguas superficiales podemos señalar:

- Que son aguas de propiedad nacional únicamente aquellas que previamente hayan sido declaradas y publicadas.
- Son objeto de asignación o concesión por la autoridad federal únicamente las aguas a que se refiere el punto anterior.
- El Estado (entidad federativa) está facultado por la misma Constitución federal para realizar las declaratorias de aguas de propiedad estatal, siempre y cuando no hayan sido declaradas con anterioridad.

Respecto a las aguas subterráneas podemos señalar:

- Que no son propiedad nacional
- En principio no son objeto de asignación o concesión
- Para que el Ejecutivo federal pueda reglamentar su extracción y utilización, se deberá poner en riesgo el interés público o se afectarán otros aprovechamientos. El Ejecutivo federal deberá justificar cuál es el interés público o qué aprovechamientos se verán afectados antes de proceder a reglamentar su extracción y utilización y no determinar decretos de veda sin previo estudio técnico justificativo.
- Existen aguas que pueden ser propiedad estatal. Como lo señala el artículo 124: *"Las facultades que no están expresamente concedidas por esta Constitución a los funcionarios federales, se entienden reservadas a los Estados."*

La misma Constitución Política establece en su artículo 115, fracción III, la obligación de los municipios en la prestación del servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. Esta reforma de 1999, no deja la posibilidad a los estados de que sean ellos los que presten dichos servicio, salvo que medie una petición expresa del municipio y ésta sea plenamente justificada. Si esta transición no se hace en forma adecuada, la prestación de los servicios de agua en México seguirá sufriendo un desequilibrio, ya que muchos municipios, en la actualidad, no tienen capacidad para prestar el servicio y es necesario todavía fortalecer la autonomía y capacidad municipal con programas permanentes a mediano y largo plazos.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) vigente desde diciembre de 1992 es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política en materia de aguas nacionales. Su objeto es regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, preservar su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

No obstante que la LAN ha sufrido una amplia reforma, vigente a partir del 29 de abril de 2004, ésta no fue lo suficientemente profunda y adecuada para permitir una nueva gestión del agua. La LAN refleja severas deficiencias, entre ellas destacan:

1. En la ley manifiesta de diferente manera los alcances del párrafo 5° de la Constitución Federal, ya que en el artículo 14 bis 5 fracción I[30] contraviene lo estipulado en la Carta Magna, ya que en ningún momento se habla de bienes del dominio público federal, sino de *propiedad de la nación* y la nación somos todos. Ante esta contradicción prevalece la Constitución.
2. Se mantiene la visión centralista en la gestión del agua que no permite la participación real de los diferentes niveles u órdenes de competencia, es decir de los actores de la gestión del agua. No obstante los intereses de descentralización de la gestión del agua, la LAN mantiene la fuerte presencia centralista disfrazándola con la creación de los organismos de cuenca "autónomos", que son la misma figura de las gerencias regionales existentes. Queda claro que esta "nueva" figura administrativa se asemeja más a un esquema de desconcentración administrativa que una descentralización de funciones, ya que el titular de los organismos de cuenca estará subordinado al director de la CNA. Está claro que en la LAN existe confusión respecto de la forma de administración (desconcentrada o descentralizada) que debe adoptar el organismo encargado de aplicarla.
3. Persiste el centralismo en aspectos de política y programación hídricas, no obstante que se abren breves espacios de participación sin dar paso hacia el verdadero federalismo.
4. En la LAN no se logra concretar una visión integral en el manejo del agua, se mantiene una presencia implacable de la autoridad federal (CNA) que hará imposible que ésta por si sola cumpla con sus facultades.
5. La CNA es un órgano sobrefacultado por la LAN, ya que es imposible que pueda hacer cumplir la ley en todos los rincones del territorio federal sin que exista una coordinación real entre los diferentes niveles de gobierno y con los usuarios. México tiene una superficie de casi dos millones de kilómetros cuadrados y en al Comisión no existen siquiera 200 brigadas de inspección y medición en todo el país que hagan cumplir la LAN y su reglamento. De existir esas 200 brigadas, el

[30] "Art. 14 Bis 5.- I. "El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional"

territorio que deberán de cubrir es de 10,000 kilómetros cuadrados cada una por año, situación imposible de realizar.

6. La LAN sobrerregula algunas situaciones jurídicas convirtiendo esta que debiera ser una ley general en una particular.

En la LVII Legislatura federal, la Comisión de Asuntos Hidráulicos inició una revisión a la LAN, sin embargo no se llegó a ningún acuerdo por falta de interés sobre el tema en la agenda legislativa. En la LVIII Legislatura federal propuso al Ejecutivo modificaciones a la LAN, entre las que destacaban la descentralización de la CNA y la mayor participación de los organismos de cuenca en el manejo del agua. En la LIX Legislatura federal, se aprobaron reformas a la LAN que el Ejecutivo federal aceptó y donde resalta la creación de los organismos de cuenca como una forma de mejorar la administración del agua. No obstante este intento en las reformas a la LAN no se concibió una visión federalista en el manejo del agua.

CAPITULO IV "AGUA Y DESARROLLO URBANO: CASO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO"

4.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO

Por razones históricas y políticas, México es un país muy centralizado, a pesar de los esfuerzos de descentralización realizados por el gobierno en los años recientes. A causa de esto los servicios gubernamentales y el desarrollo industrial se han concentrado el la Ciudad de México. En ella se localiza el 45 por ciento del la actividad industrial nacional y tiene lugar el 38 por ciento de su producto nacional bruto. La ciudad alberga casi todas las oficinas de gobierno, los centros de negocios nacionales e internacionales, las actividades culturales, las universidades y los institutos de investigación más importantes. El rápido crecimiento de los últimos 50 años se ha caracterizado tanto por la expansión de áreas urbanas y residenciales planeadas para las clases media y alta, como por las invasiones ilegales de tierra y los asentamientos no planificados en las áreas periféricas. A lo largo del tiempo, las autoridades gubernamentales han prestado atención a estos asentamientos

territorio que deberán de cubrir es de 10,000 kilómetros cuadrados cada una por año, situación imposible de realizar.

6. La LAN sobrerregula algunas situaciones jurídicas convirtiendo esta que debiera ser una ley general en una particular.

En la LVII Legislatura federal, la Comisión de Asuntos Hidráulicos inició una revisión a la LAN, sin embargo no se llegó a ningún acuerdo por falta de interés sobre el tema en la agenda legislativa. En la LVIII Legislatura federal propuso al Ejecutivo modificaciones a la LAN, entre las que destacaban la descentralización de la CNA y la mayor participación de los organismos de cuenca en el manejo del agua. En la LIX Legislatura federal, se aprobaron reformas a la LAN que el Ejecutivo federal aceptó y donde resalta la creación de los organismos de cuenca como una forma de mejorar la administración del agua. No obstante este intento en las reformas a la LAN no se concibió una visión federalista en el manejo del agua.

CAPITULO IV "AGUA Y DESARROLLO URBANO: CASO DE LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO"

4.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO

Por razones históricas y políticas, México es un país muy centralizado, a pesar de los esfuerzos de descentralización realizados por el gobierno en los años recientes. A causa de esto los servicios gubernamentales y el desarrollo industrial se han concentrado el la Ciudad de México. En ella se localiza el 45 por ciento del la actividad industrial nacional y tiene lugar el 38 por ciento de su producto nacional bruto. La ciudad alberga casi todas las oficinas de gobierno, los centros de negocios nacionales e internacionales, las actividades culturales, las universidades y los institutos de investigación más importantes. El rápido crecimiento de los últimos 50 años se ha caracterizado tanto por la expansión de áreas urbanas y residenciales planeadas para las clases media y alta, como por las invasiones ilegales de tierra y los asentamientos no planificados en las áreas periféricas. A lo largo del tiempo, las autoridades gubernamentales han prestado atención a estos asentamientos

irregulares, proporcionándoles servicios urbanos que incluyen el abastecimiento de agua, aunque dichos servicios han sido insuficientes e inadecuados la mayor parte del tiempo.

La Ciudad de México está ubicada en un valle en la porción sur de la Cuenca de México de 9,600 km^2; este valle, situado aproximadamente a 2,400 metros sobre el nivel del mar (msnm), está rodeado de sierras de origen volcánico con cumbres que alcanzan alturas superiores a los 5000 metros. Sus principales jurisdicciones políticas son el Distrito Federal (que alberga la capital del país), la mayor parte del Estado de México, así como porciones más pequeñas del estado de Hidalgo. (Ver figura 7)

El área comúnmente conocida como la Ciudad de México esta tradicionalmente asociada a la parte norte-centro del Distrito Federal. Con la creciente urbanización ocurrida el las últimas décadas, la designación incluye un área mayor que abarca todo el Distrito Federal y la totalidad o parte de la jurisdicción de los 58 municipios del vecino Estado de México. Las divisiones políticas de los estados mexicanos se conocen como municipios; asimismo, el Distrito Federal se divide en 16 delegaciones políticas. Para el propósito de este estudio, el área metropolitana será denominará como Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM).

En 1990 la ZMCM contaba con 15.56 millones de habitantes, para 1995 la población creció a 17.29 millones de habitantes y para el 2000 urbe contaba con 18.39 millones de habitantes.[31] La presión demográfica y el desarrollo han acarreado, como es natural, dificultades para planear el aprovisionamiento de los limitados recursos de agua disponibles. Mientras que el crecimiento de la población en las porciones urbanizadas del DF ha disminuido, e incluso ha declinado a partir de los años ochenta, la inmigración a las zonas aledañas, especialmente el Estado de México, ha sido en gran medida la responsable de aumento significativo de la población y de la expansión urbana (Ver Cuadro 7). Las distintas formas de asentamientos ilegales o irregulares ya señalados han significado una preocupación particular al planificar la explotación de los recursos acuíferos. Muchos de estos asentamientos, conocidos como "ciudades perdidas" o "colonias populares," con el tiempo se establecen de manera más o menos definitiva.

[31] Las cifras son tomadas del anexo estadístico del 5° Informe de Gobierno.

La hidrología de esta región incluye un excelente sistema acuífero y un buen número de manantiales. Sin embargo, la especial localización física de la Ciudad de México -ubicada en un valle alto dentro de una cerrada naturalmente por montañas-representa un reto singular para el suministro de agua a una población urbana de gran magnitud. Además, la ciudad está situada en el lecho de un antigua lago salino, sin un drenaje natural; esto, aunado a un patrón de lluvias de temporal intensas, dificulta el desagüe de las tormentas. No existen fuentes importantes de agua superficial cercanas susceptibles de ser aprovechadas junto con la fuente local del subsuelo. Por si fuera poco, la elevación del valle provoca que la importación de agua sea una alternativa costosa. Por último, la unidad arcillosa del subsuelo bajo el área metropolitana tiende a consolidarse debido al peso de los edificios, lo cual provoca un asentamiento diferencial que, combinado con la sobreexplotación de los acuíferos subyacentes, tiene por efecto el hundimiento del suelo de la región.

4.2 DESCRIPCIÓN DEL ACUÍFERO

La compleja geología de la Cuenca de México ha proporcionado a lo largo de la historia abundantes recursos de agua a sus habitantes a pesar de la escasez de agua superficial.

La Cuenca del Valle de México se localiza en la parte central del Cinturón Volcánico Transmexicano y tiene un área aproximada de 9000 kilómetros cuadrados. El valle, situado a una altitud cercana a los 2,400 metros sobre el nivel del mar, es el más alto de la región y se encuentra rodeado por montañas que alcanzan elevaciones superiores a los 5000 metros. La mayor parte de los 700 milímetros de agua de lluvia que caen anualmente en la región se concentra en unas cuantas tormentas intensas, las cuales se presentan por lo regular de junio a septiembre; durante el resto del año las precipitaciones pluviales suelen ser escasas o nulas.

Las fuentes de recarga del agua subterránea en la cuenca se derivan, en gran medida, de las precipitaciones infiltradas y de la nieve derretida en las montañas y cerros que la rodean; este flujo se desplaza en forma de una corriente subterránea hacia las zonas menos elevadas. En su estado natural, la cuenca tenía una serie de lagos, desde los de agua dulce en el extremo superior, hasta los salados del extremo más bajo, en los que se concentraba la sal

debido a la evaporación. La corriente de agua subterránea originaba numerosos manantiales al pie de las montañas, así como pozos en el valle.

El acuífero del valle de México es recargado en al Sierra Chichinautzin en el sur, en la Sierra de Las Cruces en el oeste y en la Sierra Nevada en el este. Se estima que el volumen total de recarga oscila entre el 25 y el 50% de las precipitaciones (15% en Sierra de Las Cruces, 35% en Sierra Nevada y 50% en Sierra Chichinautzin). La mitad aproximada de este volumen fluye hacia el Valle de México, en tanto el resto se dirige hacia otras cuencas.

Resulta difícil obtener cifras precisas del volumen de agua que recibe el acuífero del valle cada año. Sin embargo puede indicarse que el volumen de recarga es por cierto menor a 50 m^3/segundo, que es la tasa de extracción (dado que el acuífero se está agotando). Una estimación de 30-40 m^3/segundo es seguramente más razonable. De seguir descendiendo el nivel de agua del acuífero se provocará un aumento del flujo desde las sierras debido al aumento del gradiente. Sin embargo, no es probable que este aumento llegue a compensar el déficit, especialmente en caso de que la tasa de extracción aumente.

Geológicamente, el área sur de la Sierra Guadalupe es la porción mejor investigada de la Cuenca de México. A esta área, que abarca la Ciudad de México, suele denominársele Valle de México, o porción sur de la cuenca, ya que está parcialmente dividida por varias montañas de menor elevación. De igual manera, al sistema acuífero con frecuencia se le llama Acuífero de la Ciudad de México.

Las montañas que circundan la Cuenca de México son de origen volcánico. La Sierra Nevada se encuentra hacia el este, mientras que la Sierra de las Cruces se localiza hacia el oeste. La Sierra Chichinautzin, en el sur, forma la cadena más reciente. Su erupción ocurrió hace aproximadamente 600,000 años, bloqueando lo que antes fue un drenaje hacia el sur y cerrando definitivamente la cuenca. La Sierra Chichinautzin es la zona de recarga natural del acuífero de la ZMCM, debido a la alta permeabilidad de su roca de basalto. Los grandes manantiales de Xochimilco son un punto de descarga del flujo subterráneo; aquí se localizan algunos de los pozos más productivos del área. Debido a que toda la cuenca se encuentra rodeada por montañas, probablemente existan otras zonas de recarga del acuífero.

Uno de los primeros signos de disminución en el nivel del agua subterránea fue el desecamiento de los manantiales naturales en los años treinta, hecho que coincidió con la

explotación intensiva del acuífero principal por medio de pozos profundos (de 100 a 200 metros de profundidad). Aunque los niveles de agua subterránea se han medido durante décadas, estas mediciones fueron realizadas para proyectos muy específicos y, por lo tanto, no resultaron un indicador acertado del descenso que se comenta. El promedio anual de descenso del agua subterránea va de 0.1 a 1.5 metros por año en las diferentes zonas de la ZMCM. Los niveles del agua durante el periodo que va de 1986 a 1992 muestran un descenso neto de 6 a 10 metros en las zonas más intensamente bombeadas de esta región. De acuerdo con la Gerencia de Aguas del Valle de México, el hundimiento neto en los últimos cien años ha hecho descender el nivel del suelo de la ZMCM un promedio de 7.5 metros. El resultado ha sido un daño extensivo a la infraestructura de la ciudad, que abarca los cimientos de los edificios y el sistema de alcantarillado.

Las estimaciones del comportamiento de un sistema de agua subterránea se hacen menos precisas debido a que todos los datos que intervienen en los cálculos (propiedades de los medios, geología del subsuelo y definición de los sistemas de flujo) poseen un margen de error inherente que los hace inciertos. Finalmente, casi todos los sistemas de agua subterránea responden a las presiones con mucha mayor lentitud que los sistemas de agua superficial, de modo que los balances de agua no se emplean muy a menudo, excepto para consideraciones a largo plazo. Otra complicación consiste en que el balance de agua para el acuífero puede ser del todo distinto al correspondiente al sistema de agua subterránea en su conjunto; gran parte del agua que ingresa al agua subterránea puede no llegar al acuífero principal en cuestión.

Por mucho, la mejor manera para determinar el balance del agua de un acuífero, es utilizar registros para el largo plazo de bombeo y de niveles de agua subterránea. Los descensos en los niveles de agua demuestran que el volumen de agua que está saliendo del sistema es mayor que el que ingresa, lo que indica un estado de sobreexplotación. En tales casos, pueden esperase fluctuaciones cíclicas o estacionales, pero a falta de grandes variaciones climáticas los niveles de agua a largo plazo permanecen estables en condiciones naturales.

4.3 DISPONIBILIDAD DEL RECURSO AGUA

Es común recurrir a un balance de agua para determinar el volumen de agua disponible para ser utilizada; asimismo, cuando se considera necesario, se intenta hacer un balance de agua subterránea. En general, este balance representa un cálculo más o menos exacto, debido a que la entrada principal de agua a un depósito de agua superficial -- la precipitación pluvial -- puede medirse.

Las estimaciones del comportamiento de un sistema de agua subterránea se hacen menos precisas debido a que todos los datos que intervienen en los cálculos (propiedades de los medios, geología del subsuelo y definición de los sistemas de flujo) poseen un margen de error inherente que los hace inciertos. Finalmente, casi todos los sistemas de agua subterránea responden a las presiones con mucha mayor lentitud que los sistemas de agua superficial, de modo que los balances de agua no se emplean muy a menudo, excepto para consideraciones a largo plazo. Otra complicación consiste en que el balance de agua para el acuífero puede ser del todo distinto al correspondiente al sistema de agua subterránea en su conjunto; gran parte del agua que ingresa al agua subterránea puede no llegar al acuífero principal en cuestión.

Por mucho, la mejor manera para determinar el balance del agua de un acuífero, es utilizar registros para el largo plazo de bombeo y de niveles de agua subterránea. Los descensos en los niveles de agua demuestran que el volumen de agua que está saliendo del sistema es mayor que el que ingresa, lo que indica un estado de sobreexplotación. Los acuíferos menos explotados permanecen en un estado de casi equilibrio. En tales casos, pueden esperase fluctuaciones cíclicas o estacionales, pero a falta de grandes variaciones climáticas los niveles de agua a largo plazo permanecen estables en condiciones naturales.

Mediciones de campo han probado que el nivel freático de la porción superior del acuífero principal que abastece a la Ciudad de México ha descendido, aproximadamente, un metro por año (Comité de Academias para el Estudio de Suministro de Agua de la Ciudad de México, 1995, p. 24); según estos cálculos la sobreexplotación del acuífero está ocurriendo desde principios de este siglo, por lo menos. Cuánto tiempo podría durar esta clase de explotación es una pregunta que ha sido puesta a debate.

Los mejores cálculos acerca de la cantidad de agua subterránea almacenada provienen de investigaciones realizadas en la porción sur de la Cuenca de México (generalmente en la Sierra de Guadalupe), donde se han efectuado numerosos estudios geológicos. Al estimar el volumen de agua subterránea almacenada, es importante considerar las contribuciones de la capa de arcilla superior, así como el hecho de que esta capa no actúa como una capa confinante en un 30 por ciento de su extensión, ahí donde los niveles del agua han descendido por abajo del límite de esta capa. Sobre la base de las mediciones de campo y los modelos de esta región, el total del volumen saturado del acuífero en la parte sur de la cuenca ha sido estimado en 1,189.3 billones de metros cúbicos. La explotación anual en esta región se estima de 27.9 m^3/segundo. Esta cifra de extracción equivale a una pérdida de agua subterránea que oscila entre 3.45 y 5.59 billones de metros cúbicos anuales. La diferencia estriba en que los cálculos consideren, o no, que el agua que se queda en el acuitardo[32] contribuye al volumen de agua del acuífero principal. A esta velocidad de extracción, el volumen calculado de almacenamiento es de 212 a 344 veces el volumen de explotación anual.

Aunque esta clase de balance de agua se usa comúnmente para calcular las variaciones en los volúmenes de agua subterránea, no representa una base confiable para desarrollar cifras de extracción a largo plazo. En la ZMCM, el hundimiento es el castigo a la sobreexplotación. El daño que esto representa para el sistema de drenaje y otras obras públicas ha sido señalado con anterioridad. Además, el acuífero es vulnerable a la contaminación que acompaña la consolidación, desecación y fracturamiento de las capas de arcilla del acuitardo. Una aproximación simple a través de un balance de agua no aporta información adicional. El volumen real disponible en el acuífero principal sería de igual manera menor al estimado, debido a la probable disminución de la porosidad con respecto a la profundidad. También hay límites prácticos y económicos para el bombeo a profundidad.

En sus orígenes, en el siglo XIV, la ciudad azteca de Tenochtitlan utilizaba un elaborado sistema de acueductos para llevar agua de manantial desde la parte más alta de la porción sur de la Cuenca de México hasta la ciudad situada en tierra y ganada al lago salino

[32] Conjunto de estratos geológicos de conductividad hidráulica baja (<10-6 m/s) que permiten un flujo muy lento de agua.

de Texcoco. Tras vencer a los aztecas en 1521, los españoles reconstruyeron estos acueductos y continuaron utilizando agua de manantial hasta mediados del siglo XIX. El descubrimiento en 1846 de agua potable subterránea proveniente de los pozos artesianos, provocó un furor por la perforación de pozos (Comité de Academias para el Estudio de Suministro de Agua de la Ciudad de México, 1995, p. 21). Hacia estos años, la extracción creciente de agua de pozo, combinada con los métodos artificiales de drenado del valle, provocó que muchos manantiales naturales se secaran, que los lagos menguaran y que el agua del subsuelo perdiera presión, con la subsecuente consolidación de las formaciones de arcilla lacustre sobre las que se asienta la ciudad. El consecuente hundimiento del terreno ha constituido un serio problema para la ZMCM desde principios del siglo XX. En 1953 ya se había demostrado que dicho hundimiento estaba asociado a la extracción de agua subterránea, por lo que muchos pozos del área urbana fueron clausurados.

Uno de los primeros signos de disminución en el nivel del agua subterránea fue el desecamiento de los manantiales naturales en los años treinta, hecho que coincidió con la explotación intensiva del acuífero principal por medio de pozos profundos (de 100 a 200 metros de profundidad). Aunque los niveles de agua subterránea se han medido durante décadas, estas mediciones fueron realizadas para proyectos muy específicos y, por lo tanto, no resultaron un indicador acertado del descenso que se comenta. En 1983 comenzó el muestreo sistemático de los niveles de agua en el acuífero. Desde entonces, el promedio anual de descenso del agua subterránea va de 0.1 a 1.5 metros por año en las diferentes zonas de la ZMCM. Los niveles del agua durante el periodo que va de 1986 a 1992 muestran un descenso neto de 6 a 10 metros en las zonas más intensamente bombeadas de esta región.

Cuando el acuífero somero fue bombeado en forma extensiva, hacia 1850 y los últimos años del mismo siglo, el hundimiento del terreno ya tenía lugar. Cerca de 1895, el hundimiento había alcanzado un promedio de cinco centímetros por año. Con el creciente bombeo efectuado en el periodo que va de 1948 a 1953, el hundimiento había llegado a los 46 centímetros por año en algunas áreas. De acuerdo con la Gerencia de Aguas del Valle de México, el hundimiento neto en los últimos cien años ha hecho descender el nivel del suelo de la ZMCM un promedio de 7.5 metros. El resultado ha sido un daño extensivo a la

infraestructura de la ciudad, que abarca los cimientos de los edificios y el sistema de alcantarillado.

Por el lugar que ocupa en el fondo del valle, la Ciudad de México siempre ha estado sujeta a las inundaciones. Como se ha visto, uno de los problemas más serios causados por el hundimiento es el descenso del nivel de la Zona Metropolitana respecto al lago de Texcoco-el punto bajo natural de la porción sur de la cuenca. En 1900, el fondo del lago era 3 metros más profundo que el nivel medio del centro de la ciudad. Alrededor de 1974, el fondo del lago ya se encontraba dos metros más arriba. Estos cambios han agravado el problema de las inundaciones y han orientado la evolución del complejo sistema de drenaje creado para controlarlas. A principios del siglo XIX, el drenaje de la ciudad era conducido mediante gravedad por el llamado Gran Canal del Desagüe, para finalmente desembocar por el túnel de Tequisquiac, al extremo norte del valle. Hacia 1950, el hundimiento de la ciudad era ya tan serio que hubieron de construirse diques para confinar la corriente de agua pluvial; asimismo, fue necesario bombear para elevar el agua del drenaje subterráneo al nivel del Canal del Desagüe. El aumento relativo del nivel del lago continuó amenazando a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México con inundaciones, lo que llevó a la necesidad de trabajar en el sistema de drenaje profundo y en las excavaciones para hacer más hondo el lago de Texcoco.

En 1953, debido al severo hundimiento del centro de la ciudad, se clausuraron muchos pozos, al tiempo que se inició la construcción de otros nuevos en las regiones meridionales de Chalco, Tláhuac y Xochimilco. La velocidad normal de bombeo, 12.2 metros cúbicos por segundo, ha provocado en esta región hundimientos y descenso de los niveles del agua. Se han formado varios lagos en las depresiones creadas por la caída de los niveles del terreno en el área de bombeo. Al continuar los trabajos de bombeo, estos lagos continúan expandiéndose.

4.4 USOS DEL AGUA

Los usos del agua se clasifican en dos tipos[33](Ver Cuadro 8):

[33] Según la Comisión Nacional del Agua.

- Usos fuera del cuerpo de agua o usos consuntivos, en los cuales es transportada a su lugar de uso y la totalidad o parte de ella no regresa al cuerpo de origen.
- Uso en el cuerpo de agua o usos no consuntivos, en los cuales el agua se utiliza en el mismo cuerpo de agua o con un desvío mínimo, como en el caso de las plantas hidroeléctricas

No se sabe con exactitud cuanta agua se utiliza en el país; sin embargo, se cuenta con el Registro Público de Derechos del Agua (Repda) en el cual se tienen los volúmenes concesionados o asignados a los usuarios de aguas nacionales. Se infiere que los usuarios utilizan aproximadamente el mismo volumen que tienen concesionado o asignado y se considera que la gran mayoría de los usuarios ya se encuentran inscritos en el Repda.

Para el año 2004 los volúmenes de agua concesionada para usos fuera del cuerpo de agua fueron: 76% para uso agropecuario, 14% para abastecimiento público, 10% para industria autoabastecida. El Cuadro 9 muestra las cifras correspondientes.

Para el caso de la ZMCM el volumen total concesionado fue de 4,706 hm^3 divididos de la siguiente manera: 2,257 hm^3 para uso agropecuario, 2,147 hm^3 para abastecimiento público, 302 hm^3 para la industria autoabastecida.

En el uso agropecuario se incluyen los usos agrícola, pecuario, acuacultura, múltiples y otros, definidos en el artículo 2 del reglamento de la Ley de Aguas Nacionales[34]. Cabe aclarar que los usos pecuario, acuacultura, múltiples y otros, solo representan el 6.5% del volumen de agua empleada. En 2004, para este tipo de uso en la ZMCM se concesionaron 1,932 hm^3 de aguas superficiales y 325 hm^3 de aguas subterráneas. (Ver figura 8)

[34]**XVI.** Uso agrícola: la utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial;
XIX. Uso en acuacultura: la utilización de agua nacional destinada al cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la fauna y flora acuáticas;
XXIII. Uso pecuario: la utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial;
XXV. Usos múltiples: la utilización de agua nacional aprovechada en más de uno de los usos definidos en la "Ley" y el presente "Reglamento", salvo el uso para conservación ecológica, el cual está implícito en todos los aprovechamientos.

El uso de abastecimiento público incluye los usos público urbano, doméstico, las industrias y servicios que toman agua de las redes municipales de agua potable, definidos en el artículo 2 del reglamento de la Ley de Aguas Nacionales[35]. En donde el doméstico sólo representa el 0.4% del volumen de agua empleada. En 2004, para este tipo de uso en la ZMCM se concesionaron 389 hm^3 de aguas superficiales y 1,758 hm^3 de aguas subterráneas. (Ver figura 9).

El uso para la industria autoabastecida lo conforman los usos industrial, agroindustrial, servicios y generación de energía eléctrica (excepto hidroeléctricas) definidos conforme al artículo 2 del reglamento de la Ley de Aguas Nacionales[36], así como el uso en comercios definidos en el Registro Público de Derechos de Agua. En 2004, para este tipo de uso en la ZMCM se concesionaron 67 hm^3 de aguas superficiales, 235 hm^3 de aguas subterráneas. (Ver figura 10).

Para el caso de hidroeléctricas, el dato más reciente que reporta la CNA es de 52 hm^3 para el año 2003.

En México desde hace más de cien años, la reutilización de agua residual ha sido una práctica común. Uno de los Distritos de Riego pioneros en esas prácticas es el de Tula en el Estado de Hidalgo, en donde hasta la fecha, el agua residual generada por la ZMCM, es utilizada en el riego agrícola. El volumen de reúso de agua residual en 2003 para la ZMCM es 44.4 m^3/s para el uso agrícola, 6.2 m^3/s para el municipal, 1.3 m^3/s para uso industrial regional, lo cual da un total de 51.9 m^3/s

---

[35] **XVIII.** Uso doméstico: para efectos del artículo 3o., fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa;
XXIV. Uso público urbano: la utilización de agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, a través de la red municipal;

[36] **XVII.** Uso agroindustrial: la utilización de agua nacional para la actividad de transformación industrial de los productos agrícolas y pecuarios;
XX. Uso en servicios: la utilización de agua nacional para servicios distintos de los señalados en las fracciones XVI a XXV, de este artículo;
XXI. Uso industrial: la utilización de agua nacional en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como la que se utiliza en parques industriales, en calderas, en dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación;

CAPITULO V. EL SUMINISTRO DEL AGUA POTABLE EN LA ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

5.1 RED DE SUMINISTRO

La administración de los servicios de agua y de desagüe en la ZMCM corresponde, en forma dividida, al Distrito Federal y al Estado de México; dentro de sus respectivos límites jurisdiccionales, cada entidad es responsable del abastecimiento de agua potable, así como de recolectar y disponer de las aguas residuales. Por su parte, la Comisión Nacional del Agua tiene la responsabilidad de llevar el agua en bloque a las áreas de servicio, operar la mayoría de los pozos profundos de abastecimiento y organizar aquellos aspectos relativos a los trabajos hidráulicos que tengan por objeto conducir el agua desde las cuencas vecinas.

El Distrito Federal tiene una extensión cercana a los 1,504 kilómetros cuadrados. Mientras que el distrito entero se considera parte de la ZMCM, un área menor- aproximadamente 667 kilómetros cuadrados-recibe servicio del sistema de distribución de agua y del sistema de recolección de aguas residuales. Aunque el Gobierno del Distrito Federal (GDF) es responsable de abastecer de agua potable, recolectar las aguas residuales y disponer de ellas en toda su jurisdicción, la parte sur del DF está poblada de manera dispersa y el abastecimiento de agua para esta área no está integrado al sistema de distribución. Muchos de los habitantes de esta porción del DF dependen de camiones tanque que transportan el agua para luego repartirla (pipas de agua), o bien de la que puedan obtener de los pozos y manantiales locales. Una parte de esta zona no cuenta con sistema de drenaje. Las autoridades han tratado de restringir aquí la urbanización debido a las dificultades que existen para llevar los servicios básicos, pero también porque se trata de una zona natural de recarga del agua subterránea.

De acuerdo con la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS) del Estado de México, la zona metropolitana se extiende al este, norte y oeste del Distrito Federal, en 17 municipios del Estado de México, con un área total de 2,269 kilómetros cuadrados. Al igual que en el DF, un área más pequeña- aproximadamente 620 kilómetros cuadrados-recibe el

servicio de distribución de agua y de los sistemas de drenaje. Juntas, las dos áreas metropolitanas de servicio equivalen a 1,287 kilómetros.

Según el censo de 2000, el 94 por ciento de los 18.39 millones de habitantes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México reciben el servicio a través de redes de distribución conectadas directamente a las casas, o bien a una toma común de distribución en el vecindario (INEGI, 2000). En el Distrito Federal hay un nivel de servicio de abastecimiento más alto (97 por ciento) que en el Estado de México (90.5 por ciento). El resto de los residentes tiene que obtener el agua de las pipas suministradas por el gobierno, o comprarla a camiones con tanques propiedad de empresas privadas que la venden a un precio relativamente alto. Los valores promedio de uso per cápita reportados para el Distrito Federal y el Estado de México son de 364 y 230 litros diarios, respectivamente. Las autoridades atribuyen el hecho de que el uso per cápita sea superior en el Distrito Federal a su mayor desarrollo y actividad industrial. Adicionalmente, en el Estado de México hay muchos pozos industriales privados cuya existencia no se refleja en los cálculos. El consumo per cápita no es excesivo cuando se compara con el de los Estados Unidos que varía de 250 a 1,120 litros por día, con un promedio diario de 660 litros.

La Ciudad de México ha recurrido a través de su historia a diversas fuentes para abastecerse, desde los manantiales del propio Valle de México hasta fuentes externas. Actualmente la Ciudad de México cuenta con 35,200 litros por segundo de agua provenientes principalmente del subsuelo del Valle de México que aporta el 58% de dicho caudal; otro 27% proviene de la Cuenca del Cutzamala y es transportada desde una distancia de 127 kilómetros y bombeada a una altura de más de 1,000 metros para introducirla al valle de México; el resto es aportado por manantiales de la Ciudad y por el Acuífero del Valle de Lerma.

El área de servicio del Distrito Federal abarca casi 11,000 kilómetros de líneas de distribución y 243 tanques de almacenamiento, con una capacidad total de 1.5 millones de metros cúbicos. El agua proviene de todas las fuentes individuales que entran al sistema de distribución común. El Distrito Federal construye en la actualidad una línea de transmisión de agua (el Acueducto Periférico), destinada a transportar agua desde el sistema Cutzamala-que entra al sistema de distribución por el oeste-a las porciones sur y este del DF.

El sistema del Estado de México tiene aproximadamente 800 kilómetros de líneas de distribución y 32 tanques de almacenamiento, con una capacidad de 440,000 metros cúbicos. El Estado de México opera una línea de transmisión de agua de 49 kilómetros (el Macrocircuito) para transportar el agua que ingresa por la parte oeste del área de servicio (incluyendo el agua importada desde el sistema Lerma-Cutzamala) a la parte este de la zona. En la actualidad se trabaja para elevar la capacidad de esta línea de transmisión, aumentar el volumen de agua proveniente del sistema Cutzamala-Lerma a 7.3 metros cúbicos por segundo y ofrecer servicio al área este del sistema.

5.2 PROBLEMAS CON EL SUMINISTRO.

Los parámetros de disponibilidad hidrológica ilustran la situación real de escasez de agua, ya que establecen una relación entre la oferta natural (escurrimientos y recarga de acuíferos) y la población. La disponibilidad hidrológica de la región del Valle de México es notoriamente la más baja del país; no rebasa los 230 metros cúbicos anuales por habitante. Contrasta con las regiones del Golfo y del Pacífico sur, donde los valores sobrepasan la decena de miles de metros cúbicos. Cabe mencionar que según clasificaciones internacionales, las regiones que muestran datos por debajo de los 1,000 metros cúbicos anuales por habitante, tienen una disponibilidad muy baja o incluso crítica del recurso[37]. Tal es el caso de la ZMCM.

El suministro total a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México oscila alrededor de 68 metros cúbicos por segundo (Ver figura 11), de los cuales 35 metros cúbicos por segundo corresponden al Distrito Federal y 33 metros cúbicos por segundo al Estado de México.

Con referencia a condiciones de sustentabilidad, existe un déficit de dos terceras partes del volumen consumido, que se resuelve a través de la sobrexplotación de los acuíferos propios (37%) e importando agua de otras regiones (29%), tal como lo muestra la gráfica anterior. El uso sustentable del líquido representa menos del 35% del total.

[37] CNA, 1999. *Presentación ante el Consejo Coordinador Empresarial.*

El sector doméstico es el mayor consumidor del líquido en la ZMCM, seguido por el industrial y en último lugar por el sector de servicios urbanos y comerciales. El consumo de los sectores varía entre el Distrito Federal y el Estado de México[38]. En esta última entidad federativa se incrementa notablemente la proporción destinada al consumo del sector doméstico, debido en gran parte a la elevada tasa de crecimiento demográfico registrada en algunos de los municipios conurbados, como Chalco y Chimalhuacán donde alcanza el 9.2% y 9.8%, respectivamente. En promedio los municipios conurbados crecen al 3.31%, lo cual contrasta con la tasa de crecimiento del Distrito Federal, de 0.54%.

Dos plantas de potabilización procesan el agua superficial antes de su distribución a la ZMCM. En el Distrito Federal opera la planta del Río Magdalena, que utiliza un proceso de alum/coagulación/floculación, sedimentación por gravedad, filtración de arenas rápidas y desinfección con cloro. La misma CNA se responsabiliza de dar tratamiento al agua que proviene del sistema Cutzamala, en la planta Los Berros. El proceso es de precloración, alum/coagulación/floculación, sedimentación por gravedad y filtración de arenas rápidas.

El tratamiento de aguas subterráneas es por cloración, para obtener un valor residual total de 0.2 microgramos por litro de cloro libre, antes de ingresar al sistema de distribución. El Distrito Federal posee 3 plantas de tratamiento que sólo aplican ahora la desinfección con cloro. Adicionalmente, existen 326 estaciones de recloración a lo largo del sistema de distribución, con objeto de mantener el nivel de cloro en concentraciones convenientes.

La descarga total de aguas residuales de la ZMCM asciende a 44 metros cúbicos por segundo. Dada la magnitud del volumen (habría que tomar en cuenta el elevado porcentaje de pérdidas, el cual en principio debería de reducir el volumen de aguas residuales generadas, considerando una dotación inicial de 35 metros cúbicos por segundo) se asume que se incluye el agua pluvial recolectada, aún cuando no se cita el dato en el original[39]. De este volumen se considera que el Distrito Federal tiene un potencial de generación promedio de unos 23 metros cúbicos por segundo, y el Estado de México el resto. Por lo

[38] National Research Council, Academia de la Investigación Científica y Academia Nacional de Ingeniería, 1995. *Mexico City's Water Supply, Improving the Outlook for Sustainability.* National Academic Press, USA.

[39] Comisión Nacional del Agua, 1997. *Estrategias del Sector Hidráulico*. México

general, el 90% del agua residual permanece sin tratar y se transporta fuera del área metropolitana a través del sistema general de drenaje. Los cuerpos de agua receptores, de propiedad nacional, reciben las aguas residuales de la ciudad sin tratamiento alguno.

Existen 13 plantas de tratamiento de aguas residuales en el Distrito Federal y 14 en los municipios conurbados del Estado de México. Un gran porcentaje de las plantas opera a una capacidad menor a la establecida. Se observa en sus influentes una elevada concentración de sólidos totales, fósforo, grasas y aceites, producto de la descarga de aguas industriales.

Las 13 plantas de tratamiento del Distrito Federal (Véase Cuadro 10) están especialmente ubicadas para abastecer a determinadas zonas dentro del área de servicio, por lo que las características del agua residual varían de una a otra. El tratamiento secundario se proporciona por la aplicación del proceso de sedimentación y lodos activados. En el tratamiento terciario se aplican métodos de coagulación/floculación, sedimentación, filtración de arena y desinfección.

En las plantas de *El Rosario, Acueducto de Guadalupe y Colegio Militar* se reportan problemas asociados al alto contenido de grasas, aceites, nitratos, fósforo, mayor alcalinidad y dureza, y elevada conductividad eléctrica. *El Rosario* proporciona tratamiento terciario, pero limitado a la reducción de las concentraciones de fósforo; la unidad de operación y los procesos empleados en esta planta no están lo suficientemente bien diseñados como para eliminar nitritos y nitratos. Por su lado, la calidad del afluente tratado en las 10 plantas restantes cumple con los requerimientos que demanda su propósito específico de reuso. Dentro del Plan Texcoco se está utilizando la nanofiltración en tratamientos terciarios, que requiere de membranas más abiertas que las usadas en ultrafiltración u ósmosis inversa, con lo cual se obtiene un agua de excelente calidad y apropiada para inyectar al subsuelo, con un costo bastante inferior al del agua procesada mediante ultrafiltración.

El flujo real de las plantas del Distrito Federal equivale sólo al 55% de la capacidad para la que fueron diseñadas. El agua reutilizada (2.62 metros cúbicos por segundo de un total de 23 metros cúbicos por segundo de aguas residuales generadas, lo que equivale a sólo un 11% de aguas tratadas) se distribuye en un 83% para irrigación del paisaje urbano, 10%

para uso industrial; 5% para riego agrícola; y 2% para usos comerciales (lavado de automóviles, entre otros).[40]

El Estado de México trata 1.7 metros cúbicos por segundo de agua, que representa únicamente el 8% del total de aguas residuales generadas (21 metros cúbicos por segundo). Se desconoce si en este volumen se incluye a las plantas de tratamiento que tienen que construir los desarrolladores de los grandes conjuntos habitacionales. Tampoco existe información acerca del reuso que se le da al recurso, pero desde 1993 se estableció *un programa para aumentar el uso de aguas residuales municipales*, que incluyó el desarrollo de estudios de viabilidad para la construcción de sistemas de tratamiento adicionales, una red de distribución para repartir esas aguas residuales tratadas, promoción de proyectos de reuso entre el sector privado y público, rehabilitación de plantas de tratamiento existentes, mejoramiento de la administración de los sistemas de tratamiento y reuso, y una estimación cuantitativa del agua potable utilizada en diversas actividades susceptible de substituirse con aguas residuales recuperadas.

En él se analiza el riego agrícola, el uso industrial, de paisaje urbano y la recarga natural de acuíferos. Para el 2000 se esperaba tener 4 nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales y una capacidad total de 8.6 metros cúbicos por segundo[41]. A la fecha no hay avances ni nuevos programas al respecto.

De las 14 plantas que funcionan en el Estado de México (Véase Cuadro 11), sólo operan 7 de ellas. El flujo real de tratamiento de las 14 plantas del Estado de México equivale al 58% de la capacidad original estimada.

Cabe mencionar que de 1990 a 1992, bajo el Programa de Uso Eficiente del Agua del Distrito Federal, el reuso del agua trató de concentrarse en la protección de zonas naturales de recarga del acuífero de la ciudad, en propiciar una mayor recarga con agua de lluvia y aguas residuales municipales recuperadas, y en uso de aguas residuales de los sectores industrial y de servicios. Sin embargo, los avances fueron por completo insuficientes.

---

[40] Departamento del Distrito Federal, 1992. *Memoria: Programa de Uso Eficiente del Agua.* Cuarta edición, DGCOH, Secretaría General de Obras.

[41] Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento, Estado de México, 1993. *Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarilado y Saneamiento del Estado de México 1994-2000.* Tomo 2.

A últimas fechas, el GDF canceló sin desarrollar alternativas, un ambicioso proyecto para el tratamiento de las aguas residuales, el cual fue preparado desde el año de 1997 entre la CNA, las autoridades metropolitanas, instituciones académicas y empresas especializadas. Este proyecto cuyo costo asciende a más de 900 millones de dólares, le hubiera permitido cumplir con la normatividad ecológica e involucraba financiamiento del *Banco Interamericano de Desarrollo* (***BID***) y la participación del sector privado.

Dado que canceló el proyecto y que no ha ofrecido alternativas viables, de acuerdo a la propia normatividad ecológica y a la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua, el GDF tendrá que pagar anualmente y a partir del primero de enero de este año alrededor de 700 millones de pesos por concepto de derechos derivados del incumplimiento de las regulaciones ambientales correspondientes (NOM-ECOL-001- 1996). Esta cantidad, muy considerable, de no pagarse, generará tensiones y condiciones de crisis política entre el Gobierno local y el Federal; los significados políticos, jurídicos y ambientales pueden ser altamente riesgosos.

Nuestra ciudad se ubica ya como el mayor infractor ambiental del país. Los impactos ambientales de sus aguas residuales generados así como los pagos antes señalados, podrían haberse evitado si se hubieran desarrollado los proyectos de tratamiento con la participación del sector privado, mediante concesiones o contratos respectivos de construcción y prestación de servicios.

Como ya se mencionó, al Distrito Federal se le dotan o suministran 35 metros cúbicos por segundo de agua. El suministro de agua potable per cápita es de 362 litros diarios para el Distrito Federal, aunque las variaciones entre las delegaciones son grandes. El mayor volumen de dotación se presenta en Cuajimalpa con 686 litros por habitante por día, mientras que la delegación Tláhuac es la que muestra el nivel inferior.

De la dotación o suministro total de agua se consume un porcentaje y el resto (volumen no medido) se considera como pérdidas físicas del caudal.

El consumo de agua potable para fines domésticos satisface primero la demanda de evacuación del inodoro o excusado (40%), en segundo término la regadera (30%), y después el lavado de ropa (15%). Los utensilios y el agua para beber emplean respectivamente 6% y 5%.

El consumo promedio de 223 litros por habitante al día es todavía superior al de 190 litros por habitante por día, cifra a la que se busca llegar en el Plan Maestro de Agua Potable del Distrito Federal, de 1997. Las variaciones entre el consumo doméstico y el de las industrias, servicios y comercios por delegación indica en forma indirecta, las tendencias de desarrollo urbano en cada una de ellas. Así, delegaciones con un elevado porcentaje de colonias con viviendas de tipo residencial muestran mayor consumo doméstico (Miguel Hidalgo y Benito Juárez) que aquellas donde se encuentran agrupados un gran número de industrias, comercios y restaurantes. En este sentido, sobresale como caso único la delegación Cuauhtémoc, donde el mayor consumo corresponde a estos sectores y no al residencial.

El suministro de agua, su infraestructura y distribución, se vuelven más onerosos cuando existen pequeñas poblaciones a las que es necesario atender. La población rural del Distrito Federal es relativamente baja, y es significativa sólo en algunas delegaciones cuya superficie todavía muestra amplios espacios semiurbanos o rurales sin urbanizar. Implica por lo general menores ingresos por persona, pero igual nivel de consumo de agua y mismas necesidades de abastecimiento que las zonas urbanas. Las delegaciones con el índice de población rural más elevado son Xochimilco, Milpa Alta, Tlálpan, Tláhuac, Cuajimalpa y en menor medida Álvaro Obregón. La disponibilidad de las fuentes de agua entubada varía por delegación. En general, el porcentaje más elevado corresponde a las tomas interiores (dentro de la casa). Le sigue en orden la fuente de patio, localizada fuera de la casa pero dentro del mismo predio; la toma común, que abarca las tomas externas a las que tiene acceso un determinado número de viviendas y las pipas que proporcionan agua en lugares específicos o directamente a los domicilios. Finalmente, deben tomarse en cuenta viviendas que no tienen acceso a las fuentes públicas de agua, y que se abastecen de fuentes de agua superficiales, pozos ilegales o de vendedores particulares.

El suministro o dotación de agua potable para el Distrito Federal (Véase Cuadro 12), como ya se ha mencionado es de 35 metros cúbicos por segundo, y el consumo alcanza los 21 metros cúbicos por segundo, el resto se pierde en fugas (14 m^3/s que equivale al 38% del suministro). Las fugas se estiman a través del volumen no medido La delegación con la oferta más elevada es Cuajimalpa, debido principalmente a su privilegiada ubicación en el

tránsito del agua importada de los sistemas Lerma-Cutzamala. También, y dada la ausencia de adecuada infraestructura, es la delegación con el porcentaje más alto de fugas, con un nivel de 56%.

Dentro del volumen no medido (tomas clandestinas, tomas para riego de parques y jardines y fugas), se estima que la mayor parte de las pérdidas corresponde a fugas de las tomas domiciliarias (7.7 metros cúbicos por segundo que equivale al 55% del total) y después a fugas de la red primaria (5.5 metros cúbicos por segundo; ceca del 40%); el resto corresponde a pérdidas no detectadas (alrededor del 5%).

Para el caso del Estado de México la dotación de agua se aproxima a los 33 metros cúbicos por segundo y el consumo a 27 metros cúbicos por segundo. Existe cerca de un 15% del volumen no medido, lo cual puede utilizarse para cifrar el porcentaje de fugas o de pérdidas alrededor de ese valor. Cabe destacar que los datos proporcionados por la Comisión del Agua del Estado no proveen información desagregada para el consumo de los diferentes sectores.

CAPITULO VI. PROPUESTAS DE POLÍTICAS

La existencia de un déficit apreciable del recurso agua para satisfacer las demandas que la población requiere para cubrir sus necesidades hídricas.

Asimismo, la gestión inadecuada del recurso agua ha producido un desequilibrio en el desarrollo sustentable de los recursos naturales, tanto de la cuenca del Valle de México como las cuencas aledañas para satisfacer las demandas de agua potable.

Los principales aspectos a atender en materia de agua potable en la ZMCM son:

- Déficit de 3,000 litros por segundo
- Nivel de desperdicio por redes en mal estado: 32%
- 1,000,000 de habitantes reciben agua por tandeo
- 180,000 habitantes no cuentan con acceso a la red de agua potable

A partir del concepto de desarrollo sustentable del recurso agua, se plantean las siguientes alternativas para el abastecimiento de agua potable

tránsito del agua importada de los sistemas Lerma-Cutzamala. También, y dada la ausencia de adecuada infraestructura, es la delegación con el porcentaje más alto de fugas, con un nivel de 56%.

Dentro del volumen no medido (tomas clandestinas, tomas para riego de parques y jardines y fugas), se estima que la mayor parte de las pérdidas corresponde a fugas de las tomas domiciliarias (7.7 metros cúbicos por segundo que equivale al 55% del total) y después a fugas de la red primaria (5.5 metros cúbicos por segundo; ceca del 40%); el resto corresponde a pérdidas no detectadas (alrededor del 5%).

Para el caso del Estado de México la dotación de agua se aproxima a los 33 metros cúbicos por segundo y el consumo a 27 metros cúbicos por segundo. Existe cerca de un 15% del volumen no medido, lo cual puede utilizarse para cifrar el porcentaje de fugas o de pérdidas alrededor de ese valor. Cabe destacar que los datos proporcionados por la Comisión del Agua del Estado no proveen información desagregada para el consumo de los diferentes sectores.

CAPITULO VI. PROPUESTAS DE POLÍTICAS

La existencia de un déficit apreciable del recurso agua para satisfacer las demandas que la población requiere para cubrir sus necesidades hídricas.

Asimismo, la gestión inadecuada del recurso agua ha producido un desequilibrio en el desarrollo sustentable de los recursos naturales, tanto de la cuenca del Valle de México como las cuencas aledañas para satisfacer las demandas de agua potable.

Los principales aspectos a atender en materia de agua potable en la ZMCM son:

- Déficit de 3,000 litros por segundo
- Nivel de desperdicio por redes en mal estado: 32%
- 1,000,000 de habitantes reciben agua por tandeo
- 180,000 habitantes no cuentan con acceso a la red de agua potable

A partir del concepto de desarrollo sustentable del recurso agua, se plantean las siguientes alternativas para el abastecimiento de agua potable

6.1 ALTERNATIVA 1

Reducir las fugas de agua potable que ocurren en la red de abastecimiento (32%), lo que significan 11,264 litros por segundo, es decir, se podría satisfacer a 2,780,000 habitantes.

Una de las posibilidades existentes para satisfacer la necesidad de reducir las fugas es el sistema primario de suministro de agua es: el proceso de participación privada en la gestión del agua en el DF.

Este proceso de participación privada se inició a principios de los noventa debido principalmente a consideraciones de orden económico y político, ya que en términos concretos el sistema hidráulico del DF estaba (y continúa estando) en una situación muy crítica: elevadas fugas, baja recaudación, cobro por cuota fija, costos elevados del abastecimiento de otras cuencas, sobreexplotación de los acuíferos, hundimientos del terreno, dispersión institucional.

En la coyuntura electoral del 94, el gobierno priísta, decidido a tener un resultado positivo en las elecciones para el DF, optó por no concretar esta modalidad de participación privada, temeroso de que tal medida fuera rechazada por los votantes, ya que habría la necesidad de realizar una importante ajuste de las tarifas y enfrentar a ciudadanos muy politizados, los que, como sus pares en el resto del país, perciben el acceso al agua con un derecho de ciudadanía. De este modo, se decidió únicamente impulsar un sistema comercial bajo servicio medido, y dos años más tarde, el todavía gobierno priísta no había transferido al sector privado la operación y mantenimiento de las redes secundarias de abastecimiento. Con la transición política registrada, al triunfar el PRD en las primeras elecciones directas del jefe del gobierno del DF se acentuó esta orientación y en lugar de avanzar en el proyecto, la nueva administración trató de modificar los criterios de remuneración a las empresas por cada actividad realizada, impulsando al mismo tiempo un ambicioso programa de detección y supresión de fugas.

Aun con los esfuerzos hechos por el GDF para implementar el programa de detección y supresión de fugas, no ha sido suficiente para satisfacer las necesidades de toda la población que utiliza los servicios de agua.

Es por esto que la invitación de la iniciativa privada resulta de fundamental importancia para el cumplimiento de las necesidades de los usuarios.

6.2 ALTERNATIVA 2

No permitir la ocupación del suelo de conservación.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México alberga más de 18.5 millones de habitantes y actualmente el crecimiento es tan rápido que pronto podríamos estar ocupando una mayor superficie de la cuenca del valle de México. El consumo de agua para toda la población de la ZMCM, demanda 22.7 millones de litros de agua sólo para consumo personal.

Actualmente se tiene un déficit equivalente a 8 metros cúbicos por segundo y la demanda crece en 1.72 metros cúbicos por segundo cada año. El acuífero local aporta el 57 por ciento del agua y el 43 por ciento restante proviene de fuentes externas. Debido al déficit actual se ha proyectado traer agua de cuencas más alejadas. Pero el acuífero local de la cuenca del Valle de México sigue siendo la fuente más importante para el suministro del líquido de nuestra capital.

La sobreexplotación del acuífero es alrededor de 10 metros cúbicos por segundo. En la actualidad ya no podemos pensar que las fuentes externas pueden solucionar el problema. Estas fuentes externas están atendiendo demandas crecientes desde su origen, debido al crecimiento acelerado urbano en sus zonas de influencia.

El Distrito Federal cuenta con una superficie llamada suelo de conservación que abarca el 60 por ciento de su territorio, la cual se encuentra en la parte sur. Esta superficie de 88,500 hectáreas, el 41 por ciento es bosque, el 34 por ciento pastizales, 8 por ciento áreas agrícolas, 1 por ciento esta desprovisto de vegetación y un 16 por ciento ya se encuentra urbanizada.

El 59 por ciento del abasto local de agua para la ciudad de México se obtiene del acuífero, presas y manantiales. El acuífero subterráneo se recarga mediante el suelo de conservación. Si ocupamos o destruimos los ecosistemas del suelo de conservación se perderá la recarga. Donde no hay forma de sustituir dicha recarga.

Hay ya severas limitantes al abasto. No podemos sacar más agua del acuífero, porque tendríamos mayores hundimientos, abatimiento y mayor captación de aguas fósiles. Tampoco podemos fincar las esperanzas en fuentes externas.

Los principales problemas que afectan a la recarga natural de los acuíferos son:

- La fragmentación de los bosques
- La alteración funcional de los bosques
- Incremento en los procesos erosivos
- Cambio del uso del suelo de rural a urbano
- Marco legal inapropiado
- Multiplicidad institucional
- Desconocimiento social de la contribución ambiental del suelo de conservación
- Rentabilidad económica negativa de los recursos naturales.

El crecimiento urbano en la ciudad de México, tiene como tendencia ir hacia la parte sur del DF, ahí donde se encuentra el suelo de conservación. Se observa como delegaciones del centro y el norte están teniendo un crecimiento negativo y las delegaciones del sur y poniente una positivo. Si esta tendencia se mantiene, se ocuparan 6,000 hectáreas más de suelo de conservación durante los primeros 10 años.

El estímulo a ocupar con vivienda el suelo de conservación se debe a que el valor de uso ambiental es muy bajo y el valor de cambio de uso de suelo urbano es alto. Esto ha ocasionado la perdida de esta área. Cada vez que perdemos por urbanización una hectárea del suelo de conservación, eliminaríamos una infiltración de agua de lluvia al acuífero de 2.4 millones de litros/año. Esta pérdida es para siempre. Lo que significa que tendríamos que traer esta agua de fuentes externas. Y si se usan los volúmenes provenientes del Temaxcaltepec para subsanar estas perdidas, nos costaría 20,000 pesos por hectárea al año.

La gente que vive en el suelo de conservación no recibe una educación distinta a la que se imparte a los niños urbanos. En consecuencia las nuevas generaciones rurales desconocen el manejo recomendable que pueda darse a los recursos naturales y el potencial aprovechamiento sustentable de su tierra. Esto significa que se van perdiendo los valores ancestrales y se desapegan de ellos. Por todo lo anterior, es necesario reforzar y ampliar los temas ambientales en libros de texto. Educar a las nuevas generaciones que la existencia de esta ciudad depende del mantenimiento del suelo de conservación. Se deben aprovechar las áreas naturales como centros de educación ambiental, ampliar la difusión en medios masivos y capacitar a los maestros sobre la importancia del suelo de conservación.

Para resolver este problema intervienen en el área 23 dependencias y entidades al amparo de 10 leyes (Véase Jacobo Villa, 2004, p. 279), cuatro reglamentos, dos acuerdos, múltiples convenios y diversos ordenamientos. El resultado es la dispersión de funciones y responsabilidades entre el gobierno local y federal. Todo lo anterior requiere:

- Elevar el ordenamiento ecológico del territorio a nivel constitucional
- Modificar la ley para el eficaz control de los asentamientos irregulares
- Integrar y dar coherencia a la legislación aplicable para el suelo de conservación
- Hay que unificar en la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, Corenader, los instrumentos de desarrollo rural y la protección integral del suelo de conservación.

6.3 ALTERNATIVA 3

La participación social en la gestión del recurso agua.

Desde finales de la década de los años ochenta, a nivel internacional, se ha venido desarrollando una nueva corriente que busca integrar los aspectos sociales en la resolución de problemas ambientales, proponiendo un enfoque de colaboración, de cogestión, que busca estimular la plena participación de los usuarios en la toma de decisiones, discusión, aprobación, ejecución y evaluación de las políticas consideradas apropiadas para resolver las dificultades.

Dicho modelo de colaboración abarca cinco aspectos: capacidad de decisión compartida entre autoridades y usuarios; involucramiento de todos los usuarios; uso de un facilitador para conducir el proceso; identificación del problema, desarrollo y aplicación de una alternativa; y evaluación de resultados (véase Tortajada, 2004, p. 233). Ello significa realizar una amplia convocatoria a todos los involucrados para que éstos compartan la capacidad de decisión con las autoridades gubernamentales.

Se pueden agrupar las modalidades participativas según el grado de formalidad, perfil de participantes (Véase cuadro 13), así como las atribuciones y limitaciones subyacentes a cada variante: formal, involucramiento público y participación ciudadana.

La consulta formal se caracteriza por ser utilizada con fines de planeación estratégica y se desarrolla a través de reuniones en las que se discuten los usos actuales y futuros del

agua. El involucramiento público es menos formal, se efectúa a través de encuestas o de grupos de discusión que invitan a los usuarios en general a expresar sus opiniones sobre los planes diseñados por las autoridades. En la participación ciudadana, el habitante presenta una formalidad media y consiste esencialmente en una asociación entre autoridades y la comunidad para la gestión del agua.

En México, el proceso de descentralización, que sitien entraña el fortalecimiento de los niveles de gobierno estatal y municipal, no puede resolver por sí mismo los dilemas tradicionales de la relación entre el gobierno y la sociedad, pues no garantiza la edificación de una relación democrática entre gobierno y sociedad local. A lo anterior se suma la herencia institucional de un sistema político autoritario y, en consecuencia, de una política impregnada de esa tradición. Por estas razones, los procesos de toma de decisiones públicas siguen desarrollándose de forma ajena a la interacción ciudadana, lo cual requiere que la reforma política debe ser complementada en los niveles propiamente locales, puesto que las instituciones del ámbito microlocal deben cumplir precisamente la función de interactuar y hacer viable la participación de los habitantes concretos y no sólo de los ciudadanos virtuales.

CONCLUSIONES

La cultura por cuidar el medio ambiente, es relativamente nuevo, sobretodo en el tema de cuidar los recursos no renovables, y todo esto se hace a través de medios publicitarios que invitan a la sociedad a concientisarse sobre este tema, sin embargo, la mayoría de los esfuerzos lo realizan organizaciones no gubernamentales y son movimientos civiles aislados. El problema surge cuando a este tipo de instituciones no se les toma en serio dado que aun con datos duros no se ha podido demostrar “fehacientemente” el problema que le genera a la sociedad un medio ambiente contaminado dado que no tienen una sola voz y frecuentemente se muestra dividida. Entonces el Estado pone este problema en segundo lugar y muchas veces ni siquiera es parte de la agenda.

Esto se demuestra con la declaración hecha por del medio ambientalista Anil Chitrakar, Fellow de Ashoka[42] en Nepal, ha estado encargado de aplicar a Agenda en su país. Según él:

[42] Fellow de Ashoka es un nombramiento que le da la organización Ashoka a personas que son líderes sociales y se les reconoce soluciones innovadoras y el potencial para cambiar los patrones de la sociedad.

agua. El involucramiento público es menos formal, se efectúa a través de encuestas o de grupos de discusión que invitan a los usuarios en general a expresar sus opiniones sobre los planes diseñados por las autoridades. En la participación ciudadana, el habitante presenta una formalidad media y consiste esencialmente en una asociación entre autoridades y la comunidad para la gestión del agua.

En México, el proceso de descentralización, que sitien entraña el fortalecimiento de los niveles de gobierno estatal y municipal, no puede resolver por sí mismo los dilemas tradicionales de la relación entre el gobierno y la sociedad, pues no garantiza la edificación de una relación democrática entre gobierno y sociedad local. A lo anterior se suma la herencia institucional de un sistema político autoritario y, en consecuencia, de una política impregnada de esa tradición. Por estas razones, los procesos de toma de decisiones públicas siguen desarrollándose de forma ajena a la interacción ciudadana, lo cual requiere que la reforma política debe ser complementada en los niveles propiamente locales, puesto que las instituciones del ámbito microlocal deben cumplir precisamente la función de interactuar y hacer viable la participación de los habitantes concretos y no sólo de los ciudadanos virtuales.

CONCLUSIONES

La cultura por cuidar el medio ambiente, es relativamente nuevo, sobretodo en el tema de cuidar los recursos no renovables, y todo esto se hace a través de medios publicitarios que invitan a la sociedad a concientisarse sobre este tema, sin embargo, la mayoría de los esfuerzos lo realizan organizaciones no gubernamentales y son movimientos civiles aislados. El problema surge cuando a este tipo de instituciones no se les toma en serio dado que aun con datos duros no se ha podido demostrar “fehacientemente” el problema que le genera a la sociedad un medio ambiente contaminado dado que no tienen una sola voz y frecuentemente se muestra dividida. Entonces el Estado pone este problema en segundo lugar y muchas veces ni siquiera es parte de la agenda.

Esto se demuestra con la declaración hecha por del medio ambientalista Anil Chitrakar, Fellow de Ashoka[42] en Nepal, ha estado encargado de aplicar a Agenda en su país. Según él:

[42] Fellow de Ashoka es un nombramiento que le da la organización Ashoka a personas que son líderes sociales y se les reconoce soluciones innovadoras y el potencial para cambiar los patrones de la sociedad.

"Antes de 1992, no teníamos ningún plan en relación al desarrollo sustentable, no había leyes para promoverlo, no había ministerios, solo existía una idea muy vaga de lo que significaba el desarrollo sustentable. En la actualidad tenemos planes, leyes, instituciones, pero si usted me hace la siguiente pregunta; ¿el medio ambiente esta más limpio? La respuesta es no. Si me pregunta, ¿ha mejorado la situación económica?, la respuesta seria "quizás", pero el crecimiento de la economía no estuvo precisamente relacionado con un mejor manejo de los recursos naturales. Si pregunta; ¿qué significa el desarrollo sustentable? Seguramente recibirá diferentes respuestas."

Es innegable que existe una crisis en el mundo y particularmente en México, en relación con el recurso agua, debido al desequilibrio de los sistemas hidrológicos, a la afectación de ecosistemas, la deforestación y la degradación de los suelos de las cuencas; a la contaminación de corrientes y cuerpos de agua, la alteración de condiciones climáticas y otros factores como el establecimiento de patrones de consumo no sustentables, bajo la idea de una disponibilidad ilimitada del recurso.

La Ciudad de México ha enfrentado a los largo de su historia serios problemas tanto para el abastecimiento de agua potable como para el desalojo de los caudales de aguas residuales y de aguas pluviales. A lo largo de las diversas épocas, desde la fundación de la gran Tenochtitlan hasta nuestros días, el ingenio humano de sus pobladores ha creado importantes obras de ingeniería hidráulica, complejos sistemas de acequias, diques y albarradones, calzadas y acueductos subterráneos, sistemas de bombeo, plantas potabilizadoras y sistemas de drenaje profundo entre otras, con el objetivo siempre de satisfacer la demanda de agua potable y de reducir al mínimo los riesgos de inundación.

La problemática en la Capital, en materia hidráulica es muy compleja: sobre explotación de mantos acuíferos y hundimientos del suelo; enormes obras de abastecimiento y drenaje con costos cada vez más crecientes y la reducción acelerada de las zonas de infiltración.

Actualmente los niveles de explotación del acuífero para el abastecimiento de agua son mayores a su recarga normal, por cada litro que se infiltra, se extrae un litro y medio.

Tanto el abasto de agua como el drenaje en la Ciudad requieren de grandes obras que muchas veces resultan insuficientes, más aún cuando se han continuado desarrollando

fraccionamientos en las zonas boscosas de antaño, lo que determina necesidades de nueva infraestructura de distribución y hace insuficientes los actuales caudales de abastecimiento. Por otra parte, con el crecimiento de la plancha de concreto en las zonas altas, se impide la infiltración de aguas pluviales y en consecuencia la recarga natural del acuífero y se propicia una acelerada concentración de escurrimientos que satura en menor tiempo los conductos de desagüe de la Ciudad, aumentando los riesgos de inundación.

Es imprescindible aplicar un principio de racionalidad a partir de la consideración del recurso hidráulico en el desarrollo urbano, replanteando el cumplimiento de las disposiciones normativas para la protección y desarrollo tanto de las áreas de conservación para la recarga del Acuífero, como el respeto a las superficies destinadas a la regulación de escurrimientos extraordinarios; racionalidad en el manejo responsable del sistema hidrológico de la Cuenca del Valle de México, en el tratamiento de caudales para su reutilización y la recarga del acuífero y en el uso eficiente del recurso por parte de los usuarios.

Las pérdidas totales de agua potable por fugas es aproximadamente el 32% del agua potable que llega para abastecer la ZMCM, por lo cual reducir este tipo de fugas es la vía más factible para iniciar el cambio.

Después del análisis llevado a cabo durante la realización de este trabajo la alternativa más factible es la de la reducción del 32% de fugas con la participación de la iniciativa privada (Alternativa 1). De hecho ya existen convenios con algunas empresas privadas para realizar la detección de fugas no vistas, aunque como ya se menciono el GDF al apostar por un programa propio no ha sido suficiente para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Las alternativas 2 y 3, aunque posibles son más difíciles de conciliar, la primera necesita la reforma de 10 leyes no solo a nivel local sino también a nivel federal, lo cual hace muy difícil una conciliación, la segunda se tiene que empezar por el cambio de mentalidad de un sistema autoritario, donde sólo el Ejecutivo toma las decisiones sobre todas las cosas, después se requiere de una educación para que los ciudadanos se acostumbraran a participar dentro de la toma de decisiones sobre la gestión del agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Antón, Danilo J. (1996), Ciudades Sedientas. Agua y ambientes urbanos en América Latina, Uruguay, CIID.
- Barkin, David (1998), *Riqueza, Pobreza y Desarrollo Sustentable*, México, Editorial Jus, S.A. de C.V.
- Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua A.C. (2003), *El recurso hídrico en México. Análisis de la situación actual y perspectivas futuras*, México, Miguel Angel Porrúa
- Comisión Nacional del Agua (2005), *Estadísticas del Agua en México. Síntesis*, México, Sistema Unificado de Información Básica del Agua.
- Comité de Academias para el Estudio de Suministro de Agua de la Ciudad de México, Water Science and Technology Borrad, Commission on Geosciences, Environment, and Resources, National Research Council, Academia de la Investigación Científica, A.C., Academia Nacional de Ingeniería, A.C. (1995), *El Suministro del Agua de la Ciudad de México. Mejorando la Sustentabilidad*, Washington, D.C., Nacional Academy Press
- Comisión Nacional del Agua
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- González Márquez, José Juan. (1997), *Nuevo Derecho Ambiental Mexicano (Instrumentos de política)*, México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Instituto Indigenista Interamericano, *Política Indigenista (1991-1995)*, 1991.
- INEGI (2000), *XII Censo General de Población y Vivienda*
- Jacobo Villa, Marco Antonio y Saborio Fernández, Elsa (2004), *La Gestión del Agua en México: Los Retos para el Desarrollo Sustentable*, México, Miguel Ángel Porrúa, librero-editor.
- Kates, Robert W., Thomas M. Parris y Anthony A. Leiserowitz (2005), "What is Sustainable Development?", *Environment*, Vol. 47, No. 3
- Leff, Enrique (2001), "Espacio, lugar y tiempo. La reapropiación social de la naturaleza y la construcción local de la racionalidad ambiental", *Nueva Sociedad*, No. 175

- Leff, Enrique, Arturo Argueta, Eckart Boege y Carlos Walter Porto Gonçalves (2004), Más allá de Desarrollo Sustentable: La Construcción de una Racionalidad Ambiental para la Sustentabilidad: Una visión desde América Latina, México, editado por PNUMA.
- Leff, Enrique. *Democracia participativa, racionalidad ambiental y desarrollo sustentable: una utopia en construccion***.** En: *El limite de la civilizacion industrial. Perspectivas latinoamericanas en torno al postdesarrollo*. Comp. Lander, Edgardo (2004). FACES, Caracas, Venezuela. Publicado por: FACES, Instituto de Investigaciones Economicas y Sociales, UCV, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela
- Leff, Enrique (1998), *Más Allá del Desarrollo Sostenible: La Construcción de una Racionalidad Ambiental para la Sustentabilidad: Una visión desde América Latina*, México, Miguel Ángel Porrúa
- Ley de Aguas Nacionales, DOF 29-04-2004
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, DOF 23-02-2005
- Naciones Unidas (1987), *Environmental Perspective to the Year 2000 and Beyond*, A/RES/42/186, Nueva York, Asamblea General.
- Naciones Unidas (2004), *Derechos Económicos, Sociales y Culturales*, E/CN.4/Sub.2/2004/16, Nueva York, Comisión de Derechos Humanos.
- Naciones Unidas (2002), *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Johannesburgo (Sudáfrica), 26 de agosto a 4 de septiembre de 2002*, A/CONF.199/20, Nueva Cork
- Naciones Unidas (1997), *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo: aplicación y ejecución*, Consejo Económico y Social, E/CN.17/1997/8, Nueva York.
- Obradovié, Dušan y Lonsdale, Peter (1998), *Public Water Supply. Models, Data and Operational Management*, Estados Unidos, E & FN SPON
- Organización de las Naciones Unidas (2004), *Agua para todos. Agua para la Vida*, Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

- Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006
- Plan Nacional Hidráulico 2001 – 2006
- Prasad, Rama y Vedula, S (2002), *Research Perspectives in Hydaulics and Water Resources Engineering*, Singapur, World Scientific
- Presidencia de la República Mexicana (2005), *Quinto Informe de Gobierno*, México.
- ReVelle, Charles (1999), *Optimizing Reservoir Resources. Including a New Model for Reservoir Resources*, Estados Unidos, John Wiley & Sons, Inc.
- Sachs, I (1982), "Ecodesarrollo, Desarrollo sin Destrucción", en Leff, Enrique. *Democracia participativa, racionalidad ambiental y desarrollo sustentable: una utopia en construccion***.** En: *El limite de la civilizacion industrial. Perspectivas latinoamericanas en torno al postdesarrollo*. Comp. Lander, Edgardo (2004). FACES, Caracas, Venezuela. Publicado por: FACES, Instituto de Investigaciones Economicas y Sociales, UCV, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela
- Sánchez San Román, F. Javier (2005), *Evapotranpiración*, España, Universidad Salamanca.
- Secretaria de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2004), *Delimitación de Zonas Metropolitanas de México*, México
- Seoanez Calvo, Mariano (1997), *El Medio Ambiente en la Opinión Pública. Tendencias de Opinión. Demanda Social. Análisis y Gestión de la Opinión Pública en Materia de Medio Ambiente. Comunicación Medioambiental en la Administración y en las Empresas*, España, Ediciones Mundi-Prensa
- Tortajada, Cecilia, Guerrero, Vicente y Sandoval, Ricardo (2004), *Hacia una gestión integral del agua en México: Retos y Alternativas*, México, Miguel Ángel Porrúa, librero-editor.

A N E X O S

ANEXO I. PROGRAMA 21 (AGENDA 21)

1. Preámbulo

Sección I. DIMENSIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS

2. Cooperación internacional para acelerar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo y políticas internas conexas
3. Lucha contra la pobreza
4. Evolución de las modalidades de consumo
5. Dinámica demográfica y sostenibilidad
6. Protección y fomento de la salud humana
7. Fomento del desarrollo sostenible de los recursos humanos
8. Integración del medio ambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones

Sección II. CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS PARA EL DESARROLLO

9. Protección de la atmósfera
10. Enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de tierras
11. Lucha contra la deforestación
12. Ordenación de los ecosistemas frágiles: lucha contra la desertificación y la sequía
13. Ordenación de los ecosistemas frágiles: desarrollo sostenible de las zonas de montaña
14. Fomento de la agricultura y del desarrollo rural sostenible
15. Conservación de la diversidad biológica
16. Gestión ecológicamente racional de la biotecnología
17. Protección de los océanos y de los mares de todo tipo, incluídos los mares cerrados y semicerrados, y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos
18. Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce
19. Gestión ecológicamente racional de los productos químicos tóxicos, incluída la prevención del tráfico internacional ilícito de productos tóxicos y peligrosos
20. Gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos peligrosos
21. Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacoles
22. Gestión inocua y ecológicamente racional de los desechos radiactivos

Sección III. FORTALECIMIENTO DE LOS GRUPOS PRINCIPALES

23. Preámbulo
24. Medidas mundiales en favor de la mujer para lograr un desarrollo sostenible y

equitativo
25. La infancia y la juventud en el desarrollo sostenible
26. Reconocimiento y fortalecimiento del papel de las poblaciones indígenas y sus comunidades
27. Fortalecimiento del papel de las organizaciones no gubernamentales: asociadas en la búsqueda de un desarrollo sostenible
28. Iniciativas de las autoridades locales en apoyo del Programa 21
29. Fortalecimiento del papel de los trabajadores y sus sindicatos
30. Fortalecimiento del papel del comercio y la industria
31. La comunidad científica y tecnológica
32. Fortalecimiento del papel de los agricultores

Sección IV. MEDIOS DE EJECUCIÓN

33. Recursos y mecanismos de financiación
34. Transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad
35. La ciencia pora el desarrollo sostenible
36. Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia
37. Mecanismos nacionales y cooperación internacional para aumentar la capacidad nacional en los países en desarrollo
38. Arreglos institucionales internacionales
39. Instrumentos y mecanismos jurídicos internacionales
40. Información para la adopción de decisiones

ANEXO II. DECLARACIÓN DE RÍO

Principio 1.- Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sustentable. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

Subraya la convicción de los Estados de que los seres humanos son el elemento central del medio ambiente y del desarrollo y, por tanto, refleja un enfoque antropocéntrico. Recoge el derecho humano fundamental a una vida digna.

El derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza se encuentra recogido a menudo en las constituciones y en la legislación (ambiental) básica, formulado como un principio general del derecho ambiental nacional. Casi todas las constituciones aprobadas o revisadas en los últimos 35 años hacen referencia a los temas ambientales. En numerosos países existen disposiciones constitucionales que recogen de forma explícita el derecho a un ambiente saludable[43]. Al mismo tiempo, casi todas estas constituciones establecen tanto la obligación del Estado de preservar el medio ambiente, como el deber de los ciudadanos de protegerlo. La obligación constitucional que tiene el Estado de conservar el medio ambiente refrenda el derecho a un medio ambiente saludable, que en algunos casos se formula como un derecho de la persona a un medio ambiente saludable.

Principio 2.- De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al medio ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los limites de la jurisdicción nacional.

Principio 3.- El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

El derecho al desarrollo puede entenderse como una síntesis de los derechos humanos existentes, tales como el derecho a un nivel de vida adecuado, al más alto nivel de salud posible, a la educación, a la vivienda, al trabajo, y a la alimentación. *"Los vínculos que unen el derecho al desarrollo y el derecho al medio ambiente se sustentan en esta noción de indivisibilidad e interdependencia de todos los derechos humanos, ya sean civiles o políticos, económicos, sociales o culturales. En todo caso, la reivindicación del derecho a un medio ambiente sano y equilibrado no puede estar separada del derecho a un desarrollo 'sustentable' lo que implica iniciativas concertadas para combatir la pobreza y el subdesarrollo"* (Naciones Unidas, Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1997, p. 9). Una estrategia de desarrollo que no tenga en cuenta las dimensiones humana, social y cultural sólo puede tener un efecto perjudicial en el medio ambiente.

---

[43] Entre otros ejemplos cabe citar la Constitución de Ucrania, aprobada el 28 de junio de 1996; la Constitución de Sudáfrica, aprobada el 8 de mayo de 1996; la Constitución de Etiopía, aprobada el 8 de diciembre de 1994; la Constitución de la Argentina, aprobada el 23 de agosto de 1994.

Principio 4.- A fin de alcanzar el desarrollo sustentable, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

Hace hincapié en la integración, la interrelación y la interdependencia del medio ambiente y el desarrollo, que constituyen los pilares del desarrollo sostenible. Refleja la interdependencia de los aspectos sociales, económicos, ambientales y de derechos humanos de la vida que definen el desarrollo sostenible. El principio es señal de un compromiso para impulsar las consideraciones y objetivos ambientales desde la periferia de las relaciones internacionales hasta su centro económico.

La integración de las cuestiones ambientales en la adopción de decisiones nacionales en materia de desarrollo exige que los componentes ambientales, sociales y económicos se examinen de manera integrada en todos los niveles de la legislación y administración nacionales.

El principio de la integración de las cuestiones ambientales en todas las esferas de política está formulado generalmente como norma de procedimiento que deben aplicar los órganos legislativos y administrativos. Por consiguiente, constituye también un postulado fundamental de la mayoría de las estrategias nacionales de desarrollo sostenible y de algunos planes de desarrollo.

Principio 5.- Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sustentable, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

Principio 6.- Se deberá dar especial prioridad a la situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental. En las medidas internacionales que se adopten con respecto al medio ambiente y al desarrollo también se deberán tener en cuenta los intereses y las necesidades de todos los países.

Principio 7.- Los Estados deberán de cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y reestablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los Estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sustentable, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen.

Principio 8.- Para alcanzar el desarrollo sustentable y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

Principio 9.- Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sustentable, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la

adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras.

Principio 10.- El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

Se combina la participación de la población con el acceso de ésta a la información y a procedimientos correctivos. De acuerdo con el Programa 21, uno de los principios fundamentales para alcanzar un desarrollo sostenible es la amplia participación del público en la adopción de decisiones[44]. Tanto en el Programa 21 como en la Declaración de Río se subraya la importancia de la participación de todos los grupos importantes y se ha hecho particular hincapié, incluso en documentos internacionales jurídicamente vinculantes, en que se garantice la participación en la adopción de decisiones de los grupos que se consideran desfavorecidos a nivel político, como las poblaciones indígenas y las mujeres. Se defiende la función de los particulares de acudir a las cortes y los tribunales nacionales para hacer cumplir las leyes y obligaciones nacionales sobre medio ambiente.

El principio de la participación del público es fundamental para aplicar a nivel nacional las medidas necesarias para alcanzar un desarrollo sostenible. La eficacia del ejercicio del derecho a la participación depende en primer lugar de que el público tenga acceso a la información pertinente, lo cual se permite a menudo mediante un derecho a solicitar los datos que correspondan, principalmente cuando se trata de cuestiones ambientales. En segundo lugar, depende de si existe la posibilidad de interponer un recurso judicial o de obtener una reparación, generalmente en un litigio de interés público.

Principio 11.- Los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente. Las normas, los objetivos de ordenación y las prioridades ambientales deberían reflejar el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican. Las normas aplicadas por algunos países pueden resultar inadecuadas y representar un costo social y económico injustificado para otros países, en particular los países en desarrollo.

Desde la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo casi todos los Estados han adoptado nuevas leyes en materia de medio ambiente o modificado las reglamentaciones en vigor. Cabe señalar que la nueva

[44] Por ejemplo, en el párrafo 23.2 del Programa 21 se dispone que "toda persona, grupo u organización debería tener acceso a la información relativa al medio ambiente y el desarrollo con que contaran las autoridades nacionales, incluso a la información acerca de productos y actividades que tuvieran consecuencias importantes para el medio ambiente o hubiera probabilidades de que las tuvieran, así como a la información sobre las medidas de protección del medio ambiente".

legislación se establece, bien en forma de leyes marco sobre el medio ambiente en las que se presenta un enfoque bastante general con respecto a la protección del medio ambiente o en forma de leyes sectoriales que regulan de forma pormenorizada cuestiones concretas sobre el medio ambiente[45] y pueden enunciar en términos precisos disposiciones de leyes generales sobre protección del medio ambiente para algunos aspectos.

Principio 12.- Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sustentable de todos los países, y abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional.

Existe una tendencia generalizada a suprimir o evitar las medidas unilaterales sobre el medio ambiente. Sin embargo, aunque no están específicamente prohibidas en la Declaración de Río ni en el Programa 21, están restringidas por diversos criterios y condiciones. Pese a los mandatos que propugnan el libre comercio, a veces se han aplicado restricciones comerciales por motivos ambientales para restringir los mercados de los productos peligrosos para el medio ambiente y de artículos producidos de forma insostenible.

Principio 13.- Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

Se pone en práctica en disposiciones generales en materia de responsabilidad, así como en disposiciones concretas sobre responsabilidad en la esfera del medio ambiente. Algunos países han incluido normas en materia de responsabilidad en sus leyes sobre el medio ambiente, como Lituania en su Ley agraria de 1994, que prevé la responsabilidad, incluida la responsabilidad penal, de los usuarios de tierras por los daños causados al medio ambiente. En Chile se ha adoptado un régimen de responsabilidad presunta por cualquier daño causado al medio ambiente por incumplimiento de normas de calidad en materia de medio ambiente, normas sobre emisiones o normas generales en materia de protección, preservación o conservación del medio ambiente. La Ley sobre indemnizaciones por daños causados al medio ambiente promulgada por Finlandia en 1994 se aplica a los daños

[45] Entre otros ejemplos de este tipo de legislación cabe citar las leyes de protección forestal, las leyes de conservación de la fauna, las leyes sobre los recursos de agua, las leyes por las que se establecen zonas protegidas y parques nacionales, las leyes de pesquerías y las leyes de salud pública y bienestar social.

ocasionados, entre otras cosas, por la contaminación del suelo, el agua, el aire, por el ruido y por la radiación.

Principio 14.- Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

Aborda el peligro que las sustancias y actividades que pueden dañar la salud humana y el medio ambiente se puedan reubicar o transferir a otro Estado. En un contexto en que se piensa que los incentivos económicos favorecen la reubicación o transferencia a Estados sin protección adecuada, el principio establece una norma de cooperación internacional para desalentar o impedir dicha reubicación o transferencia, y para asegurar que toda reubicación o transferencia no presente riesgo ecológico y se haga con arreglo al procedimiento del consentimiento fundamentado previo. Como mínimo, el principio exige el consentimiento fundamentado previo del Estado importador o del Estado de reubicación e impone un gravamen al Estado de origen para asegurarse que el Estado al que se ha de transferir la actividad o las sustancias peligrosas tenga la capacidad apropiada para reducir al mínimo los riesgos. Como un principio de cooperación, requiere además que si un Estado opta por prohibir o restringir la importación de sustancias peligrosas o la reubicación y la transferencia de actividades peligrosas, los demás Estados deben respetar la prohibición o restricción.

Principio 15.- Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

Principio 16.- Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales.

La incorporación de los costos incluye lo que se ha pasado a denominar el principio de quien contamina paga. Según este principio, es importante que se incorporen los costos ambientales de las actividades económicas, incluidos los costos de la prevención de los posibles daños, en lugar de imponerlos a la sociedad en su conjunto. Fue elaborado por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) en el decenio de 1970 para asegurar que las empresas pagaran el costo completo de la reducción de la contaminación sin recibir subvenciones del Estado. Se suponía que era aplicable dentro de un Estado y no entre Estados. El principio es un objetivo de política nacional que se ha logrado sólo parcialmente en la práctica.

El principio de quien contamina paga es un concepto guía para numerosos legisladores en la elaboración de leyes y reglamentos nacionales eficaces en la esfera del medio ambiente. Desde que se introdujo en las políticas ambientales a fines del decenio de 1960, se aplica por diversos medios que van desde gravámenes por contaminación, normas sobre

procesos y productos hasta sistemas de multas y responsabilidad. En la mayoría de los Estados, el principio de quien contamina paga está establecido como una obligación directa para los ciudadanos y las empresas incluidos en reglamentos sobre protección del medio ambiente de carácter general que se especifican mediante disposiciones en leyes sectoriales.

Principio 17.- Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la destrucción de una autoridad nacional competente.

Principio 18.- Los Estados deberán notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el medio ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

Principio 19.- Los Estados deberán proporcionar la información pertinente, y notificar previamente y en forma oportuna, a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

Principio 20.- Las mujeres desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo. Es, por tanto, imprescindible contar con su plena participación para lograr el desarrollo sustentable.

Principio 21.- Debería movilizarse la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sustentable y asegurar un mejor futuro para todos.

Principio 22.- Las poblaciones indígenas y sus comunidades, así como otras comunidades locales, desempeñan un papel fundamental en la ordenación del medio ambiente y en el desarrollo debido a sus conocimientos y prácticas tradicionales. Los Estados deberían reconocer y apoyar debidamente su identidad, cultura e intereses y hacer posible su participación efectiva en el logro del desarrollo sustentable.

Las poblaciones indígenas poseen culturas singulares basadas en los recursos naturales que han integrado diversos aspectos de la sustentabilidad. La evolución de las normas de derecho internacional exige el reconocimiento de los derechos integrados de las poblaciones indígenas, por ejemplo: los derechos humanos, los derechos a la posesión de tierras y recursos, los derechos de propiedad intelectual y cultural, y los derechos a ordenar el medio ambiente y los recursos naturales.

El conocimiento de las comunidades locales y la participación de las poblaciones indígenas en el proceso de adopción de decisiones respecto del desarrollo sostenible es fundamental para la protección de los ecosistemas locales. Diversas leyes y normas nacionales contienen disposiciones en que se reconocen, por ejemplo, los derechos de propiedad que las poblaciones indígenas ejercen sobre sus tierras y vías navegables, o en que se permite que las poblaciones indígenas participen en los procesos de adopción de

decisiones[46]. Su participación en los procedimientos de evaluación del impacto ambiental es otra forma de participación en el proceso de adopción de decisiones respecto del desarrollo sostenible.

Principio 23.- Deben protegerse el medio ambiente y los recursos naturales de los pueblos sometidos a opresión, dominación y ocupación.

Principio 24.- La guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sustentable. En consecuencia, los Estados deberán respetar las disposiciones de derecho internacional que protegen al medio ambiente en épocas de conflicto armado, y cooperar en su ulterior desarrollo, según sea necesario.

Principio 25.- La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables.

Principio 26.- Los Estados deberán resolver pacíficamente todas sus controversias sobre el medio ambiente por medios que corresponda con arreglo a la Carta de las Naciones Unidas.

Principio 27.- Los Estados y las personas deberán cooperar de buena fe y con espíritu de solidaridad en la aplicación de los principios consagrados en esta declaración y en el ulterior desarrollo del derecho internacional en la esfera del desarrollo sustentable.

[46] Véase, por ejemplo, México, Decreto de reforma del artículo 27 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, de 3 de enero de 1992, Diario Oficial de la Federación, No. 3 (6 de enero de 1992), págs. 2 a 4.

ANEXO III. PLAN DE APLICACIÓN DE DECISIONES DE LA CUMBRE MUNDIAL SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE

I. Introducción

1. Los principios fundamentales y el programa de acción para lograr el desarrollo sostenible surgieron de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992[47]. Reafirmamos resueltamente nuestra adhesión a los principios de Río[48], a la plena aplicación del Programa 212 y al Plan para la ulterior ejecución del Programa 21[49]. También nos comprometemos a cumplir las metas convenidas internacionalmente en relación con el desarrollo, incluidas las que figuran en la Declaración del Milenio[50], los documentos finales de las principales conferencias de las Naciones Unidas y los acuerdos internacionales que se han celebrado y convenido desde 1992.

2. El presente plan de aplicación complementará los logros conseguidos desde la Conferencia y acelerará el cumplimiento de las metas restantes. Con tal fin, nos comprometemos a llevar a cabo actividades concretas y a adoptar medidas en todos los niveles para intensificar la cooperación internacional teniendo en cuenta los principios de Río, que incluyeron, entre otros, el de las responsabilidades comunes pero diferenciadas que se enuncia en el principio 7 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo[51]. Esa labor promoverá asimismo la integración de los tres componentes del desarrollo sostenible —el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente—, pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente. La erradicación de la pobreza y la modificación de las modalidades insostenibles de producción y consumo, así como la protección y ordenación de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social, son objetivos generales y requisitos esenciales del desarrollo sostenible.

3. Reconocemos que la aplicación de las decisiones de la Cumbre debe beneficiar a toda la población, en especial a las mujeres, los jóvenes y los grupos vulnerables. Además, en esta empresa deben participar todas las partes interesadas mediante asociaciones de colaboración, en especial entre los gobiernos del norte y del sur, por una parte, y entre los gobiernos y los principales grupos de la sociedad civil, por otra, para conseguir las metas ampliamente aceptadas del desarrollo sostenible. Como se hace patente en el Consenso de

---

[47] *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.93.I.8 y correcciones).

[48] Ibíd., vol. I: *Resoluciones aprobadas por la Conferencia*, resolución 1, anexos I y II.

[49] Resolución S-19/2 de la Asamblea General, anexo.

[50] Resolución 55/2 de la Asamblea General.

[51] *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.93.I.8 y correcciones), vol. I: Resoluciones aprobadas por la Conferencia, resolución 1, anexo I).

Monterrey[52], esas asociaciones son fundamentales para lograr el desarrollo sostenible en un mundo en vías de globalización.
4. La buena gestión de los asuntos públicos en los países y en el plano internacional es esencial para el desarrollo sostenible. En el plano nacional, las políticas ambientales, económicas y sociales bien fundadas, las instituciones democráticas que tengan en cuenta las necesidades de la población, el imperio de la ley, las medidas de lucha contra la corrupción, la igualdad entre los géneros y un entorno propicio a las inversiones constituyen la base del desarrollo sostenible. Como consecuencia de la globalización, los factores externos son ahora factores críticos que determinan el éxito o el fracaso de los esfuerzos de los países en desarrollo en el ámbito nacional.
La brecha entre los países desarrollados y en desarrollo indica que para mantener y acelerar el progreso hacia un desarrollo sostenible en todo el mundo, sigue siendo necesario un entorno económico internacional dinámico que favorezca la cooperación internacional, en particular en las esferas de las finanzas, la transferencia de tecnología, la deuda y el comercio, y la participación plena y efectiva de los países en desarrollo en el proceso de adopción de decisiones a nivel mundial.
5. La paz, la seguridad, la estabilidad y el respeto de los derechos humanos y las libertades fundamentales, incluido el derecho al desarrollo, así como el respeto de la diversidad cultural, son esenciales para lograr el desarrollo sostenible y asegurar que beneficie a todos.
6. Reconocemos la importancia de la ética para el desarrollo sostenible y, por consiguiente, subrayamos la necesidad de tenerla en cuenta en la aplicación del Programa 21.

II. Erradicación de la pobreza

7. La erradicación de la pobreza constituye el mayor desafío que enfrenta el mundo en la actualidad y un requisito indispensable del desarrollo sostenible, en particular para los países en desarrollo. Si bien cada país es el principal responsable de su propio desarrollo sostenible y de la erradicación de su propia pobreza, y nunca podrá insistirse demasiado en la importancia de las políticas y estrategias de desarrollo nacionales. Hacen falta medidas concertadas y concretas en todos los niveles que permitan a los países en desarrollo alcanzar sus metas en materia de desarrollo sostenible, en consonancia con las metas y los objetivos convenidos internacionalmente en relación con la pobreza, incluidos los que figuran en el Programa 21, los documentos finales de otras conferencias de las Naciones Unidas y la Declaración del Milenio. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:
a) Reducir a la mitad, para el año 2015, la proporción de personas cuyo ingreso sea de menos de 1 dólar por día, la de personas que padezcan hambre y la de personas que no tengan acceso a agua potable;
b) Establecer un fondo de solidaridad mundial para la erradicación de la pobreza y la promoción del desarrollo social y humano en los países en desarrollo conforme a las modalidades que determine la Asamblea General, destacando al mismo tiempo el carácter

[52] *Informe de la Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo, Monterrey (México), 18 a 22 de marzo de 2002* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.02.II.A.7), cap. I, resolución 1, anexo.

voluntario de las contribuciones y la necesidad de evitar la duplicación con los fondos existentes de las Naciones Unidas y alentando la participación del sector privado y los particulares en relación con los gobiernos en la financiación de iniciativas;

c) Elaborar programas nacionales de desarrollo sostenible y desarrollo a nivel local y de las comunidades, como parte de las estrategias de reducción de la pobreza impulsadas por los propios países, cuando corresponda, para promover la potenciación de las poblaciones que viven en la pobreza y de sus organizaciones. Esos programas deben reflejar sus prioridades y facilitarles más el acceso a los recursos productivos, los servicios públicos y las instituciones, en particular la tierra, el agua, las oportunidades de empleo, el crédito, la educación y la salud;

d) Promover la igualdad de acceso de la mujer a los procesos de adopción de decisiones en todos los niveles y su plena participación en esos procesos en igualdad de condiciones con el hombre incorporando las perspectivas de género en todas las políticas y estrategias, eliminando todas las formas de violencia y discriminación contra la mujer y mejorando la condición, la salud y el bienestar económico de las mujeres y las niñas por medio de acceso sin restricción alguna y en un pie de igualdad a las oportunidades económicas, la tierra, el crédito, la educación y los servicios de atención de la salud;

e) Formular políticas y medios para mejorar el acceso de los pueblos indígenas y de sus comunidades a las actividades económicas y aumentar su empleo adoptando, cuando corresponda, medidas de fomento de la capacitación, la asistencia técnica y el crédito; reconocer que la dependencia tradicional y directa de los recursos y ecosistemas renovables, incluido su aprovechamiento sostenible, sigue siendo esencial para el bienestar cultural, económico y físico de las poblaciones indígenas y de sus comunidades;

f) Prestar servicios básicos de salud a toda la población y reducir los peligros ambientales para la salud, teniendo en cuenta las necesidades especiales de los niños y los vínculos existentes entre la pobreza, la salud y el medio ambiente, y proporcionar a los países en desarrollo y a los países con economías en transición recursos financieros y asistencia técnica y transferirles conocimientos;

g) Velar por que los niños y niñas de todo el mundo puedan terminar el ciclo completo de enseñanza primaria y tengan igual acceso a todos los niveles de la enseñanza;

h) Proporcionar acceso a los recursos agrícolas a las personas que viven en la pobreza, en especial a las mujeres y a las comunidades indígenas, y promover, según corresponda, disposiciones sobre tenencia de la tierra en que se tengan en cuenta y se protejan los sistemas autóctonos de gestión de recursos y los de propiedad colectiva;

i) Establecer la infraestructura rural básica, diversificar la economía y mejorar el transporte y el acceso de los pobres de las zonas rurales a los mercados, a la información sobre mercados y al crédito con el fin de prestar apoyo a la agricultura sostenible y el desarrollo rural;

j) Transferir técnicas y conocimientos básicos sobre agricultura sostenible, incluida la ordenación de los recursos naturales, a los agricultores pequeños y medianos, los pescadores y los campesinos pobres, especialmente en los países en desarrollo, adoptando enfoques que tengan en cuenta intereses múltiples y asociaciones de colaboración entre el sector público y el privado encaminados a aumentar la producción agrícola y la seguridad alimentaria;

k) Aumentar la disponibilidad de alimentos y reducir su costo, en particular utilizando tecnologías y métodos de gestión de las cosechas y la producción de alimentos, así como sistemas de distribución equitativos y eficientes, y fomentando, por ejemplo, asociaciones de colaboración basadas en la comunidad en que se promuevan los contactos entre la población y las empresas de las zonas urbanas y las rurales;
l) Luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de las sequías y las inundaciones adoptando medidas tales como una mejor utilización de la información y los pronósticos y meteorológicos, y del clima, los sistemas de alerta temprana, la ordenación de la tierra y los recursos naturales, las prácticas agrícolas y la conservación de los ecosistemas con el fin de invertir las tendencias actuales y reducir al mínimo la degradación de la tierra y los recursos hídricos, incluso proporcionando recursos financieros en cantidades suficientes y previsibles para aplicar la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África[53], que es uno de los instrumentos para erradicar la pobreza;
m) Aumentar el acceso a servicios de saneamiento para mejorar la salud humana y reducir la mortalidad de los lactantes y los niños, asignando prioridad al abastecimiento de agua y al saneamiento en las estrategias nacionales de desarrollo sostenible y reducción de la pobreza, cuando existan.
8. El suministro de agua limpia y potable y de servicios adecuados de saneamiento es necesario para proteger la salud humana y el medio ambiente. A este respecto, acordamos reducir a la mitad, antes del año 2015, el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable o que no pueden costearlo (según se indica en la Declaración del Milenio) y 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:
a) Diseñar y establecer sistemas eficaces de saneamiento para los hogares;
b) Mejorar el saneamiento en las instituciones públicas, en particular las escuelas;
c) Promover buenas prácticas de higiene;
d) Promover la educación y divulgación centradas en los niños, como agentes de los cambios de comportamiento;
e) Promover tecnologías y prácticas de bajo costo y aceptables desde un punto de vista social y cultural;
f) Diseñar mecanismos innovadores de financiación y colaboración;
g) Integrar el saneamiento en las estrategias de ordenación de los recursos hídricos.
9. Adoptar medidas conjuntas y mejorar las iniciativas de cooperación a todos los niveles para aumentar el acceso a servicios energéticos fiables y de costo razonable, para el desarrollo sostenible, que faciliten el cumplimiento de los objetivos de desarrollo del Milenio, incluido el de reducir a la mitad la proporción de personas que viven en la pobreza antes del año 2015, y como medio de generar otros servicios importantes que mitiguen la pobreza, teniendo en cuenta que el acceso a la energía facilita la erradicación de la pobreza. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:

[53] Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 1954, No. 33480.

a) Mejorar el acceso a servicios y recursos energéticos fiables, de costo razonable, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente racionales, teniendo en cuenta las particularidades y circunstancias de cada país, por diversos medios, como la electrificación rural y los sistemas descentralizados de energía, un mayor aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, el uso de combustibles líquidos y gaseosos menos contaminantes y el incremento de la eficiencia energética, intensificando la cooperación regional e internacional en apoyo de iniciativas nacionales por medios tales como el fortalecimiento de la capacidad, la asistencia financiera y tecnológica y mecanismos innovadores de financiación, en particular a nivel microeconómico y mesoeconómico, en que se reconozcan los factores específicos que deben tenerse en cuenta para proporcionar acceso a los pobres;
b) Mejorar el acceso a las tecnologías modernas de aprovechamiento de la biomasa y las fuentes y existencias de leña, y comercializar las operaciones relacionadas con la biomasa, en particular la utilización de residuos agrícolas, en las zonas rurales y en los casos en que esas prácticas sean sostenibles;
c) Promover la utilización sostenible de la biomasa y, cuando corresponda, otras fuentes de energía renovables mejorando las modalidades de utilización actuales por medio de la ordenación de los recursos, un mejor aprovechamiento de la leña y el uso de productos y tecnologías nuevos o mejorados;
d) Prestar apoyo en la transición líquido y gaseoso, cuando ello se considere más racional desde el punto de vista ambiental, socialmente aceptable y eficaz en función de los costos;
e) Elaborar a nivel nacional políticas y marcos regulatorios sobre los recursos energéticos que contribuyan a crear en el sector de la energía las condiciones económicas, sociales e institucionales necesarias para mejorar el acceso a servicios energéticos fiables, de costo razonable, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente racionales en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza en las zonas rurales, periurbanas y urbanas;
f) Aumentar la cooperación internacional y regional para mejorar el acceso a servicios energéticos fiables, de costo razonable, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente racionales como parte integrante de los programas de reducción de la pobreza, promoviendo la creación de condiciones favorables y atendiendo a las necesidades de fortalecer la capacidad, prestando especial atención
a las zonas rurales y las zonas aisladas, según corresponda;
g) Promover y facilitar urgentemente, con la asistencia financiera y técnica de los países desarrollados, incluso mediante asociaciones de colaboración entre los sectores público y privado, el acceso de los pobres a servicios energéticos fiables, de costo razonable, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente racionales, teniendo en cuenta la función determinante de las políticas nacionales de energía en el contexto del desarrollo sostenible y teniendo presente que, para que mejore el nivel de vida de la población de los países en desarrollo, es indispensable aumentar muy considerablemente los servicios energéticos y que estos servicios tienen un efecto positivo en la erradicación de la pobreza y el mejoramiento del nivel de vida.
10. Fortalecer la contribución del desarrollo industrial a la erradicación de la pobreza y la ordenación sostenible de los recursos naturales. Para ello harían falta medidas en todos los niveles encaminadas a:

a) Proporcionar asistencia y movilizar recursos para aumentar la productividad y la competitividad industrial, así como el progreso industrial de los países en desarrollo, incluida la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales en condiciones preferenciales y convenida de común acuerdo;
b) Proporcionar asistencia para aumentar las oportunidades de empleo remunerado, teniendo en cuenta la Declaración de la Organización Internacional del Trabajo relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo[54];
c) Promover la creación de microempresas y empresas pequeñas y medianas, en particular por medio de capacitación, la educación y la adquisición de conocimientos prácticos, prestando especial atención a la agroindustria como fuente de medios de vida de las comunidades rurales;
d) Prestar apoyo financiero y tecnológico, según corresponda, a las comunidades rurales de los países en desarrollo para que puedan aprovechar las oportunidades de ganarse la vida de manera sostenible que ofrece la minería en pequeña escala;
e) Prestar apoyo a los países en desarrollo para que desarrollen tecnologías seguras de bajo costo que permitan obtener o economizar combustible para cocinar y calentar agua;
f) Proporcionar ayuda para la gestión de los recursos naturales a fin de proporcionar a los pobres los medios de ganarse el sustento de manera sostenible.
11. Mejorar apreciablemente, antes de 2020, el nivel de vida de por lo menos 100 millones de habitantes de los barrios de tugurios, tal como se propone en la iniciativa "Ciudades sin barrios de tugurios". Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:
a) Mejorar el acceso de los pobres a la tierra y a la propiedad, a una vivienda adecuada y a servicios básicos en las zonas urbanas y rurales, prestando especial atención a las mujeres que son cabeza de familia;
b) Utilizar materiales duraderos y de bajo costo, así como tecnologías apropiadas, en la construcción de viviendas adecuadas y seguras para los pobres, y proporcionar asistencia financiera y tecnológica a los países en desarrollo teniendo en cuenta su cultura, clima, condiciones sociales particulares y vulnerabilidad a los desastres naturales;
c) Mejorar el empleo, el crédito y los ingresos de los pobres de las zonas rurales por medio de políticas nacionales apropiadas que promuevan la igualdad de oportunidades para la mujer y el hombre;
d) Eliminar los obstáculos innecesarios, normativos y de otra índole, que enfrentan las microempresas y el sector no estructurado;
e) Prestar apoyo a las autoridades locales a los efectos de elaborar programas para mejorar los barrios de tugurios dentro del marco de los planes de desarrollo urbano y facilitar el acceso, en particular de los pobres, a la información sobre la legislación en materia de vivienda.
12. Adoptar de inmediato medidas eficaces para eliminar las peores formas de trabajo infantil que se definen en el Convenio No. 182 de la Organización Internacional del

[54] Véase la *Declaración de la OIT relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo y su Seguimiento, aprobada por la Conferencia Internacional del Trabajo en su 86a reunión, Ginebra, 16 de junio de 1998* (Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 1998).

Trabajo, y desarrollar y aplicar estrategias para eliminar las formas de trabajo que sean contrarias a las normas internacionales aceptadas.
13. Promover la cooperación internacional para ayudar a los países en desarrollo que lo soliciten a hacer frente al problema del trabajo infantil y sus causas profundas, en particular mediante políticas sociales y económicas encaminadas a eliminar situaciones de pobreza, destacando al mismo tiempo que las normas laborales no deben utilizarse con fines de proteccionismo comercial.

III. Modificación de las modalidades insostenibles de consumo y producción

14. Para lograr el desarrollo sostenible a nivel mundial es indispensable introducir cambios fundamentales en la forma en que producen y consumen las sociedades. Todos los países deben promover modalidades sostenibles de consumo y producción; los países desarrollados deben tomar la iniciativa al respecto y todos los países deben beneficiarse de ese proceso, teniendo en cuenta los principios de Río, incluido, entre otros, el de la responsabilidad común pero diferenciada (principio 7 de la
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo). Los gobiernos y las organizaciones internacionales competentes, el sector privado y todos los grupos principales deben desempeñar un papel activo con miras a modificar las modalidades insostenibles de consumo y producción. Ello entrañaría la adopción, en todos los niveles, de las medidas que se exponen a continuación.
15. Alentar y promover la elaboración de un conjunto de programas de 10 años de duración en apoyo de las iniciativas nacionales y regionales para acelerar el cambio hacia modalidades de consumo y la producción sostenibles con objeto de promover el desarrollo económico y social dentro de los límites de la capacidad de sustentación de los ecosistemas. Con ese fin se aumentaría la eficiencia y sostenibilidad de la utilización de los recursos y los procesos de producción y se reduciría la degradación de los recursos, la contaminación y los desechos, afrontando y, si procede, desvinculando el crecimiento económico y la degradación del medio ambiente. Todos los países deberían colaborar —los países desarrollados deberían tomar la iniciativa al respecto— teniendo en cuenta las necesidades y la capacidad de desarrollo de los países en desarrollo, movilizando asistencia financiera y técnica de todas las fuentes para esos países y ayuda para el fortalecimiento de su capacidad. Ello requeriría la adopción de las siguientes medidas, en todos los niveles, para:
a) Determinar actividades, instrumentos, medidas y mecanismos de vigilancia y evaluación concretos, incluso, cuando corresponda, análisis del ciclo vital e indicadores nacionales para medir los progresos que se hagan, teniendo en cuenta que los criterios aplicados por algunos países pueden no ser apropiados para otros o generar costos económicos y sociales no justificados para algunos, en particular para los países en desarrollo;
b) Aprobar y poner en práctica políticas y medidas destinadas a promover modalidades sostenibles de producción y consumo, aplicando, entre otras cosas, el criterio de que quien contamina paga, que se define en el principio 16 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo;
c) Elaborar políticas de producción y consumo para mejorar los productos y servicios que se prestan y reducir al mismo tiempo las consecuencias para el medio ambiente y la salud, utilizando, cuando proceda, criterios científicos como, por ejemplo, el análisis en el ciclo vital;

d) Elaborar programas para sensibilizar al público acerca de la importancia de las modalidades sostenibles de producción y consumo, en particular a los jóvenes y los sectores pertinentes de la sociedad en todos los países, especialmente en los desarrollados, mediante, entre otras cosas, la educación, la información pública, la información para el consumidor, la publicidad y otras vías, teniendo en cuenta los valores culturales locales, nacionales y regionales;
e) Elaborar y aprobar, cuando corresponda, con carácter voluntario, medios eficaces, transparentes, verificables, no discriminatorios y que no causen confusión, para informar a los consumidores sobre modalidades sostenibles de consumo y producción, incluso sobre aspectos relacionados con la salud humana y la seguridad. Esos medios de información no deben utilizarse como obstáculos encubiertos al comercio;
f) En los casos en que se llegue a un acuerdo mutuo aumentar, la eficiencia ecológica, con apoyo financiero de todas las fuentes, con miras al fortalecimiento de la capacidad, la transferencia de tecnología y el intercambio de tecnología con los países en desarrollo y los países con economías en transición, en cooperación con las organizaciones internacionales competentes.
16. Aumentar las inversiones en métodos de producción menos contaminantes y medidas de eficiencia ecológica en todos los países mediante, entre otras cosas, incentivos y planes, y políticas de apoyo encaminados a establecer marcos normativos, financieros y jurídicos adecuados. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:
a) Establecer programas y centros de producción en que se utilicen métodos menos contaminantes, así como métodos de producción más eficientes, y prestarles apoyo, entre otras cosas, proporcionando incentivos y ayuda para el fortalecimiento de la capacidad a fin de que las empresas, en especial las pequeñas y medianas de los países en desarrollo, puedan aumentar su productividad y promover el desarrollo sostenible;
b) Proporcionar incentivos para inversiones en técnicas de producción menos contaminantes y medidas de eficiencia ecológica en todos los países, por ejemplo, préstamos de financiación pública, capital de riesgo, asistencia técnica y programas de capacitación para empresas pequeñas y medianas, evitando al mismo tiempo medidas que distorsionen el comercio y no se ajusten a las normas de la Organización Mundial del Comercio;
c) Recoger y divulgar información sobre métodos de producción menos contaminantes, medidas de eficiencia ecológica y ordenación ambiental, que sean eficaces en función de los costos y promover el intercambio de prácticas óptimas y conocimientos especializados sobre tecnologías ecológicamente racionales entre las instituciones públicas y las privadas;
d) Proporcionar a las empresas pequeñas y medianas programas de capacitación en el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones.
17. Integrar la cuestión de las modalidades de producción y consumo en las políticas, programas y estrategias de desarrollo sostenible, incluidas, cuando corresponda, las estrategias de reducción de la pobreza.
18. Promover la responsabilidad en los círculos empresariales. Ello entrañaría la adopción, en todos los niveles, de medidas encaminadas a:
a) Alentar a la industria a que mejore su desempeño en las esferas social y ambiental mediante iniciativas de carácter voluntario que incluyan el establecimiento de sistemas de ordenación ambiental, códigos de conducta, medidas de certificación y publicación de

informes sobre cuestiones ambientales y sociales, teniendo en cuenta iniciativas como las normas de la Organización Internacional de Normalización y las directrices sobre la presentación de informes referentes a la sostenibilidad, formuladas en el marco de la Iniciativa Mundial sobre la Presentación de Informes, así como el principio 11 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo;
b) Fomentar el diálogo entre las empresas, las comunidades en que éstas desarrollan sus actividades y otros interesados;
c) Alentar a las instituciones financieras a que tengan en cuenta la sostenibilidad en sus procesos de adopción de decisiones;
d) Establecer en el lugar de trabajo asociaciones de colaboración y programas, en particular de capacitación y educación.
19. Alentar a las autoridades competentes de todos los niveles a que tengan en cuenta consideraciones relacionadas con el desarrollo sostenible al tomar decisiones, incluso sobre la planificación del desarrollo nacional y local, las inversiones en infraestructura, el desarrollo empresarial y la contratación pública. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:
a) Prestar apoyo para la formulación de estrategias y programas de desarrollo sostenible, incluso en las decisiones en materia de inversiones en infraestructura y desarrollo empresarial;
b) Seguir promoviendo la incorporación de los costos de la protección ambiental y el empleo de instrumentos económicos, sobre la base del criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales;
c) Promover políticas de contratación pública que propicien la creación y difusión de bienes y servicios que no causen daño al medio ambiente;
d) Organizar actividades de fortalecimiento de la capacidad y de capacitación para ayudar a las autoridades competentes a poner en práctica las iniciativas indicadas en el presente párrafo;
e) Aplicar los procedimientos de evaluación de los efectos en el medio ambiente.
20. Instar a los gobiernos, así como a las organizaciones regionales e internacionales competentes y otras partes interesadas, a que, teniendo en cuenta las características y circunstancias concretas de cada país y región, apliquen las recomendaciones y conclusiones aprobadas por la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible en su noveno período de sesiones sobre la utilización de la energía para el desarrollo sostenible, incluidas las cuestiones y opciones que se indican a continuación, teniendo presente que los Estados, en vista de que contribuyen en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:
a) Estimular más el aporte de recursos financieros, la transferencia de tecnología, el fortalecimiento de la capacidad y la difusión de tecnologías ecológicamente racionales con arreglo a las recomendaciones y conclusiones formuladas por la Comisión sobre el

Desarrollo Sostenible en el párrafo 3 de la sección A y el párrafo 30 de la sección D de su decisión 9/1[55], relativa a la utilización de la energía para el desarrollo sostenible;

b) Integrar consideraciones relativas a la energía —como la eficiencia energética y la accesibilidad económica y física— en los programas socioeconómicos, especialmente en las políticas de los sectores que son consumidores importantes de energía, y en la planificación, gestión y conservación de infraestructuras consumidoras de energía de larga vida útil, como las del sector público, el transporte, la industria, la agricultura, la urbanización, el turismo y la construcción;

c) Idear y difundir tecnologías alternativas con objeto de aumentar la proporción de la producción de energía correspondiente a las fuentes renovables, incrementando la eficiencia energética y utilizando en mayor medida tecnologías avanzadas, como las tecnologías menos contaminantes para el aprovechamiento de los combustibles fósiles;

d) Combinar, cuando proceda, el uso más amplio de recursos energéticos renovables, la utilización más eficiente de la energía, una mayor aplicación de las tecnologías más modernas, como las tecnologías avanzadas y menos contaminantes para el aprovechamiento de los combustibles fósiles y la utilización sostenible de los recursos energéticos convencionales, que podrían satisfacer la necesidad cada vez mayor de energía a largo plazo para lograr el desarrollo sostenible;

e) Diversificar el suministro de energía perfeccionando las tecnologías existentes o ideando otras menos contaminantes y más eficientes, accesibles y económicas, en particular las que se utilizan para el aprovechamiento de los combustibles fósiles y las fuentes de energía renovables, incluida las de energía hidroeléctrica, y transfiriéndolas a los países en desarrollo en condiciones favorables mutuamente convenidas. Aumentar considerablemente, con carácter urgente, la proporción de fuentes renovables de energía utilizadas en todo el mundo con miras a acrecentar su contribución a la oferta total de energía, teniendo en cuenta la importancia de los objetivos nacionales, así como los objetivos fijados y las iniciativas tomadas voluntariamente a nivel regional, si ese fuera el caso, y velando por que las políticas energéticas sirvan de apoyo a los esfuerzos de los países en desarrollo por erradicar la pobreza, y evaluar periódicamente los datos disponibles para examinar los progresos realizados;

f) Apoyar las medidas por reducir las llamaradas o fugas de gas asociadas con la producción de petróleo crudo, en particular proporcionando asistencia financiera y técnica a los países en desarrollo, con la participación del sector privado;

g) Aprovechar y utilizar las inf participación de las comunidades rurales, incluidos los grupos locales previstos en el Programa 21, con el apoyo de la comunidad internacional, en el desarrollo y utilización de tecnologías para la explotación de fuentes de energía renovables a fin de encontrar soluciones sencillas para atender las necesidades energéticas cotidianas de la población local;

h) Establecer programas nacionales de aumento de la eficiencia energética, acelerando, cuando corresponda, y con el apoyo necesario de la comunidad internacional, la difusión de tecnologías apropiadas para ese fin;

---

[55] Véase *Documentos Oficiales del Consejo Económico y Social, 2001, Suplemento No. 9* (E/2001/29), cap. I.B.

i) Agilizar el desarrollo, la difusión y el despliegue de tecnologías menos contaminantes y de costo accesible para aumentar la eficiencia energética y la conservación de energía y promover la transferencia de esas tecnologías, en particular a los países en desarrollo, en condiciones favorables e incluso concesionarias y preferenciales convenidas de común acuerdo;
j) Recomendar que, en sus políticas, las instituciones financieras internacionales y otros organismos apoyen a los países en desarrollo y a los países de economía en transición en sus esfuerzos por crear marcos normativos y regulatorios que establezcan un mejor equilibrio entre las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética, las tecnologías de avanzada, incluidas las tecnologías más modernas y menos contaminantes para la utilización de los combustibles fósiles y los sistemas energéticos centralizados, distribuidos y descentralizados;
k) Promover la intensificación de las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la tecnología energética, como las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética y las tecnologías de avanzada, incluidas las tecnologías más modernas y menos contaminantes para la utilización de los combustibles fósiles, tanto en el plano nacional como en el marco de la colaboración internacional; fortalecer las actividades de las instituciones y los centros nacionales y regionales de investigación y desarrollo en lo que respecta a un suministro de energía para el desarrollo sostenible que sea fiable, de costo accesible, económicamente viable, socialmente aceptable y ecológicamente racional;
l) Promover los contactos entre los centros especializados sobre cuestiones relativas a la energía para el desarrollo sostenible, incluidas las redes regionales, estableciendo vínculos entre los centros que se ocupan de la tecnología de aprovechamiento de la energía para el desarrollo sostenible y que pudieran apoyar y promover las actividades de fortalecimiento de la capacidad y de transferencia de tecnología, particularmente de países en desarrollo, y servir como centros de información;
m) Promover la educación para proporcionar tanto a los hombres como a las mujeres información sobre las fuentes de energía y las tecnologías disponibles;
n) Utilizar instrumentos y mecanismos financieros, en particular el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, de conformidad con su mandato, a fin de proporcionar a los países en desarrollo, en particular los menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, recursos financieros para atender sus necesidades en materia de capacitación, conocimientos técnicos y fortalecimiento de sus instituciones nacionales en lo relativo a un suministro de energía fiable, de costo accesible, económicamente viable, socialmente aceptable y ecológicamente racional, incluido el fomento de la eficiencia energética y la conservación de energía, las fuentes de energía renovables y las tecnologías de avanzada, incluidas las tecnologías más modernas y menos contaminantes para la utilización de combustibles fósiles;
o) Apoyar las medidas encaminadas a mejorar el funcionamiento de los mercados de recursos energéticos, aumentar su transparencia e incrementar la información al respecto, tanto en lo relativo a la oferta como a la demanda, a fin de lograr una mayor estabilidad y previsibilidad y de garantizar que el consumidor tenga acceso a servicios de energía fiables, de costo accesible, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente racionales;

p) Políticas encaminadas a reducir las distorsiones del mercado para crear sistemas energéticos compatibles con el desarrollo sostenible mejorarían las señales del mercado y se eliminarían esas distorsiones e incluso se reestructurarían los sistemas tributarios y se eliminarían gradualmente los subsidios perjudiciales, si los hubiera, para tener en cuenta sus efectos en el medio ambiente; esas políticas deberían tener plenamente en cuenta las necesidades y condiciones particulares de los países en desarrollo a fin de reducir al mínimo los posibles efectos adversos en su desarrollo;
q) Adoptar medidas, cuando corresponda, para eliminar gradualmente los subsidios en este sector que inhiben el desarrollo sostenible, teniendo plenamente en cuenta las condiciones propias de cada país y sus diferentes niveles de desarrollo, y considerando sus efectos adversos, sobre todo en los países en desarrollo;
r) Se alienta a los gobiernos a que mejoren el funcionamiento de los mercados nacionales de recursos energéticos a fin de que favorezcan el desarrollo sostenible, eliminen los obstáculos al comercio y mejoren el acceso a esos mercados, teniendo plenamente en cuenta que los países son quienes deben decidir esas medidas y que se debe tomar en consideración las características, la capacidad y el nivel de desarrollo de cada uno, tal como figuren en las estrategias nacionales de desarrollo sostenible, si las hay;
s) Fortalecer las instituciones o los mecanismos nacionales y regionales en materia de energía con el fin de aumentar la cooperación regional e internacional en el sector de la energía para el desarrollo sostenible, en particular para ayudar a los países en desarrollo a prestar a todos los sectores de su población servicios energéticos fiables, de costo accesible, económicamente viables, socialmente aceptables y ecológicamente racionales;
t) Se insta a los países a que formulen y apliquen medidas como las recomendadas en el noveno período de sesiones de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, incluso mediante asociaciones entre el sector público y el sector privado, teniendo en cuenta circunstancias de cada uno y sobre la base de la experiencia adquirida por los respectivos gobiernos, las instituciones internacionales y las partes interesadas, así como las empresas y la industria, en lo que se refiere al acceso a los recursos energéticos, incluidas las fuentes de energía renovables, la eficiencia energética y las tecnologías de avanzada, como las tecnologías mejoradas y menos contaminantes para la utilización de los combustibles fósiles;
u) Promover la cooperación entre las instituciones y los órganos internacionales y regionales que se ocupan de distintos aspectos de la energía para el desarrollo sostenible, según sus respectivos mandatos, teniendo en cuenta lo dispuesto en el apartado h) del párrafo 46 del Plan para la ulterior ejecución del Programa 21, y reforzando, según corresponda, las actividades regionales y nacionales de promoción de la educación y el fortalecimiento de la capacidad en lo que respecta a la energía para el desarrollo sostenible;
v) Fortalecer y facilitar, según corresponda, los acuerdos de cooperación regional para promover el comercio transfronterizo de recursos energéticos, incluida la interconexión de redes de distribución de electricidad y los oleoductos y gasoductos;
w) Fortalecer los foros para el diálogo entre los productores y los consumidores de energía en los planos regional, nacional e internacional y, cuando proceda, facilitarlos.
21. Promover un enfoque integrado de la formulación de políticas para los servicios y sistemas de transporte en los planos nacional, regional y local con miras a promover el desarrollo sostenible, incluidas las políticas y la planificación relativas al uso de la tierra, la

infraestructura, los sistemas de transporte público y las redes de distribución de mercancías, con miras a proporcionar servicios de transporte seguros, de costo accesible y eficientes, utilizar con eficiencia la energía, reducir la contaminación, la congestión y los efectos perjudiciales para la salud y limitar el crecimiento desordenado de las ciudades, teniendo en cuenta las prioridades y circunstancias nacionales. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:

a) Aplicar estrategias de transporte orientadas al desarrollo sostenible, que tengan en cuenta las condiciones existentes a nivel regional, nacional y local a fin de mejorar la accesibilidad económica, la eficiencia y la comodidad del transporte, así como la calidad del aire y la salud pública en las zonas urbanas, y de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, incluso mediante el desarrollo de tecnologías del transporte automotor más racionales desde el punto de vista ecológico, de costo accesible y socialmente aceptables;

b) Promover la inversión y las asociaciones para el desarrollo de sistemas de transporte y de modalidades múltiples, incluidos los sistemas de transporte público, que sean eficientes desde el punto de vista energético, y para el mejoramiento de los sistemas de transporte de las zonas rurales, y prestar asistencia técnica y financiera a los países en desarrollo y a los países con economías en transición.

22. Evitar la producción de desechos o reducirla al mínimo y aumentar al máximo la reutilización, el reciclado y el empleo de materiales alternativos inocuos para el medio ambiente, con la participación de las autoridades gubernamentales y de todos los interesados, con objeto de reducir al mínimo los efectos adversos para el medio ambiente y aumentar el rendimiento de los recursos, y prestar asistencia financiera, técnica y de otra índole con ese fin a los países en desarrollo. Ello entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:

a) Establecer sistemas de gestión de desechos que asignen la más alta prioridad a prevenir o reducir al mínimo la generación de desechos y a reutilizarlos y reciclarlos, así como instalaciones para la eliminación ecológicamente racional de los desechos; idear tecnologías para aprovechar la energía de los desechos; promover iniciativas para el reciclado de desechos en pequeña escala que faciliten la gestión de los desechos urbanos y rurales y ofrezcan oportunidades de generar ingresos, y obtener apoyo internacional para los países en desarrollo a este respecto;

b) Fomentar la prevención y la reducción al mínimo de la generación de desechos alentando la producción de bienes de consumo reutilizables y de productos biodegradables y estableciendo la infraestructura necesaria.

23. Reafirmar el compromiso, asumido en el Programa 21 de utilizar de manera racional los productos químicos durante su período de actividad y los desechos peligrosos con el fin de contribuir al desarrollo sostenible y proteger la salud humana y el medio ambiente, y, en particular de lograr que para 2020 los productos químicos se utilicen y produzcan siguiendo procedimientos científicos transparentes de evaluación de los riesgos y procedimientos científicos de gestión de los riesgos, teniendo en cuenta el principio de precaución enunciado en el principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos de importancia que puedan tener en la salud humana y el medio ambiente, y apoyar a los países en desarrollo proporcionándoles asistencia técnica y financiera, a fin de fortalecer su capacidad para la gestión racional de los productos químicos y los desechos peligrosos:

a) Promover la ratificación y aplicación de los instrumentos internacionales sobre productos químicos y desechos peligrosos, como el Convenio de Rótterdam para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional[56] para que pueda entrar en vigor a más tardar en 2003, y el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes[57] para que pueda entrar en vigor a más tardar en 2004, y alentar y mejorar la coordinación, así como prestar apoyo a los países en desarrollo en la aplicación de estos convenios;

b) Elaborar antes de 2005 un enfoque estratégico de la gestión internacional de los productos químicos basado en la Declaración de Bahía y las Prioridades para la Acción más allá del 2000 del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química[58], e instar al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Foro Intergubernamental, otras organizaciones internacionales que se ocupan de la gestión de los productos químicos y otras organizaciones internacionales y agentes competentes a que cooperen estrechamente en ese ámbito, cuando corresponda;

c) Alentar a los países a que apliquen lo antes posible el nuevo sistema de clasificación y etiquetado de productos químicos armonizado a nivel mundial para que entre plenamente en funcionamiento a más tardar en 2008;

d) Fomentar asociaciones de colaboración para promover actividades encaminadas a mejorar la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y los desechos peligrosos, aplicar los acuerdos multilaterales en materia de medio ambiente, divulgar información sobre cuestiones relacionadas con los productos químicos y los desechos peligrosos y promover la reunión y utilización de datos científicos adicionales;

e) Promover iniciativas encaminadas a prevenir el tráfico ilícito internacional de productos químicos peligrosos y desechos peligrosos y prevenir los daños que pudieran provocar el movimiento transfronterizo y la eliminación de desechos peligrosos, de forma acorde con las obligaciones derivadas de los instrumentos internacionales pertinentes, como el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación[59];

f) Alentar la elaboración de datos coherentes e integrados sobre productos químicos, por ejemplo, por medio de registros nacionales sobre emisiones y transferencias de contaminantes;

g) Promover la reducción de los riesgos que plantean los metales pesados que son perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente, incluso mediante un examen de los estudios sobre el tema, como la evaluación general del mercurio y sus compuestos llevada a cabo por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

---

[56] UNEP/FAO/PIC/CONF.5, anexo III.

[57] www.chem.unep.ch/sc.

[58] Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química, tercer período de sesiones, informe final del Foro III (IFCS/Forum III/23 w), anexo 6.

[59] Naciones Unidas, *Treaty Series*, vol. 1673, No. 28911.

IV. Protección y gestión de la base de recursos naturales del desarrollo económico y social

24. Las actividades humanas tienen efectos cada vez mayores en la integridad de los ecosistemas que proporcionan recursos y servicios esenciales para el bienestar y las actividades económicas. Gestionar la base de recursos naturales de modo sostenible e integrado es esencial para el desarrollo sostenible. A ese respecto, para invertir la tendencia actual de degradación de los recursos naturales es necesario aplicar estrategias que incluyan objetivos aprobados a nivel nacional y, cuando proceda, a nivel regional para proteger los ecosistemas y asegurar la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos, al tiempo que se fortalece la capacidad local, nacional y regional. Esto entrañaría la adopción, en todos los niveles, de las medidas que se indican a continuación.

25. Iniciar programas de acción, con asistencia financiera y técnica, para cumplir el objetivo de desarrollo del Milenio relativo al agua potable. A ese respecto, acordamos reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que no tienen acceso al agua potable o que no pueden costearlo (como se indica en la Declaración del Milenio) y el de personas que no tienen acceso a servicios básicos de saneamiento. Esto entrañaría la adopción, en todos los planos, de medidas encaminadas a:

a) Movilizar recursos financieros nacionales e internacionales en todos los niveles, transferir tecnología, promover las mejores prácticas y apoyar el fortalecimiento de la capacidad para la creación de infraestructuras y servicios de abastecimiento de agua y saneamiento, y asegurarse de que esas infraestructuras y servicios permitan atender las necesidades de los pobres y tengan en cuenta las cuestiones de género;

b) Facilitar el acceso a la información pública y la participación, en todos los niveles, incluso de las mujeres, en apoyo de la adopción de políticas y decisiones relativas a la ordenación de los recursos hídricos y la ejecución de proyectos en esa esfera;

c) Alentar a los gobiernos, a que con el apoyo de todas las partes interesadas, adopten con carácter prioritario medidas de gestión de los recursos hídricos y fortalecimiento de la capacidad en el plano nacional y, cuando corresponda, en el regional, y movilizar y proporcionar recursos financieros nuevos y adicionales y tecnologías innovadoras para aplicar las recomendaciones del capítulo 18 del Programa 21;

d) Intensificar las actividades de prevención de la contaminación del agua a el fin de reducir los peligros para la salud y proteger los ecosistemas introduciendo tecnologías de saneamiento y tratamiento de aguas residuales industriales y domésticas de costo accesible, mitigando los efectos de la contaminación del agua subterránea y estableciendo, a nivel nacional, sistemas de vigilancia y regímenes jurídicos eficaces;

e) Adoptar medidas de prevención y protección para promover el aprovechamiento sostenible del agua y resolver el problema de la escasez de agua.

26. Elaborar planes de gestión integrada y aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos para el año 2005, prestando apoyo a los países en desarrollo y adoptando medidas en todos los planos para:

a) Elaborar y aplicar estrategias, planes y programas nacionales y regionales para la ordenación integrada de los ríos, las cuencas hidrográficas y las aguas subterráneas y adoptar medidas para mejorar la eficacia de la infraestructura a fin de reducir las pérdidas y aumentar el reciclaje del agua;

b) Emplear todos los instrumentos normativos disponibles, incluida la reglamentación, la vigilancia, las medidas de carácter voluntario, los instrumentos del mercado y la informática, la ordenación del uso de la tierra y la recuperación de los costos de los servicios relacionados con el agua, sin que los objetivos de recuperación de los costos lleguen a impedir el acceso de los pobres al agua potable, y adoptar un enfoque integrado de la ordenación de las cuencas hidrográficas;
c) Fomentar una utilización más eficiente de los recursos hídricos y promover su distribución entre sus diversos usos de modo que se dé prioridad a la satisfacción de las necesidades humanas básicas y se encuentre un equilibrio entre la necesidad de preservar o restaurar los ecosistemas y sus funciones, en particular en los entornos frágiles, y las necesidades domésticas, industriales y agrícolas de las poblaciones, incluso la de preservar la calidad del agua potable;
d) Elaborar programas para mitigar los efectos de fenómenos de extrema gravedad relacionados con el agua;
e) Prestar apoyo técnico y financiero para suministrar a los países y regiones en desarrollo en que haya escasez de agua o que estén afectados por las sequías y la desertificación tecnologías no convencionales para la utilización y conservación de los recursos hídricos asistencia para el fortalecimiento de su capacidad en ese ámbito;
f) Apoyar en los países en desarrollo, cuando corresponda, actividades y programas de desalinización del agua de mar, reciclaje del agua y recolección de agua de las nieblas costeras, que sean sostenibles y eficaces en función de los costos y en los que se utilice eficientemente la energía, prestando con ese fin asistencia tecnológica, técnica, financiera y de otra índole;
g) Facilitar el establecimiento de asociaciones de colaboración entre los sectores público y privado y otras formas de cooperación que den prioridad a las necesidades de los pobres, dentro de marcos regulatorios estables y transparentes establecidos por los gobiernos, respetando las condiciones locales, promoviendo la participación de todos los interesados y vigilando el desempeño de las instituciones públicas y las empresas privadas y tomando medidas para mejorar la rendición de cuentas por parte de unas y otras.
27. Apoyar a los países en desarrollo y con economías en transición en las iniciativas que tomen para vigilar y evaluar la cantidad y calidad de los recursos hídricos, incluso estableciendo redes nacionales de vigilancia y bases de datos sobre recursos hídricos o mejorando las ya existentes y elaborando los indicadores nacionales pertinentes.
28. Mejorar la ordenación de los recursos hídricos y los conocimientos científicos sobre el ciclo del agua mediante la cooperación en actividades conjuntas de observación e investigación y, con tal fin, alentar y promover el intercambio de conocimientos y prestar asistencia en particular a los países en desarrollo y los países con economías en transición, para el fortalecimiento de su capacidad y para la transferencia de tecnología incluso de teleobservación y de satélites, según las modalidades convenidas de común acuerdo.
29. Promover una coordinación eficaz entre los diversos organismos y mecanismos internacionales e intergubernamentales que se ocupan de cuestiones relacionadas con el agua, tanto en el sistema de las Naciones Unidas como entre las Naciones Unidas y las instituciones financieras internacionales, aprovechando las contribuciones de otras instituciones internacionales y de la sociedad civil para la adopción de decisiones a nivel intergubernamental; también se debería promover una colaboración más estrecha para

formular y apoyar propuestas y emprender actividades en relación con el Año Internacional del Agua Dulce en 2003 y años posteriores.

30. Los océanos, los mares, las islas y las zonas costeras constituyen un componente integrado y esencial del ecosistema terrestre y son fundamentales para la seguridad alimentaria mundial y para sostener la prosperidad económica y el bienestar de muchas economías nacionales, especialmente de los países en desarrollo. Para asegurar el desarrollo sostenible de los océanos es preciso establecer una coordinación y cooperación eficaces, incluso en los planos mundial y regional, entre los organismos pertinentes y adoptar medidas en todos los planos para:

a) Invitar a los Estados a que ratifiquen la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 1982[60], que constituye el marco jurídico general de las actividades relacionadas con los océanos, o se adhieran a ella, y apliquen sus disposiciones;

b) Promover la aplicación del capítulo 17 del Programa 21, en el cual figura el programa de acción para lograr el desarrollo sostenible de los océanos, las zonas costeras y los mares en el contexto de sus esferas programáticas, a saber: la ordenación integrada y el desarrollo sostenible de las zonas costeras, incluidas las zonas económicas exclusivas; la protección del medio marino; el aprovechamiento sostenible y la conservación de los recursos marinos vivos; la solución de los principales problemas que se plantean respecto de la ordenación del medio marino y el cambio climático; el fortalecimiento de la cooperación internacional y de la cooperación y la coordinación regionales y el desarrollo sostenible de las islas pequeñas;

c) Establecer un mecanismo de coordinación interinstitucional eficaz y transparente sobre cuestiones oceánicas y costeras en el sistema de las Naciones Unidas;

d) Promover la aplicación, para el año 2010, del enfoque basado en los ecosistemas, teniendo en cuenta la Declaración de Reykjavik sobre la pesca responsable en el ecosistema marino[61] y la decisión 5/6 de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica[62];

e) Promover la gestión integrada, multidisciplinaria y multisectorial de las costas y los océanos a nivel nacional y alentar y ayudar a los Estados ribereños a establecer políticas relativas a los océanos y mecanismos para la gestión integrada de las costas;

f) Fortalecer la cooperación regional y la coordinación entre las organizaciones y programas regionales pertinentes, los programas sobre los mares regionales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, las organizaciones regionales de ordenación de la pesca y otras organizaciones científicas, de salud y de desarrollo regionales;

g) Ayudar a los países en desarrollo a coordinar políticas y programas en los planos regional y subregional con el fin de conservar y ordenar los recursos pesqueros y aplicar

---

[60] *Documentos Oficiales de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar*, vol. XVII (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.84.V.3), documento A/CONF.62/122.

[61] Véase Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, documento C 200/INF/25, apéndice I.

[62] Véase UNEP/CBD/COP/5/23, anexo III.

planes de ordenación integrada de las zonas costeras, incluso mediante el fomento de actividades sostenibles de pesca costera y tradicional y, cuando corresponda, la creación de infraestructuras conexas;

h) Tomar nota de la labor realizada en el contexto del proceso abierto de consultas oficiosas que la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció por su resolución 54/33 a fin de facilitar su examen anual de la evolución de la situación con respecto a los océanos y el próximo examen de la eficacia y utilidad de ese examen, que, con arreglo a lo dispuesto en la resolución indicada, tendrá lugar en el quincuagésimo séptimo período de sesiones.

31. Para lograr la sostenibilidad de la pesca, se habrán de adoptar las siguientes medidas en todos los planos:

a) Mantener las poblaciones de peces o restablecerlas a niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible, y, con carácter urgente lograr esos objetivos en relación con las poblaciones agotadas y, cuando sea posible, a más tardar en el año 2015;

b) Ratificar los acuerdos o disposiciones de las Naciones Unidas sobre la pesca y, cuando corresponda, los acuerdos o disposiciones regionales conexos, o adherirse a ellos, y aplicarlos eficazmente, en particular el Acuerdo sobre la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 10 de diciembre de 1982, relativas a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios[63], y el Acuerdo de 1993 para promover el cumplimiento de las medidas internacionales de conservación y ordenación por los buques pesqueros que pescan en alta mar[64];

c) Aplicar las disposiciones del Código de Conducta para la pesca responsable de 1995[65], tomando nota de las necesidades especiales de los países en desarrollo, como se señala en el artículo 5 del Código, y los planes de acción internacionales y las directrices técnicas pertinentes de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación;

d) Elaborar y ejecutar, con carácter urgente, planes de acción nacionales y, cuando corresponda, regionales con el fin de dar cumplimiento a los planes de acción ainternacionales de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, en particular el Plan de acción internacional para la gestión de la capacidad de pesca[66], antes de 2005, y el Plan de acción internacional para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada[67], antes de 2004. Establecer medios eficaces de vigilancia, información y ejecución, así como de supervisión de los buques de pesca, incluso por los Estados del pabellón, a fin de fomentar la aplicación del

---

[63] Véase *Instrumentos relativos a la pesca internacional* (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.98.V.II), secc. I; véase también A/CONF.164/37.

[64] Ibíd.

[65] Ibíd., secc. III.

[66] Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1999).

[67] Ibíd., 2001.

Plan de acción internacional para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada;
e) Alentar a las organizaciones y mecanismos regionales pertinentes de ordenación de la pesca tengan debidamente en cuenta los derechos, obligaciones e intereses de los Estados ribereños y las necesidades especiales de los Estados en desarrollo al tratar la cuestión de la distribución de los recursos pesqueros en el caso de las poblaciones de peces transzonales y altamente migratorios, teniendo presentes las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y el Acuerdo sobre la aplicación de las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 10 de diciembre de 1982, relativas a la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y las poblaciones de peces altamente migratorios, en alta mar y en las zonas económicas exclusivas;
f) Eliminar los subsidios que contribuyen a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, así como al exceso de capacidad, llevar a buen término las iniciativas tomadas en la Organización Internacional del Comercio para aclarar y mejorar las normas sobre subsidios de pesca, teniendo en cuenta la importancia que tiene este sector para los países en desarrollo;
g) Fortalecer la coordinación entre los donantes y las asociaciones de colaboración entre las instituciones financieras internacionales, los organismos bilaterales y otros interesados para permitir a los países en desarrollo, en particular a los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países de economías en transición, desarrollar su capacidad nacional, regional y subregional para la creación de infraestructura para la pesca y la gestión integrada y la explotación sostenible de los recursos pesqueros;
h) Apoyar el desarrollo sostenible de la acuicultura, incluso en pequeña escala, dada su creciente importancia para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico.
32. De conformidad con el capítulo 17 del Programa 21, promover la conservación y ordenación de los océanos adoptando medidas en todos los niveles y teniendo debidamente en cuenta los instrumentos internacionales aplicables para:
a) Mantener la productividad y la diversidad biológica de las zonas marinas y costeras importantes y vulnerables, incluidas las zonas situadas fuera de la jurisdicción nacional;
b) Aplicar el programa de trabajo basado en el Mandato de Yakarta sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica marina y costera22, incluso movilizando urgentemente recursos financieros y asistencia técnica y desarrollando los recursos humanos y la capacidad institucional, en particular en los países en desarrollo;
c) Elaborar diversos enfoques e instrumentos y facilitar su uso, incluido el enfoque basado en los ecosistemas, la eliminación de prácticas de pesca destructivas, el establecimiento de zonas marinas protegidas de conformidad con el derecho internacional y sobre la base de información científica, incluso el establecimiento de redes antes de 2012, el cierre de zonas en algunas épocas del año para proteger los períodos y los lugares de cría y reproducción; el uso adecuado de la tierra en las zonas costeras y la planificación de las cuencas y la integración de la ordenación de las zonas marinas y costeras en sectores clave;
d) Elaborar programas nacionales, regionales e internacionales para contener la pérdida de la diversidad biológica marina, incluidos los arrecifes de coral y los humedales;

ANEXO IV. FIGURAS

FIGURA 1. RELACIÓN ENTRE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA Y LA POBLACIÓN

La disponibilidad global de agua versus la población subraya las disparidades continentales y, en particular, la presión ejercida sobre el continente asiático, que alberga más de la mitad de la población mundial, con sólo el 36 % de los recursos hídricos del mundo.

FIGURA 2. REGIONES HIDROLÓGICAS

FIGURA 3. REGIONES HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.

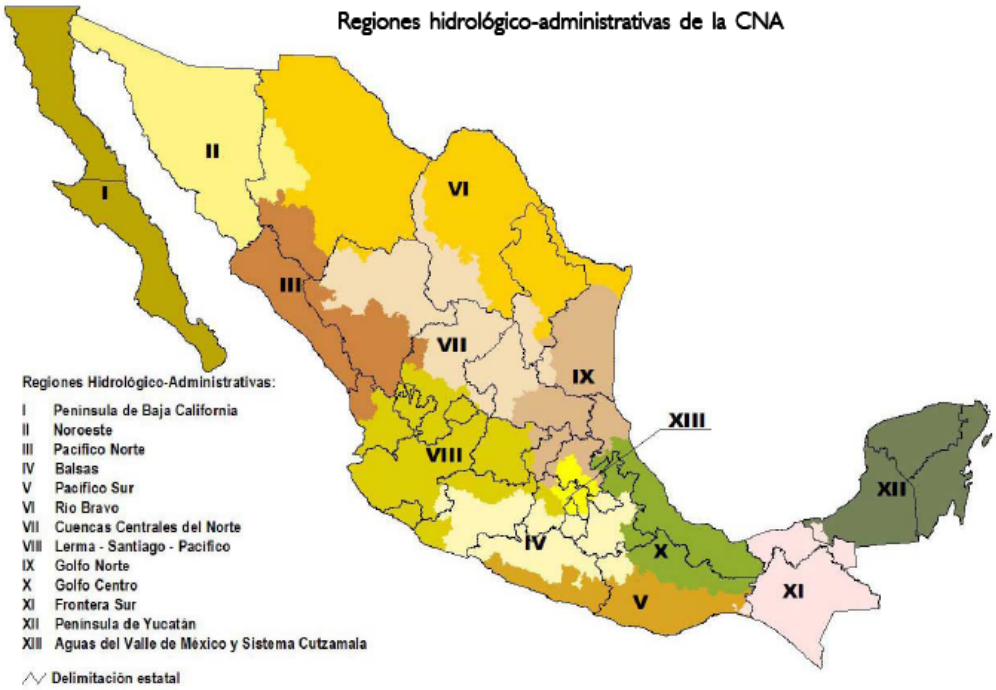


FIGURA 4. PRECIPITACIONES

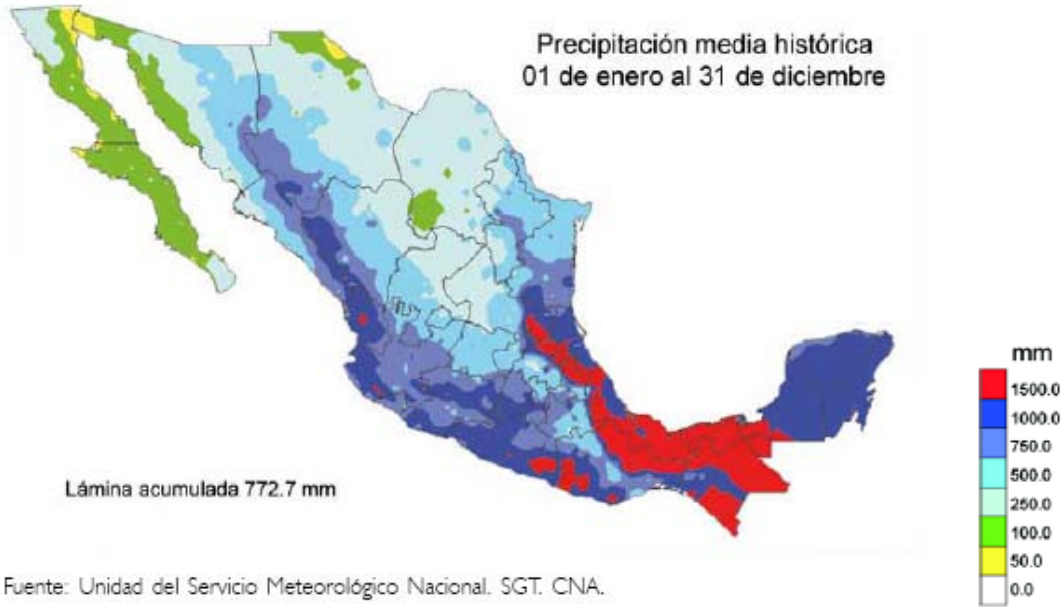
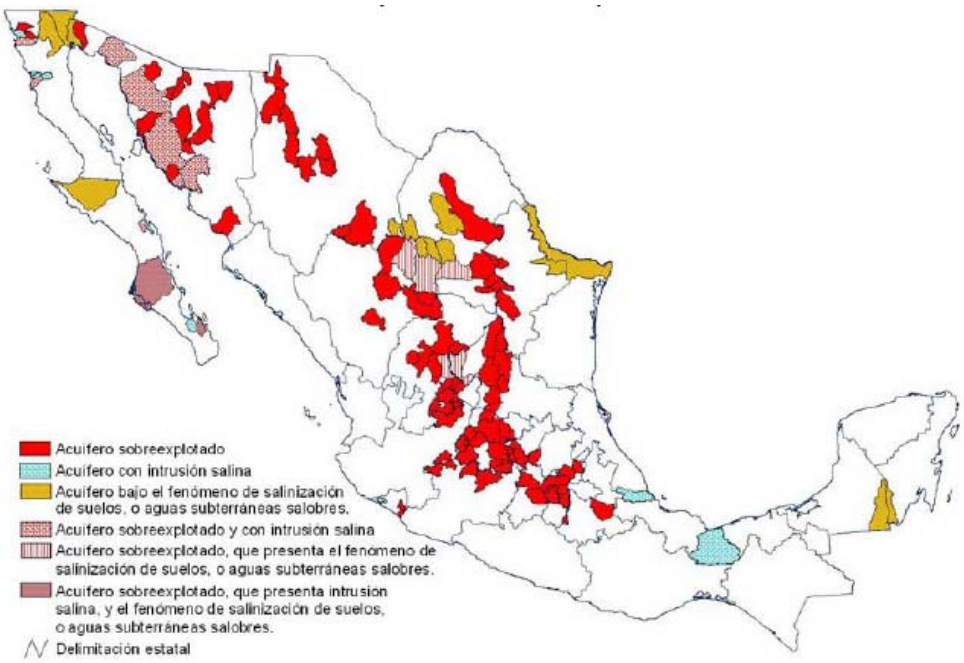


FIGURA 5. DISPONIBILIDAD NATURAL MEDIA DE AGUA PER CÁPITA, 2004

FIGURA 6. ACUIFEROS SOBREEXPLOTADOS, CON INTRUSIÓN SALINA, Y/O BAJO EL FENÓMENO DE SALINIZACIÓN DE SUELOS, 2004



Fuente: Gerencia de Aguas Subterráneas. SGT. CNA.

FIGURA 7. ZONA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

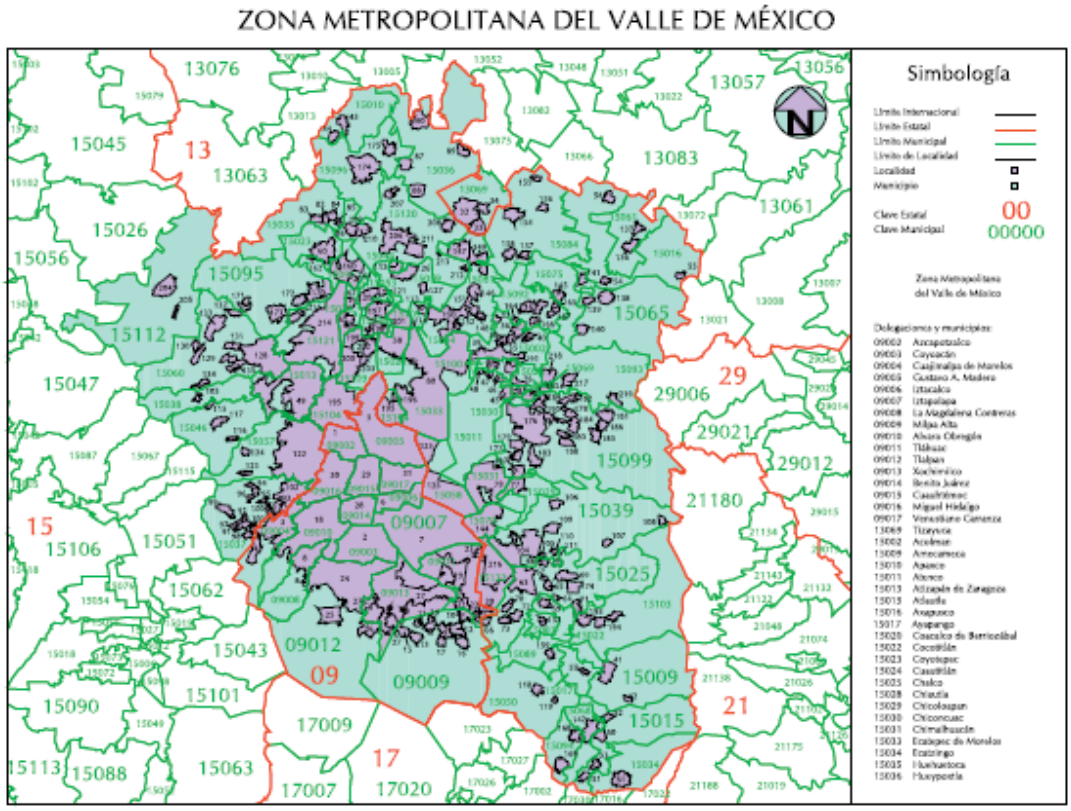
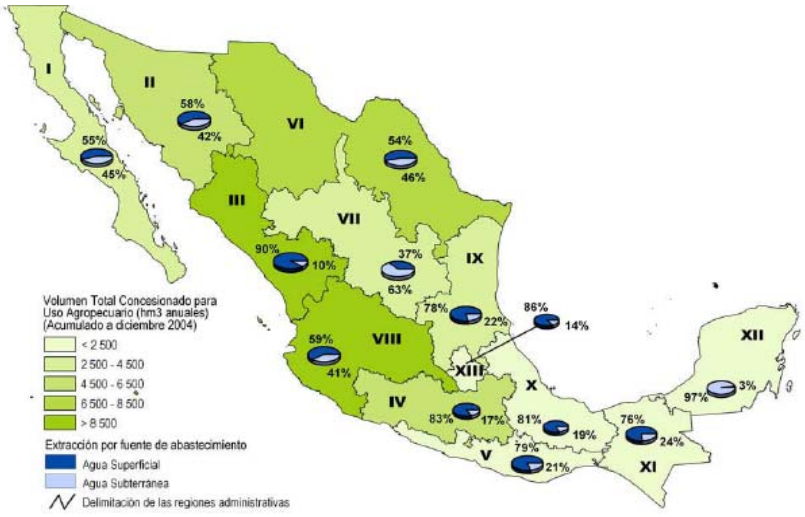
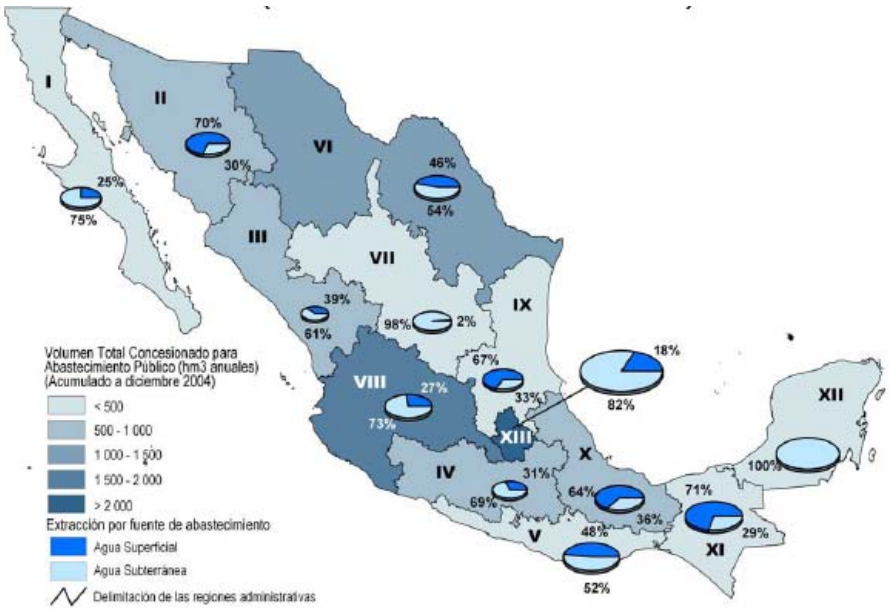


FIGURA 8. VOLUMENES CONCESIONADOS PARA EL USO AGROPECUARIO POR FUENTE DE EXTRACCIÓN



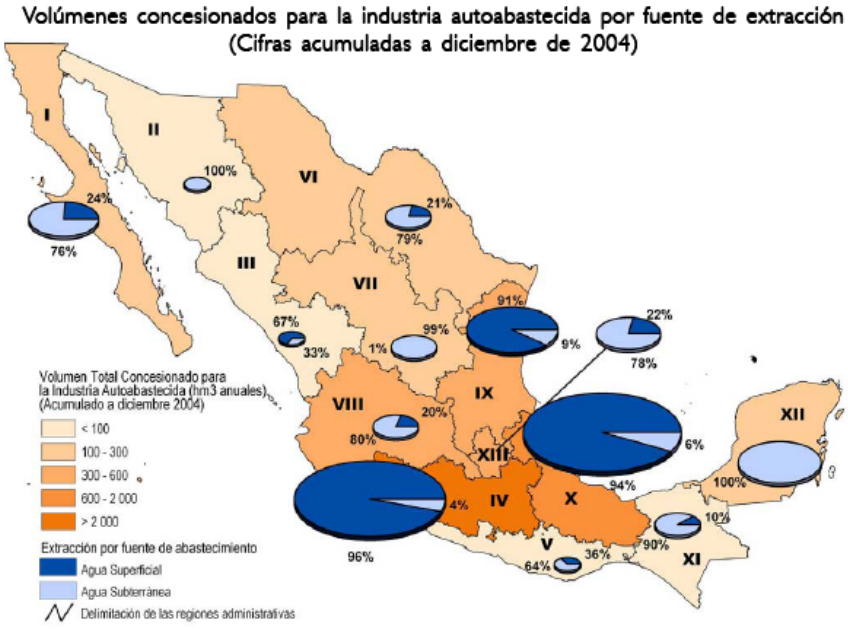
Fuente: Gerencia del Registro Público de Derechos de Agua. SGAA. CNA

FIGURA 9. VOLUMENESCONCESIONADOS PARA ABASTECIMIENTO PÚBLICO POR FUENTE DE EXTRACCION



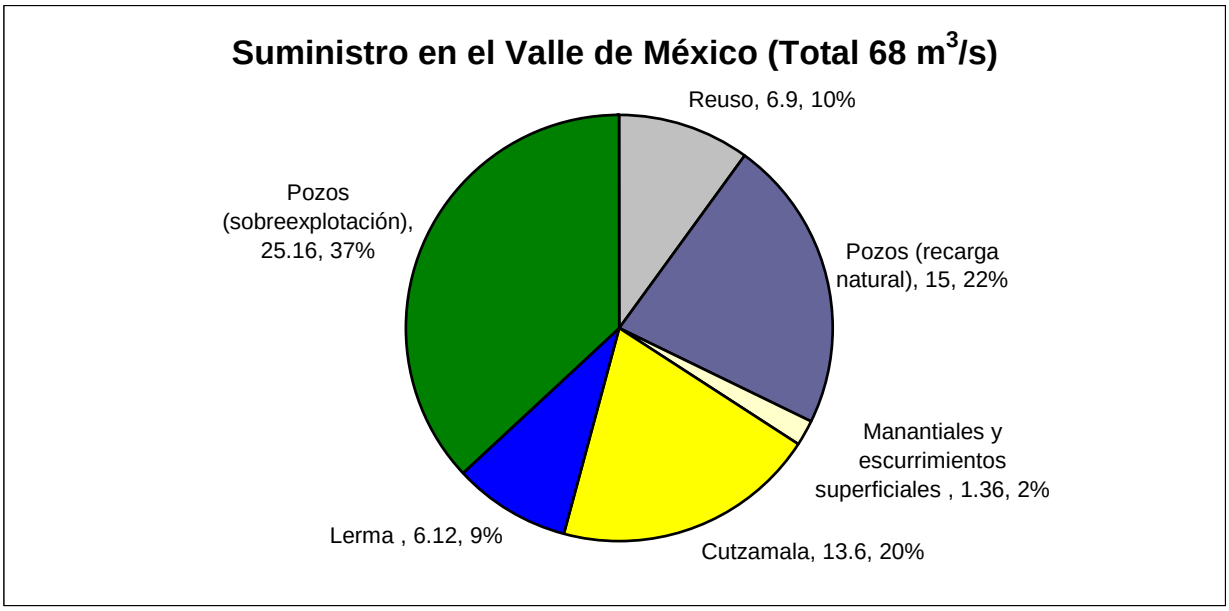
Fuente: Gerencia del Registro Público de Derechos de Agua. SGAA. CNA.

FIGURA 10. VOLUMENES CONCESIONADOS PARA LA INDUSTRIA AUTOABASTECIDA POR FUENTE DE EXTRACCIÓN.



Fuente: Gerencia del Registro Público de Derechos de Agua. SGAA. CNA.

FIGURA 11. SUMINISTRO DE AGUA EN EL VALLE DE MÉXICO



Fuente: CNA 1999

ANEXO V. CUADROS

CUADRO 1. DEFINICIONES DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Qué necesita de "sustentabilidad"	¿Por cuanto tiempo?	Que necesita desarrollarse
NATURALEZA	**PARA SIEMPRE**	**PERSONAS**
Tierra		Sobrevivencia infantil
Biodiversidad		Esperanza de vida
Ecosistemas		Educación
		Equidad
		Igualdad de Oportunidades
SOPORTE DE VIDA	**VINCULADOS POR:**	**ECONOMÍA**
Servicios de Ecosistemas	Sólo	Bienestar
Recursos	En su mayor parte	Sectores Productivos
Ambiente	Sino	Consumo
	Y	
	O	
COMUNIDAD		**SOCIEDAD**
Culturas		Instituciones
Grupos		Capital Social
Lugares		Estados
		Regiones

Fuente: Kates, Robert W. (2005)

CUADRO 2. PRESIONES QUE SUFREN LOS ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE

Actividad Humana	Efecto Potencial	Función en Peligro
Crecimiento Demográfico y del consumo	Aumenta la extracción de agua y la adquisición de tierras cultivadas mediante el drenaje de humedales; aumenta la necesidad de todas las demás actividades, con los riesgos consiguientes	Prácticamente, todas las funciones del ecosistema, incluyendo funciones de hábitat, producción y regulación
Desarrollo de infraestructura (presas, canales, diques, desvíos, etc.)	La pérdida de integridad altera el ritmo y la cantidad de las corrientes fluviales, la temperatura del agua y el transporte de nutrientes y sedimentos, y como resultado el rellenado del delta bloquea las migraciones de peces.	Cantidad y calidad del agua, hábitats, fertilidad de la llanura de inundación, pesquerías, economías del delta
Conversión de tierras	Elimina componentes clave del entorno acuático; pérdida de funciones; integridad; hábitat y biodiversidad; altera pautas de escurrimiento; inhibe la recarga natural, rellena de limo los cuerpos de agua	Control natural de inundaciones, hábitats para pesquerías y aves acuáticas, recreo, suministro de agua, cantidad y calidad del agua
Exceso de cosecha y explotación	Reduce recursos vivos, las funciones del ecosistema y la biodiversidad (agotamiento de aguas subterráneas, colapso de pesquerías)	Producción de alimentos, suministro de agua, calidad y cantidad de agua
Introducción de especies exóticas	Competencia de especies introducidas; altera producción y ciclo de nutrientes; y causa pérdida de biodiversidad entre especies nativas	Producción de alimentos, hábitat de fauna y flora, actividades de recreo
Descarga de contaminantes en tierra, aire o agua	La contaminación de cuerpos de agua altera la química y ecología de ríos, lagos y humedales; las emisiones de gas invernadero producen notables cambios en los patrones de escurrimiento y precipitación	Suministro de agua, hábitat, calidad del agua; producción de alimentos; cambio climático puede también repercutir en la energía hidráulica, capacidad de dilución, transporte, control de inundaciones

CUADRO 3. DISPONIBILIDAD NATURAL MEDIA DE AGUA POR REGIÓN ADMINISTRATIVA, 2004

Región Administrativa	Disponibilidad natural media total (hm^3)	Disponibilidad media per cápita 2004 (m^3/hab/año)	Escurrimiento natural medio superficial total[a] (hm^3)	Recarga media total de acuíferos (hm^3)
I Península de Baja California	4 423	1 317	3 012	1 411
II Noroeste	8 213	3 210	5 459	2 754
III Pacífico Norte	24 839	6 038	22 159	2 680
IV Balsas	28 924	2 703	24 944	3 980
V Pacífico Sur	32 508	7 782	30 799	1 709
VI Río Bravo	14 182	1 356	8 962	5 219
VII Cuencas Centrales del Norte	6 841	1 726	4 729	2 112
VIII Lerma-Santiago Pacífico	36 977	1 820	29 594[b]	7 383
IX Golfo Norte	23 347	4 666	22 070	1 277
X Golfo Centro	102 544	10 574	98 930	3 614
XI Frontera Sur	158 260	24 549	139 839	18 421
XII Península de Yucatán	29 646	8 255	4 330	25 316
XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala	3 934	188	1 996[c]	1 938
Total Nacional	**474 637**	**4 505[d]**	**396 823**	**77 814**

Fuente: Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos, Gerencia de Aguas Subterráneas de la SGT. CNA y Conapo.
[a] Incluye importaciones y excluye exportaciones.
[b] Datos preliminares. En estas regiones aún no están concluidos los estudios al 100%.
[c] Se consideran las aguas residuales de la Ciudad de México.
[d] Con base en proyecciones de población al año 2004, de Conapo.

CUADRO 4. MAPA DEL DERECHO AMBIENTAL MEXICANO

LGEEPA[1]	Ley Sectorial Relacionada	Acuerdo internacional relacionado
TITULO PRIMERO. Disposiciones generales		
Capitulo II. Concurrencia entre la Federación, las entidades federativas y los municipios	Leyes estatales, bandos municipales	
Capitulo II. Atribuciones de la Secretaría y coordinación entre dependencias y entidades de la Administración Pública Federal	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (29-12-76)	
Capítulo IV. Política ecológica		Declaración de Río, Tratado de Libre Comercio y Acuerdo Paralelo, recomendaciones de la OCDE
Sección I. Planeación ecológica	Ley de Planeación (05-01-83), Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, Programa Nacional de Medio Ambiente	
Sección III. Criterios ecológicos en la promoción del desarrollo.		Acuerdo de constitución de la ONU para el Desarrollo Industrial (08-04-79)
Sección IV. Regulación ecológica de los asentamientos humanos	Ley General de Asentamientos Humanos (21-06-93), Ley Federal de Vivienda (07-02-84), Ley General de Población (30-12-80)	Acuerdo en torno a la cooperación en materia de vivienda y desarrollo urbano (16-12-79)
Sección V. Evaluación del impacto ambiental	Ley de Obras Públicas (21-07-93), Ley General de Asentamientos Humanos (21-06-93). Ley Forestal (22-12-92), Ley de Aguas Nacionales (01-12-92), Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental (07-06-88)	
Sección VI. Normas técnicas ecológicas	Ley sobre Metrología y Normalización (01-07-92)	
TITULO SEGUNDO. Áreas naturales protegidas		
Capítulo I. Categorías, declaratorias y ordenamientos de áreas naturales protegidas	Ley General de Bienes Nacionales (08-01-82)	
Sección I. Tipos y caracteres de las áreas naturales protegidas	Ley Forestal y Reglamento de Parques nacionales e internacionales (20-05-42)	Convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural
Sección II. Declaratorias para el establecimiento, conservación, desarrollo y vigilancia de áreas naturales protegidas	Ley de Expropiación (25-04-36), Ley de Planeación, Ley Forestal, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Caza (05-01-52), Ley Federal de Turismo (31-12-92)	Convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural, Convenio sobre la Diversidad Biológica.

CUADRO 4. MAPA DEL DERECHO AMBIENTAL MEXICANO (CONTINUACIÓN)

LGEEPA[1]	Ley Sectorial Relacionada	Acuerdo internacional relacionado
Capitulo III. Flora y Fauna silvestres y acuáticas	Ley Federal de Caza, Ley Forestal, Ley de Pesca (25-06-92), Ley Federal de Sanidad Animal (18-06-93), Ley Federal de Sanidad Vegetal (13-12-94)	Convenio sobre la Diversidad Biológica, Convención internacional de la caza de la ballena y Protocolo, Convención para la protección de la flora, fauna y de las bellezas escénicas de los países de América, Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres, Convención Internacional de protección fitosanitaria, Convención sobre la pesca y conservación de los recursos naturales de la alta mar, Convención sobre la plataforma continental, Convención sobre el mar territorial y la zona contigua.
TITULO TERCERO. Aprovechamiento racional de los recursos naturales		
Capitulo I. Aprovechamiento racional del agua y los ecosistemas acuáticos	Ley General de Bienes Nacionales, Ley de Conservación del Suelo y Agua (06-07-46), Ley de Aguas Nacionales, Ley Federal del Mar (08-01-86)	Convención sobre la alta mar, Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, Tratado entre EUA y México relativo al aprovechamiento de los ríos Colorado y Tijuana y del río Bravo, desde Fort Quitman, Texas hasta el Golfo de México. Acuerdo entre EUA y México para el reconocimiento provisional de fronteras marítimas.
Capitulo II. Aprovechamiento racional del suelo y sus recursos	Ley de Conservación del Suelo y Agua, Ley Agraria (26-02-92), Ley Minera (26-06-92)	
TITULO CUARTO. Protección al ambiente		

CUADRO 4. MAPA DEL DERECHO AMBIENTAL MEXICANO (CONTINUACIÓN)

LGEEPA[1]	Ley Sectorial Relacionada	Acuerdo internacional relacionado
Capitulo I. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera.	Ley General de Salud (07-02-84), Reglamento de la LGEEPA para la prevención y control de la contaminación generada por vehículos automotores que circulan por el D.F. y su zona conurbada (25-11-88), Reglamento de la LGEEPA para prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera (25-11-88)	Acuerdo de Cooperación Ambiental entre México y Canadá, Convenio entre México y Guatemala sobre la protección y mejoramiento del medio ambiente en la zona fronteriza, Acuerdo entre México y EUA sobre cooperación para la protección y mejoramiento del medio ambiente en la zona metropolitana de la ciudad de México, Reglamento sanitario internacional, Convenio entre México y EUA sobre cooperación para la protección y mejoramiento del medio ambiente en la zona fronteriza, Convención para la protección de la capa de ozono y Protocolo de Montreal, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.
Capitulo II. Prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos	Ley de Aguas Nacionales, Ley Federal del Mar, Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (12-01-94), Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar (21-08-91), Reglamento para prevenir y controlar la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias (23-01-79)	Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que cusen una contaminación por hidrocarburos y Protocolo. Convención internacional para prevenir la contaminación por buques y Protocolo. Convención internacional para la prevención de la contaminación de aguas del mar por hidrocarburos. Acuerdo de cooperación entre México y EUA, sobre la contaminación del medio marino por derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas. Convención relativa a la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental. Convenio entre México y EUA sobre cooperación y mejoramiento del medio ambiente en la zona fronteriza
Capitulo III. Prevención y control de la contaminación del suelo	Ley de Conservación del suelo y agua.	

CUADRO 4. MAPA DEL DERECHO AMBIENTAL MEXICANO (CONTINUACIÓN)

LGEEPA[1]	Ley Sectorial Relacionada	Acuerdo internacional relacionado
Capitulo IV. Actividades consideradas como riesgosas	Listados de actividades riesgosas	Convenio relativo a la protección de los trabajadores contra radiaciones ionizadas. Convenio 170 sobre seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo.
Capitulo V. Materiales y residuos peligrosos	Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos (25-11-88), Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos (07-04-93)	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Convenio entre México y EUA sobre cooperación para la protección y mejoramiento del medio ambiente en la zona fronteriza.
Capitulo VI. Energía nuclear	Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en materia de energía nuclear (04-02-85), Ley de Responsabilidad Civil por daños nucleares (31-12-79)	Tratado por el que se prohíben ensayos con armas nucleares en la atmósfera, el espacio ultraterrestre y debajo del agua. Tratado para la proscripción de las armas nucleares en América Latina. Tratado sobre la no proliferación de armas nucleares. Convenio sobre asistencia en caso de accidente nuclear o emergencia radiológica. Convenio sobre pronta notificación de accidentes nucleares. Convención entre México y Australia para la cooperación en el uso pacífico de la energía nuclear y transferencia de material nuclear. Convenio relativo a la protección de los trabajadores contra radiaciones ionizantes.
Capitulo VII. Ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual	Reglamento para la protección y control del medio ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido. (06-12-82)	
TITULO QUINTO. Participación Social		
TITULO SEXTO. Medidas de control y de seguridad y sanciones.		
Capitulo II. Inspección y vigilancia	Ley Federal del Procedimiento Administrativo (14-07-94)	

CUADRO 4. MAPA DEL DERECHO AMBIENTAL MEXICANO (CONTINUACIÓN)

LGEEPA[1]	Ley Sectorial Relacionada	Acuerdo internacional relacionado
Capitulo IV. Sanciones administrativas	Código Fiscal de la Federación (31-12-81), Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Ley Federal de Procedimiento Administrativo	
Capitulo V. Recurso de inconformidad.	Ley Federal del Procedimiento Administrativo	
Capitulo VI. De los delitos del orden federal	Código Penal para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia del fuero federal. Código Federal de Procedimientos Penales.	

[1] Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

CUADRO 5. LEYES DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS EN MATERIA AMBIENTAL

Estado	Fecha	Ley
Aguascalientes	26-03-89	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
Baja California	29-02-92	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California
Baja California Sur	30-11-91	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur
Campeche	02-06-94	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche
Coahuila	30-06-90	Ley para la Conservación Ecológica y Protección al Ambiente del Estado de Coahuila
Colima	06-10-90	Ley de Preservación Ambiental del Estado de Colima
Chiapas	31-07-91	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chiapas
Chihuahua	26-10-91	Ley Ecológica del Estado de Chihuahua
Durango	20-05-90	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Durango
Guanajuato	28-08-90	Ley Ecológica del Estado de Guanajuato
Guerrero	19-03-91	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero
Hidalgo	08-08-89	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo
Jalisco	06-06-89	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Jalisco
México	11-11-91	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de México
Michoacán	07-05-92	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Michoacán
Morelos	09-08-89	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos
Nayarit	29-01-92	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Nayarit
Nuevo León	26-06-89	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León
Oaxaca	12-04-91	Ley del Equilibrio Ecológico Estado de Oaxaca
Puebla	22-10-91	Ley del Protección al Ambiente y Equilibrio Ecológico del Estado de Puebla
Querétaro	26-05-88	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
Quintana Roo	14-04-89	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo
San Luis Potosí	03-07-90	Ley de Protección Ambiental del Estado de San Luis Potosí
Sinaloa	12-06-91	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa
Sonora	03-01-91	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora
Tabasco	20-12-89	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tabasco
Tamaulipas	12-12-91	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Tamaulipas
Tlaxcala	22-02-94	Ley del Ecológica y Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala
Veracruz	22-05-90	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Veracruz
Yucatán	21-12-88	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Yucatán
Zacatecas	27-12-89	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas
Distrito Federal	09-07-96	Ley Ambiental del Distrito Federal

CUADRO 6. LEYES SECTORIADLES DE RELEVANCIA AMBIENTAL

Ordenamiento	Fecha de Publicación	Última Reforma
Ley Federal sobre Metrología y Normalización	01-07-92	
Ley Minera	06-06-92	28-04-05
Ley Federal de Sanidad Vegetal	05-01-94	
Ley Agraria	26-02-92	
Ley Federal de Protección al Consumidor	24-12-92	04-02-04
Ley de Comercio Exterior	27-07-93	13-03-03
Ley de Inversión Extranjera	27-12-93	04-06-01
Ley de Aguas Nacionales	01-12-92	29-04-04
Ley Federal de Sanidad Animal	18-06-93	16-06-04
Ley de Navegación	04-01-94	26-05-00
Ley General de Asentamientos Humanos	21-07-93	05-08-94
Ley de Pesca	25-06-92	
Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público	30-12-93	07-07-05
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	25-02-03	
Ley de la Propiedad Industrial	27-06-91	16-06-05
Ley Federal de Turismo	31-12-92	
Ley Federal de Variedades Vegetales	25-10-96	

CUADRO 7. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN[1]

Entidad Federativa y año	Población Total (Miles de Personas)	Saldo neto migratorio (Personas)
Distrito Federal		
1980	8,191.9	-130.2
1985	8,430.4	-127.6
1990	8,625.7	-106.3
1991	8,664.2	-109.2
1992	8,669.2	-103.8
1993	8,730.1	-105.1
1994	8,756.4	-106.3
1995	8,777.5	-107.3
1996	8,792.9	-103.6
1997	8,803.1	-100.7
1998	8,809.3	-101.1
1999	8,812.8	-103.5
2000	8,813.1	-102.5
2001	8,812.4	-100.7
2002	8,812.6	-98.8
2003	8,813.3	-96.9
2004	8,814.1	-95.2
2005	8,814.8	-93.4
Estado de México		
1980	7,259.4	130.3
1985	8,991.2	104.9
1990	10,624.4	55.2
1991	10,938.7	55.5
1992	11,253.3	49.9
1993	11,565.3	48.2
1994	11,872.6	46.0
1995	12,171.4	43.2
1996	12,458.7	40.4
1997	12,733.6	37.2
1998	12,998.7	32.1
1999	13,256.0	26.5
2000	13,504.3	19.6
2001	13,745.9	17.7
2002	13,983.7	15.8
2003	14,217.5	13.9
2004	14,447.1	12.0
2005	14,672.4	10.2

[1]Estimación del Consejo Nacional de Población, con base en la actualización de las proyecciones de población de México y de cada entidad federativa 2002.
Fuente: Consejo Nacional de Población, diciembre 2002. Serie histórica basada en la conciliación demográfica a partir del XII Censo General de Población y Vivienda de 2000 y proyecciones por tamaño de localidad, 2003.

CUADRO 8. CLASIFICACIÓN DE USOS DE AGUA

Consuntivos	No Consuntivos
Agricultura	Energía eléctrica (hidroeléctricas)
Domestico	Acuacultura
Industrial	Actividades Recreativas
Pecuario	Navegación
Energía eléctrica (termodinámicas)	Transporte

CUADRO 9. VOLUMENES DE AGUA CONCESIONADOS PARA USO FUERA DEL CUERPO DE AGUA. 2004 (KM^3 ANUALES)

USO	ORIGEN		VOLUMEN TOTAL	PORCENTAJE DE EXTRACCIÓN
	SUPERFICIAL	SUBTERRANEO		
Agropecuario[1]	38.7	18.7	57.4	76
Abastecimiento Público[2] (Incluye industria conectada a la red)	3.9	6.8	10.7	14
Industria autoabastecida[3] (Incluye Termodinámicas)	5.6	1.7	7.3	10
Total Nacional	48.2	27.2	75.4	100

[1]Se incluyen volúmenes de agua que se encuentran en proceso de regulación. Incluye los usos agrícolas, pecuario, acuacultura, múltiples y otros
[2]Incluye los usos público urbano y doméstico
[3]Incluye los usos de industria autoabastecida, agroindustria, servicios, comercio y termoeléctricas.
Fuente: Gerencia del Registro Público de Derechos del Agua. SGAA. CNA.

CUADRO 10. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL DISTRITO FEDEAL

PLANTA	CAPACIDAD ORIGINAL (m^3/s)	FLUJO REAL (m^3/s)	TIPO DE TRATAMIENTO	PRÁCTICA DE REUSO
Acueducto de Guadalupe	0.080	0.057	secundario	IPU
Bosques de las Lomas	0.055	0.027	secundario	IPU
Cerro de la Estrella	3.000	1.509	secundario	RAI, IA
Ciudad Deportiva	0.230	0.080	secundario	IPU
Colegio Militar	0.020	0.018	secundario	RCE, IPU
Coyoacán	0.400	0.336	secundario	RCE, IPU
Chapultepec	0.160	0.160	secundario	RCE, IPU
El Rosario	0.025	0.022	terciario	RCE, IPU
Iztacalco	0.013	0.010	terciario	RCE, IPU
Reclusorio Sur	0.030	0.013	secundario	RCE, IPU
San Juan de Aragón	0.500	0.364	secundario	RCE, IPU
San Luis Tlaxialtemalco	0.075	0.050	terciario	RCE, RAI
Tlatelolco	0.022	0.014	secundario	IPU
Capacidad Total	**4.623**	**2.621**		

RCE: Represas de recreo con contacto esporádico; RAI: Recarga de Agua Subterránea por inyección; IPU: Irrigación del Paisaje Urbano; IA: Irrigación Agrícola

Fuente: National Research Council

CUADRO 11. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUAL EN EL ESTADO DE MÉXICO

PLANTA	CAPACIDAD ORIGINAL (m^3/s)	FLUJO REAL (m^3/s)	TIPO DE TRATAMIENTO	PRÁCTICA DE REUSO
Club de Golf Chiluca	0.020	0.020	n.d.	IPU
Ford	0.030	0.030	secundario	RI
La Estadía Chiluca	0.020	0.020	n.d.	RI
Lago de Texcoco (2 Plantas)	1.500	1.000	secundario y terciario	IA, L
Lechería	0.030	0.010	secundario	RI
Naucalli	0.040	0.030	secundario	IPU
Netzahualcóyotl	0.200	n.d.	secundario	IPU
Pintores	0.005	0.005	secundario	IPU
Revillagigedo Chiluca	0.020	0.020	n.d.	RI
San Cristóbal	0.400	0.250	secundario	RI
San Juan Ixhuatepec	0.150	0.030	secundario	RI
Termoeléctrica Valle de México	0.450	0.250	secundario	RI
Universidad de Chapingo	0.040	0.040	n.d.	IPU
Capacidad Total	**2.905**	**1.685**		

RI: Reutilización Industrial; L: Expansión del Lago de Texcoco; IPU: Irrigación del Paisaje Urbano; IA: Irrigación Agrícola; n.d.: No Disponible

Fuente: National Research Council

CUADRO 12. SUMINISTRO, CONSUMO Y VOLÚMEN NO MEDIDO PARA EL DISTRITO FEDEAL

Delegación	Suministro de agua potable		Consumo Total		Consumo	Volumen no medido		
	m^3/s	Lts/hab/día	m^3/s	Lts/hab/día	%	m^3/s	Lts/hab/día	%
Álvaro Obregón	3	431	1.9	238	55.29	1.5	193	44.7
Azcapotzalco	2	323	1.1	211	65.4	0.6	112	34.6
Benito Juárez	2	462	1.3	297	64.2	0.7	165	35.8
Coyoacán	2	317	1.6	210	66.7	0.8	107	33.7
Cuajimalpa	1	686	0.5	298	43.43	0.6	388	56.6
Cuauhtémoc	3	490	2.1	331	67.45	1	160	32.5
Gustavo A. Madero	5	347	2.9	202	58.32	2.1	145	41.7
Iztacalco	2	318	1	204	64	0.6	115	36
Iztapalapa	5	269	3.5	179	66.58	1.8	90	33.4
Magdalena Contreras	1	460	0.8	345	74.99	0.3	115	25
Miguel	2	491	1.4	320	65.24	0.7	171	34.8
Milpa Alta	0	344	0.2	186	54.2	0.2	158	45.8
Tláhuac	1	246	0.5	172	70	0.2	74	30
Tlalpan	2	286	1.3	197	69	0.6	89	31
Venustiano Carranza	2	328	1.3	223	68.07	0.6	105	31.9
Xochimilco	1	270	0.7	185	68.37	0.3	85	31.6
Distrito Federal	**35**	**361**	**22**	**223**	**61.8**	**14**	**138**	**38.1**

Demanda: La demanda de agua en un sistema de abastecimiento está integrada por la suma del consumo total de los usuarios. Falta considerar las pérdidas físicas del caudal que se presentan en los distintos componentes del mismo[68].
Fuente: SEDECO, 1998.

[68] DGCOH, *Plan Maestro de Agua Potable del Distrito federal 1997-2010*, Dirección General de Construcción y Obras Hidráulicas, Gobierno del Distrito Federal.

CUADRO 13.TIPOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL EN EL MANEJO DEL AGUA AL NIVEL LOCAL

Modalidad de participación	*Grado de formalidad*	*Sectores Participantes*	*Atribuciones de participantes*	*Limitaciones*
Consulta Formal	Elevado. Reuniones formales	Representantes comunitarios y grupos ambientalistas más politizados	Comentar planes diseñados por autoridades	Consulta sólo a sector minoritario. No se da cabida a la iniciativa comunitaria
Involucramiento público	Medio. Utilización de encuestas, grupos informales de discusión	Usuarios en general: "la mayoría silenciosa"	Comentar planes, expresar sus puntos de vista sobre el manejo del agua.	La autoridad retine el control de la toma de decisiones.
Participación ciudadana	Medio. Responsabilidad compartida entre autoridad reguladora y la comunidad.	Usuarios en general	Aprobar el diseño, ejecución y evaluación de planes.	Ninguna

Fuente: Tortajada (2004)